

**MINISTÈRE DE LA JEUNESSE, DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
ET DE LA RECHERCHE**

ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

Sciences de la Vie et de la Terre

MÉMOIRE

**présenté
par**

Michel MURE

pour l'obtention du Diplôme de l'École Pratique des Hautes Études

APPROCHE PAR SUIVI VISUEL

DU DOMAINE VITAL

DE L'AIGLE DE BONELLI (*Hieraaetus fasciatus*) EN ARDÈCHE

soutenu le 8 juillet 2003, devant le jury suivant :

M. Jacques MICHAUX	Président
M. Roger PRODON	Rapporteur
M. Michel THÉVENOT	Examineur
Me. Rozen MORVAN	Examineur
M. Joan REAL	Examineur

**Laboratoire de Biogéographie et Écologie des Vertébrés
de l'École Pratique des Hautes Études
Université de Montpellier 2, case 94
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex 5**

Directeur: Monsieur Roger PRODON

Enseignant Chercheur : Monsieur Michel THÉVENOT : thevenot@univ-montp2.fr

**Centre Ornithologique Rhône-Alpes
MRE – 32, rue Ste Hélène
69 002 LYON
region@cora-asso.com**

**ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

APPROCHE PAR SUIVI VISUEL DU DOMAINE VITAL DE L'AIGLE DE BONELLI (*Hieraetus fasciatus*) EN ARDÈCHE

Par Michel MURE

Soutenu le 8 juillet 2003

RÉSUMÉ

L'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* occupe deux sites en Ardèche (France). L'étude concerne les oiseaux cantonnés sur les sites (couples) et exclut les erratiques et les juvéniles. La régression démographique de la population européenne de cette espèce tend à orienter la recherche vers l'étude de l'occupation de l'espace en relation avec les habitats, les proies et les paramètres démographiques. Dans ce cadre, il a été mené un programme de suivi visuel original visant à déterminer les domaines vitaux des deux sites. Il a été réalisé 16 suivis par site. Les observations, différenciées selon le comportement, le type de vol et les périodes, ont été saisies sur une base de données associée à un logiciel de cartographie de type SIG.

Cette étude intéresse un site occupé par un couple stable (même individus adultes) et productif (0,92juv/an), et un site théâtre de cinq changements d'individus (couple instable) et très peu productif (0,083juv/an). Pour les deux sites la superficie moyenne des Domaines d'Activités Journalier (Polygone Convexe) est similaire (16 km²). Les variations saisonnières des superficies des Domaines d'Activités Journaliers et des Domaines Saisonniers sont conformes à la littérature avec des superficies plus élevées hors période de reproduction. La distance maximale d'éloignement des observations montre une différence significative entre les périodes de "Pré-ponte" et "Inter-nuptiale".

Les superficies des "Domaines Vitaux" (Polygone Convexe) des deux sites sont très différentes (68 et 146 km²), mais "l'Espace Fréquenté" et le "Centre d'Activité" à l'intérieur des domaines vitaux présentent des superficies similaires ("Espaces Fréquenté" : 42 et 52 km²; "Centre d'Activité" : 3,90 km² et 4,20 km²).

Le nombre de suivis réalisés a été insuffisant pour déterminer clairement des "Secteurs d'Activités" indépendants du Centre d'Activité, même si leur existence est supposée. L'étude de la sélection de l'habitat (indice de Jacobs) montre que seule l'Unité Paysagère "Pentes boisées" obtient sur les deux sites un indice positif quelle que soit l'activité. Les "Pentes claires" sont recherchées sur le site 1, mais "évitées" sur le site 2, et inversement dans le cas des "Replats boisés". Les "Cultures" et les "Villages" sont "évités" sur les deux sites. Les différences observées entre les deux sites et entre les Unités semblent liées en partie à l'éloignement et à la fragmentation des "Unités Paysagères".

Les différences notées, entre les deux sites, dans le mode d'occupation de l'espace sont liées en partie à la répartition des ressources alimentaires, à la présence de falaises et au comportement territorial des deux couples distants de seulement 8 km. Les résultats obtenus permettent d'émettre l'hypothèse que la composition d'un couple (présence d'oiseaux immatures ou sub-adultes nouvellement recrutés) intervient également dans l'occupation de l'espace. Cette hypothèse met en évidence le rôle déterminant de l'expérience et de la connaissance de la répartition des ressources alimentaires des partenaires, et peut expliquer en partie la difficulté de maintenir de nouvelles recrues sur certains sites.

MOTS-CLÉS : Aigle de Bonelli, *Hieraetus fasciatus*, Ardèche, France, suivi visuel, domaines vitaux, domaines d'activités journaliers, utilisation de l'habitat, méthodologie, conservation.

Sommaire de l'Introduction

Statuts de l'Aigle de Bonelli

Philopatrie des populations du sud-ouest de l'Europe

Facteurs intervenant sur les paramètres démographiques

Orientation des méthodes de conservation

La notion de domaine vital et de territorialité

État des connaissances sur les domaines vitaux de l'aigle

But et contenu du présent travail

INTRODUCTION

Le genre *Hieraaetus* compte six espèces se reproduisant, sur le continent eurasiatique (*H. fasciatus* et *H. pennatus*), en Afrique (*H. spilogaster* et *H. ayresii*), en Asie (*H. kienerii*) et en Australie-Nouvelle Guinée (*H. morphoides*). Chez *Hieraaetus fasciatus* une seule sous-espèce est retenue, *Hieraaetus fasciatus renschis*, cantonnée sur quelques petites îles de la Sonde. L'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* constitue une super-espèce avec l'Aigle-Autour d'Afrique *Hieraaetus spilogaster* (Del Hoyo *et al.*, 1994) autrefois considéré comme sous-espèce de *Hieraaetus fasciatus* (Cramp et Simmons, 1980).

La forme nominale de l'Aigle de Bonelli est répartie depuis le Portugal jusqu'en Chine, en passant par le pourtour méditerranéen. Pour l'ensemble du Paléarctique Occidental la limite nord de sa répartition semble se confondre avec l'isotherme moyen de 2°C pour les mois les plus froids (Parellada *et al.*, 1984).

Statuts de l'Aigle de Bonelli : A l'échelle mondiale *H. fasciatus* est considéré comme vulnérable et figure en Annexe II de la Convention de Washington - CITES II - Convention on International Trade in Endangered Species - (Del Hoyo *et al.*, *op.cit.*) avec un statut très mal connu en Asie. Le noyau principal européen se trouve dans la péninsule ibérique. Il réunit 80 % de la population (Espagne, Portugal, France, Italie, Ex-Yougoslavie, Albanie, Grèce) évaluée de 838 à 954 couples (*in Real*, 1996). Les couples de l'Ardèche, objet de cette étude, se situent à la limite septentrionale de l'aire de l'espèce. Le noyau méditerranéen oriental (Chypre, Israël, Turquie, Tunisie, Algérie, Maroc) estimé à 840 – 1435 couples (*Real, op. cit.*) constitue avec la population européenne un des principaux noyaux de la population mondiale (Del Hoyo *et al.*, *op.cit.*). En Europe, Rocamora *in Tucker et al.* (1994) considère l'espèce en Danger - SPEC 3 - (Species of European Conservation Concern, level 3) retenant comme critère une importante régression des effectifs et un nombre de couples inférieur à 2500.

En France, l'espèce est rangée dans la catégorie "en Danger" (Cheylan et Ravayrol, 1996 et Fiers *et al.*, 1997). La régression de la population se caractérise par une nette diminution des effectifs, par une rétraction de l'aire de distribution (plus de 50% depuis 1970), et par un morcellement important. D'où une répartition en deux noyaux (Hérault et Bouches du Rhône) et quelques couples isolés. Cette fragmentation est accentuée par la régression de la population espagnole durant les années 1980 (25% de 1980 à 1990). Elle s'est manifestée aussi par une réduction et une fragmentation de l'aire de distribution, touchant principalement les populations marginales (Garza et Arroyo, 1996) et notamment celles, voisines de la France, des régions autonomes Aragonaise et Catalane. L'espèce est classée parmi les espèces vulnérables du Livre Rouge des Vertébrés d'Espagne (Blanco et Gonzalez, 1992).

Philopatrie des populations du sud-ouest de l'Europe : Des analyses génétiques préliminaires (Cardia *et al.*, 2000) basées sur un faible échantillon d'individus originaires d'Europe, du Proche-Orient et d'Afrique du Nord, ne laissent apparaître aucun noyau de population isolée génétiquement distinct.

Un programme de baguage des juvéniles (n=288 en 2002) est mené en France depuis 1990 (Cheylan, 1990). Il vise à définir leurs mouvements (Cugnasse et Cramm, 1990) et à obtenir des informations sur leur survie (Cheylan *et al.*, 1996, 1997 et 1998), mais aussi à améliorer les connaissances sur le recrutement et le renouvellement des couples (Cheylan *et al.*, 2000). Deux programmes espagnols conduits de 1985 à 1994 ont permis le baguage de 122 jeunes oiseaux en Catalogne (Real et Mañosa, 2001) et 60 dans la région de Murcie-Alicante (*in* Cheylan et Ravayrol, 1996). De plus, deux programmes de suivi à l'aide de balise ARGOS ont été menés, en France (Cheylan et Marmasse, 1998) et en Espagne (Alcantara *et al.*, 2001). Au stade actuel de ces travaux, il apparaît que la majorité des oiseaux émancipés, français et espagnols, réalisent d'importants mouvements vers le sud et le centre de l'Espagne. Ils fréquentent assidûment des zones dites de "regroupement". Ces dernières se caractérisent par des habitats ouverts (espaces semi-désertiques, terres agricoles, pâturages, zones humides) accueillant des densités de proies importantes. Plusieurs zones sont connues en Espagne (Delta de L'Èbre, Delta du Guadalquivir, région sud de Madrid) et une en France (Plaine de la Crau et la Camargue). Celles-ci semblent être fréquentées pendant plusieurs mois, voire plus d'un an. Les jeunes individus réalisent de grands déplacements au sein de ces zones et peut-être entre plusieurs d'entre-elles. Un jeune mâle né dans l'Hérault (envol en juin 1996) a été suivi au sud de Madrid jusqu'en août 1997 (arrêt de la balise Argos) sur un espace de 300 000 km² (Cheylan *et al.*, 1997). Cet individu, observé à l'automne 1998 sur un site ardéchois, s'est apparié pour former le couple n°2 étudié dans ce mémoire. Pour les jeunes nés en France, après une période d'errance, les recrutements connus ont lieu principalement en France (distance moyenne entre le lieu de naissance et de recrutement : 125 km). Seul le recrutement d'un oiseau français sur un site espagnol a été observé et un cas inverse est soupçonné dans le Languedoc-Roussillon (observations incertaines).

Rien ne permet d'évaluer le niveau de philopatrie de la population française avec les sous-populations voisines espagnoles. Il s'avère que le taux de mortalité avant le recrutement est de 80 % (Real *et al.*, 1996a) et que les retours des survivants sur les régions de naissance (au sens large) sont majoritaires (Cheylan *et al.*, 1998). Il est possible dans ces conditions que la fragmentation des sous-populations observée amenuise les échanges d'individus, même si ceux-ci réalisent de grands déplacements (Espagne), mais aucune donnée précise ne nous permet de le certifier.

Dans le cas de la population française, le phénomène peut être accentué par le fait supposé que les jeunes oiseaux espagnols soient plus attirés par leurs noyaux d'origines, plus proches, aux conditions biogéographiques plus favorables et souvent aux densités plus élevées.

Facteurs intervenant sur les paramètres démographiques : le taux de mortalité des adultes apparaît comme une des principales causes de régression de l'espèce pour un grand nombre de régions, notamment en Espagne dans celle de Murcie (Carrete *et al.*, sous presse). Real *et al.* (2001) montrent que sur 377 cas enregistrés entre 1990 et 1998 dans ce pays, 55 % sont la conséquence de l'électrocution et 26 % des persécutions humaines volontaires. Les électrocutions concernent majoritairement les jeunes sur les zones de regroupement et les persécutions visent en particulier les adultes sur les domaines vitaux.

La productivité des populations (Provence, Languedoc, Espagne) étudiées par Real *et al.* (1996a), Real *et al.* (1996b) et Garza et Arroyo (1996) montrait des différences régionales, mais pouvait être considérée relativement satisfaisante (Real *et al.*, 1996b). En France, cette productivité permettait jusqu'en 1997 de voir annuellement l'envol d'environ 25 jeunes. De 1998 à 2001 un fléchissement est noté (16 à 19 jeunes) avant de revenir à un niveau similaire en 2002 (n = 24). Dans la région de Murcie, la productivité de la population est de 1,13 jeunes par couple (Carrete *et al.*, 2001), elle est fortement influencée par la composition des couples. Ceux où l'un des partenaires est jeune (immature ou sub-adulte) sont moins productifs.

Le déficit démographique engendré par la forte mortalité (Real *et al.*, 2001), peut donc être accentué localement par une faible productivité. De nombreux facteurs sont susceptibles d'intervenir sur ce paramètre démographique. Les conditions climatiques et notamment la pluviométrie peuvent influencer le succès de la reproduction (Real, 1982) et peut-être plus encore pour les couples vivant en limite de répartition selon Fernandez *et al.* (1998). Les disponibilités trophiques peuvent jouer un rôle sur la reproduction, notamment sur la date de ponte, mais leur impact sur la réussite même de la reproduction n'est pas clairement défini (Real, *op. cit.* ; Fernandez *et al.*, *op. cit.*). La mortalité des aiglons avant l'envol intervient aussi sur la productivité. Ces cas de mortalité sont dus en partie à une parasitose (*Trichomonas gallinae*) (Marmasse, 1998 et Real *et al.*, 2000), mais aussi au dérangement, à la prédation, et à de rares cas de caïnisme.

Les effets de ces différents facteurs peuvent être interconnectés. Ainsi, la productivité d'une population peut être affectée par une forte mortalité adulte impliquant un rajeunissement de la population et, par la même, une baisse de productivité (Carrete *et al.*, *op. cit.*). La régression d'espèces proies habituelles peut diminuer la productivité de certains couples (Sánchez-Zapata *et al.*, 1995), les obligeant à s'orienter vers des espèces de substitution, au rendement énergétique plus faible ou pouvant être des agents de contamination de *Trichomonas gallinae* tel que le Pigeon domestique (*Columba livia var. domestica*). L'urbanisation a des effets sur la productivité (dérangements par les travaux, destruction des habitats, régression d'espèces proies) et la mortalité (développement du réseau électrique).

Orientation des méthodes de conservation : La grande diversité de facteurs intervenant à différents niveaux du réseau trophique, des classes d'âges et des échelles géographiques (domaines vitaux, zones de regroupement) caractérise la problématique de la conservation de l'espèce. Cela justifie la nécessité de rationaliser les programmes de recherches et les mesures conservatoires qui en découlent.

De nombreux travaux, cités en partie ci-dessus précisent le statut et les paramètres démographiques des populations de l'Europe de l'ouest. Ils ont permis de définir de nouveaux axes et priorités de recherche. Ceux-ci s'orientent vers l'étude des relations entre l'espèce et son environnement avec la définition des typologies des sites de reproduction (Gil Sánchez, 1996) et la détermination des domaines vitaux. Ces approches s'étendent à des analyses de l'utilisation et de la sélection des habitats aussi bien pour les jeunes oiseaux sur leur zone de regroupement (Mañosa *et al.*, 1998) que pour les couples cantonnés sur leur domaine vital (Gil Sánchez, 1996 et 1999; - Sanz-Zuasti, 2000; - Fráguas, *in litt.*; - Cabeza Arroyo et De la Cruz Solis, 2001; - Carrete *et al.*, sous

presse).

La notion de domaine vital et de territorialité: La notion de domaine vital (*home range*) chez les animaux est très ancienne (Kenward, 2001). Selon Burt (1943), le domaine vital correspond à l'espace traversé par un (ou plusieurs) individu(s) pour effectuer l'ensemble des activités normales de recherche de nourriture, de repos et de déplacements. Cette définition étant jugée un peu imprécise, elle a été complétée par la notion "d'espace traversé de façon répétée" (Benhamou, 1998; Kenward, *op. cit.*). Cette précision met en avant l'importance des secteurs fréquentés régulièrement et sous-entend l'exclusion, dans la notion de domaine vital, des secteurs utilisés très occasionnellement et apparaissant exceptionnels. Les critères qui permettent de caractériser le domaine vital sont, 1. "la taille", c'est à dire sa superficie, 2. "la forme" qui peut être allongée, circulaire, mais aussi d'un seul tenant ou constitué de plusieurs espaces disjoints, et "la structure" qui décrit la composition interne de l'espace (végétation, unités paysagères, relief, ...).

La taille et la forme du domaine vital chez les oiseaux semblent être influencés par le processus de sélection de l'habitat, affecté directement par les potentialités et la répartition des ressources trophiques elles-mêmes dépendantes de la structure et de la fragmentation des habitats composant le domaine vital (Rolando, 2002). D'autres processus tels que la reproduction ont un effet, éventuellement cyclique, sur la taille du domaine vital. Ainsi, chez de nombreuses espèces d'oiseaux et notamment de rapaces, le domaine vital est plus restreint durant la période de reproduction (Rolando, *op. cit.*; Newton, 1979). Son analyse, en tant qu'unité de gestion, peut permettre de définir des mesures de conservation et peut apporter des éléments sur l'énergie utilisée par les individus (Kenward, *op. cit.*).

Le territoire de reproduction chez les rapaces correspond à la zone défendue par un individu ou un couple, contre ses congénères (Newton, 1979). Le territoire est un concept "social" (relation intra-spécifique) à la différence du domaine vital qui est un concept "spatial" (Benhamou, *op. cit.*). Dans le cas des rapaces sédentaires et territoriaux, le territoire représente une partie plus ou moins importante du domaine vital. Chez l'Aigle de Bonelli, il réunit un ensemble de falaises sur lesquelles il est établi plusieurs aires (2 à 8) appartenant et utilisées plus ou moins régulièrement par un même couple.

Les territoires de chasse concernent les secteurs du domaine vital voués à la recherche et à la capture des proies. Le terme de "territoire" sous-entend la notion de "territorialité" et de liens sociaux entre les individus, les couples ou les colonies, qui se traduisent par la défense de cet espace. Il concerne donc plus justement les espèces qui défendent leurs territoires de chasse. Nous préférons utiliser dans ce mémoire le terme de "**secteur de chasse**" qui nous paraît plus approprié à l'Aigle de Bonelli dont il n'est pas défini dans quelle mesure il défend ces zones, si ce n'est celles situées à proximité du site de reproduction.

Dans ce cas il n'est pas certain que ce soit seulement le secteur de chasse qu'il défend, mais également et surtout les alentours du site de reproduction.

État des connaissances sur les domaines vitaux de l'aigle : Les premiers travaux ont porté principalement sur des évaluations de densité de population (nombre de couples rapporté à une surface donnée) : 1 couple/120 km² dans le sud de la France (Thiollay, 1967), 8-10 couples/1500 km² au Maroc (Garcia, 1976), 1 couple/110 km² en Catalogne (Real, 1991). Elles apportent des informations sur l'état des populations. Elles présentent l'inconvénient d'inclure très souvent des secteurs non utilisés par les couples et ont donc un intérêt limité pour orienter les actions de conservation.

Des estimations de superficies de domaines vitaux, basées sur des observations ponctuelles sont connues en France : 32 à 50 km² (Glutz, 1971), une moyenne de 29 km² en période de reproduction

(n=9) (Cheylan, 1981) et jusqu'à 294 km² sur l'année (Cugnasse, 1985). Renaudin (1986) obtient pour 15 couples provençaux (synthèse des connaissances d'un réseau de naturalistes) une superficie moyenne de 74 km² (43 à 120 km²). Pour sept domaines vitaux l'auteur précise la superficie des secteurs de chasse effectifs observés, dont la moyenne est de 36 km² (11 à 47 km²). Il stipule que les valeurs de ces superficies sont largement dépendantes du niveau de connaissance acquis par les naturalistes. L'unique suivi par radio-tracking concernant un adulte cantonné a été conduit en Provence sur un mâle (Cheylan et Ravayrol, 1996). La superficie utilisée durant 2 mois et demi par cet oiseau s'étend sur 50 km² (Minimum Convex Polygon - MCP- 100 %). La superficie du domaine vital est évaluée entre 60 et 70 km², en tenant compte des observations visuelles antérieures.

Les programmes de suivi par radio-téléométrie ont débuté en Espagne en 1998 (Sanz-Zuasti, 2000). Cet auteur signale un domaine vital de 34 km² pour un mâle apparié tout en sachant qu'une zone éloignée (non définie) durant l'hiver n'est pas intégrée.

Dans la vallée du Douro (Espagne et Portugal), Fráguas *et al.* (2001) et Fráguas (*in litt*) obtiennent par ce mode de suivi les domaines vitaux de trois femelles appariées (évaluation par les méthodes : (MCP 100%, Kernel et la Moyenne Harmonique). Ceux-ci représentent : 21,4 km², 74,2 km² et 101,5 km² avec des distances maximales d'éloignement respectives de 3135 m, 8725 m et 7130 m. Les premières analyses mettent en évidence des variations saisonnières des superficies. Il est noté, pour un couple une régression entre l'automne et l'hiver. Il ressort pour un autre couple une augmentation entre le printemps et l'hiver et une diminution durant la même période pour le dernier couple.

Cabeza Arroyo et De La Cruz Solis (2001) et Cabeza Arroyo (*in litt.*), ont obtenu, par le suivi téléométrique de trois mâles appariés, des superficies assez proches des études précédemment citées : A = 109 km², B = 72 km² et C = 22 km². Les auteurs soulignent que celles-ci varient selon les saisons. Pour les trois individus, les domaines vitaux sont plus restreints et similaires en période de reproduction. La disparité des superficies selon les oiseaux, notée également par Fráguas (*cf.* paragraphe précédent), semble s'expliquer par les densités de lapins de garenne (l'oiseau "C" évoluant sur le domaine ayant les plus fortes densités). D'autres travaux ont été réalisés par radio-tracking ou balises Argos, mais ils concernent de jeunes individus après l'envol et/ou durant la période d'émancipation et d'errance (*cf.* Alcantara *et al.*, 2001 et Angulo *et al.*, 2001). Ceux-ci n'offrent donc aucune possibilité de comparaison avec la présente étude.

But et contenu du présent travail : Sur la zone étudiée dans ce mémoire, la population se limite à deux sites occupés localisés sur une même entité géographique : les Gorges de l'Ardèche. Pendant plus de 20 ans les observateurs du Centre Ornithologique Rhône-Alpes se sont efforcés de suivre la reproduction annuelle des couples. Les données ainsi accumulées sur les sites de nidification, n'apportent pour des raisons topographiques que très peu d'informations sur les secteurs de chasse éloignés. Par ailleurs, la productivité globale des deux couples réunis se trouve affectée par une fréquence élevée du renouvellement des partenaires d'un des couples (5 individus différents en 6 ans). Le fait que ces oiseaux bagués, n'ont pas été revus sur d'autres sites en France, laissent supposer qu'ils sont morts. Les oiseaux (immatures ou sub-adultes) nouvellement recrutés sur ce site ont donc de faibles chances de survie (du moins durant cette période : 1993 à 1998). Certaines causes de mortalités étant clairement définies en France, Espagne et Portugal (électrocution et destructions volontaires) il était impératif de tenter de les localiser sur la zone fréquentée par les deux couples.

Répondant dans un premier temps à un besoin pragmatique : mieux connaître les limites des domaines vitaux des couples pour localiser les lieux où mener les actions de gestion, il a été mis au point une méthode de suivi lors de leurs déplacements pour la recherche de proies (Mure, 1999b). Au fur et à mesure des résultats et devant la rareté de programmes menés en France (Cheylan et Ravayrol, 1996), il est apparu opportun d'analyser les paramètres déterminant le mode d'occupation

de l'espace par les couples (Mure, 2001 a et b). Il a été tenté également d'étudier l'utilisation des habitats au sein des domaines vitaux.

Afin de mieux décrire le contexte général de la réalisation de la présente étude, sont abordés différents éléments aussi bien géographiques, écologiques qu'anthropiques de la zone d'investigation. Les particularités biologiques de l'Aigle de Bonelli directement liées aux thèmes étudiés dans ce mémoire, font l'objet d'une courte synthèse. L'espèce en Ardèche et sa conservation en France sont également présentées.

Les différentes méthodes d'évaluation des domaines vitaux sont énumérées avant de justifier celles retenues dans ce travail. La méthode de recueil des données (suivi visuel) est exposée.

Le chapitre "Résultats" aborde en premier lieu les domaines utilisés, à l'échelle de la journée (Domaine d'Activité Journalier), puis sur toute la période de suivi (Domaine Vital observé) et enfin selon les saisons (Domaine Saisonnier observé). Au sein des domaines vitaux, l'occupation de l'espace et la sélection des habitats opérés par les couples sont analysées en fonction de leurs activités.

L'utilisation de cette méthode de suivi visuel étant originale et le mode d'analyse des données peu usité, leur évaluation sera discutée. Cette réflexion offrira la possibilité d'énumérer les conséquences sur le programme de conservation local et de dessiner l'avenir de cette méthode. Les résultats d'une enquête réalisée auprès des naturalistes permettra d'évaluer l'intérêt et les possibilités d'application du suivi visuel sur d'autres sites occupés par l'espèce en France.

BIBLIOGRAPHIE

ADAMSKI, J. (2002) – Suivi de la nidification de l'Aigle de Bonelli dans les gorges de l'Ardèche. Rapport de stage de BTA GFS (2000 – 2002).40 p.

ALAMANY, O., DE JUAN, A., PARELLADA, X. et REAL, J. (1984) – Status de l'Aliga cuabarrada (*Hieraaetus fasciatus*) a Catalunya. CRPR. *Rapinayres Mediterranis 2* : 98-108.

ALCÁNTARA, M., FERREIRO, E. et GARDIAZÁBAL, A. (2001) – Dispersal of Young Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) : First Results by Satellite Telemetry (LIFE Project B4-3200/97/252 Conservation Plan of Bonelli's eagle in Sierra de Guara, Huesca, Aragon). *4th Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation : p3.

ALVAREZ-PARDO, J. R. et SANTOS-AGUILAR, J.D. (1997) – El águila perdicera en la provincia de Valencia. Grupo de Estudios de Rapaces (GER) – *Quercus* 135 : 12-16.

ANGULO, E., MINGUEZ, E. et SIEBERING, V. (2001) – Prey Availability and Length of Fledging and Postfledging Period in Bonelli's Eagle in Southwestern Spain. *4th Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation : p7.

ARROYO, B., BUENO, J.M. et PEREZ-MELLADO, V. (1976) – Biología de reproducción de una pareja de *Hieraaetus fasciatus* en España central. *Doñana, Acta Vertebrata* 3 (1) : 33-45.

ARTHUR, C.P. (1989) – Origine et Histoire du Lapin de garenne. Bull. Mens. Office National de la Chasse 135 : 13-22.

AVELLA, Fr. J. (1978) – *Hieraaetus fasciatus* alimentandose de carroña. *Ardeola* 24 : 212-215.

BARAS, E. (1992) – Contribution à l'étude des stratégies d'occupation du temps et de l'espace chez les poissons téléostéen dulcicole, le Barbeau fluviatile *Barbus barbus* (L.). Étude par radio pistage, pêche à l'électricité et observation directe. Thèse de doctorat en sciences. Université de Liège : 214p.

- BAYLE, P., ORSINI, P., BOUTIN, J. (1987) – Variation du régime alimentaire du Hibou Grand-duc *Bubo bubo* en période de reproduction en Basse-Provence. *Oiseau. Revue Française Ornithologie*. 57 : 23-31.
- BENHAMOU, S. (1998) – Le domaine vital des mammifères terrestres. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* 53 : 309 - 335.
- BERGIER, P. et DE NAUROIS, R. (1985) – Note sur la reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Afrique du nord-ouest. *Alauda* 53 (4) : 254-262.
- BERTI, L. (1997) – Suivi de la nidification de l'Aigle de Bonelli. *Rapport de stage de qualification BTA*. 42 p.
- BILLET, J.-M. (1991) – Premier cas connu en France de la nidification arboricole de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda* 59 : 111.
- BLANC, L. (1997) – Analyse des données de radiopistage : échanges d'outils biométriques sur le réseau Internet. ADE-4/Fiche thématique 7.2/97-07 : 40-84.
- BLANCO, J.C. et GONZALEZ, J.L. (1992) – *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, ICONA. Madrid.
- BLONDEL, J., COULON, L., GIRERD, B. et HORTIGUE, M. (1969) – Deux cents heures de l'aire de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Nos Oiseaux* 30 (2/3) : 37-60.
- BOUISSEREN, E. (1998) – Surveillance de la reproduction de l'aigle de Bonelli en Ardèche *Hieraaetus fasciatus*. Rapport de stage de BTA GFS (1996-1998). 41 p.
- BORAU, J.A. et BENEYTO, A. (1994) – Primer cas de nidificació en arbre d'Aliga Perdiuera *Hieraaetus fasciatus* a Catalunya. *Butll. GCA* 11 : 85-87.
- BROWN, L. et AMADON, D. (1968) – *Eagles, Hawks and Falcons of the world*. Country Life books. Wisbeck, Cambs.
- BROWN, L. (1976) – *Birds of Prey, Their biology and ecology*. Hamlyn. London.
- BUHOT, D. (1983) – Deux mois d'observation d'un couple d'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot), en Israël. *Alauda* 2 : 92-108.
- BUHOT, D. (1989) – Étho-écologie comparée de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* Vieillot (1989) – *Alauda* 57 (1) : 71-75.
- BURT, W.H. (1943) – Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J. Mamm.* 24 : 346-352.
- CABEZA ARROYO, A. et DE LA CRUZ SOLIS, C. (2001) – Territoriality and activity of Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) in Extremadura (SW of Spain) : Differences between Breeding Period and No Reproductive Period. 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p : 34
- CABOT NIEVES, J., JORDANO BARBUDO, P., RUIZ CABALLERO, M. et VILLASANTE EZQUERRA, J., (1978) – Nidificación de Águila perdicera *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot) en arbol. *Ardeola* 24 : 215-216.
- CARDIA, P., FRÁGUAS, B., PAIS, M., GUILLEMAUD, T., PALMA, L., CANCELA, M.L., FERRAND, N. et WINK, M. (2000) – Preliminary Genetic Analysis of some Western Palaearctic Populations of Bonelli's Eagle, *Hieraaetus fasciatus*. In : *Holarctic Birds of Prey. Raptors at Risk*. WWGBP Midrand – Meyburg, B-U. & Chancellor, R.D. Eds. : 845 – 851.
- CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A., MARTÍNEZ, E. J., SÁNCHEZ, M. A. et CALVO, J. F. (sous presse) – Factors influencing the decline of a Bonelli's eagle *Hieraaetus fasciatus* population in southeastern Spain : demography, habitat or competition?. *Biodiversity and Conservation* : 0-00
- CHEYLAN, G. (1972) - Le cycle annuel d'un couple d'aigles de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot). *Alauda* 40 (3) : 214-234.
- CHEYLAN, G. (1973) - Notes sur la compétition entre l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda* 41 (3) : 203-212.

- CHEYLAN, G. (1977) - La place trophique de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* dans les biocénoses méditerranéennes. *Alauda* 45 (1) : 1-15.
- CHEYLAN, G. (1979) – Recherches sur l'organisation du peuplement de vertébrés d'une montagne méditerranéenne. Thèse Univ. Paris VI. 270p.
- CHEYLAN, G. (1981) – Sur le rôle déterminant de l'abondance des ressources dans le succès de reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Provence. In *Rapaces Méditerranéens I*. Annales du CROP. Aix en Provence : 95-99.
- CHEYLAN, G. (1990) – Programme de marquage de l'Aigle de Bonelli en France. Rapport du 28/09/90. CEEP. Rapport photocopié. 3 p.
- CHEYLAN, G. et RAVAYROL, A. (1996) – Programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France – Compte-rendu 1996 – *Faune de Provence (CEEP)* 17 : 95-100.
- CHEYLAN, G., RAVAYROL, A., CUGNASSE, J.-M., BILLET, J.-M. et JOULOT, Chr. (1996) – Dispersion des aigles de Bonelli juvéniles *Hieraetus fasciatus* juvéniles bagués en France. *Alauda* 64 (4) : 413-419.
- CHEYLAN, G., RAVAYROL, A., CUGNASSE, J.-M., BILLET, J.-M. et JOULOT, Chr. (1997) – Dispersion juvénile de la population française d'aigles de Bonelli. *Alauda* 65 (1) : 85.
- CHEYLAN, G., CUGNASSE, J.M., MURE, M. et RAVAYROL, A. (1998) – Aigle de Bonelli. Historique et facteurs de régression. *Garrigues*. Numéro spécial 24 : 4-6.
- CHEYLAN, G. et MARMASSE, A. (1998) – Contrôles par balises ARGOS de 6 jeunes aigles de Bonelli – 1996- 1997. *Garrigues*. Numéro spécial 24 : 10.
- CHEYLAN, G. et RAVAYROL, A. (1999) – Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. In *Oiseaux menacés et à surveiller en France*. *SEO* : 62-63.
- CHEYLAN, G., RAVAYROL, A. et CUGNASSE, J.M. (2000) - Programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France. Compte rendu pour 2000 – 11^e année. Rapport dactylographié. 6p.
- CLOUET, M. et GOAR, J.-L. (1984) - Relation morphologie-écologie entre l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. Espèces sympatriques dans le midi de la France. *CRPR. Rapinayres Mediterranis* 2 : 109-119.
- COLLECTIF BONELLI (2000) – *Actions de préfiguration du Plan National de Restauration de l'Aigle de Bonelli*. Compte-rendu de la réunion internationale du 30/6/2000. Collectif Aigle de Bonelli – St Martin de Crau. *Doc. Pol.* 22 p
- CORA, (1977) – Atlas Ornithologique Rhône-Alpes *Les oiseaux nicheurs rhônalpins*. CORA, DPN. CRDP édit. 335 p.
- CORBACHO, C., COSTILLO, E., LAGOA, G. et MORAN, R. (2001) – Effect of Cycle on Foraging Areas and Home-range of Black Vulture (*Aegypius monachus*) in Extremadura. 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p 45.
- COULOUMY, C. (1986) – Mise en place d'un programme de suivi de la population d'aigles royaux dans le Parc National des Écrins. L'Aigle Royal *Aquila chrysaetos* en Europe. Actes du Premier Colloque International sur l'Aigle Royal en Europe (Arvieux) :147- 151
- COULOUMY, C. (1996) - Suivi d'une population d'aigles royaux *Aquila chrysaetos* dans le Parc National des Ecrins. *Avocette* 20 : 66-74.
- CRAMP, S. et SIMMONS, K. (1980) - *Hieraetus fasciatus* Bonelli's Eagle. *Handbook of the Birds of Europe, the middle East and North Africa - The Birds of the western Palearctic* 2 : 258-264.
- CUGNASSE, J.-M. (1984) - L'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Languedoc-Roussillon. *Nos Oiseaux* 37 : 223-232.
- CUGNASSE, J.-M. (1985) - Note sur la mort de deux poussins d'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Le Guêpier* 3 : 48-56.

- CUGNASSE, J.-M. et CRAMM, P. (1990) - L'erratismo chez l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*, en France. *Alauda* 58 (1) : 59-66.
- CUGNASSE, J.M. (1991) – Étude de faisabilité de l'élevage de l'Aigle de Bonelli. Office National de la Chasse – Groupe de Recherche et d'Information sur les Vertébrés et leur Environnement – Union National des Centres de Soins. *Cahier Technique de l'ONC* 29 : 57 + 13 p.
- CUGNASSE, J.M. et RAVAYROL, A. (1996) – Crija en cautividad del Águila Perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Farcia : un proyecto en curso. *Biología y Conservación de las rapaces Mediterraneas* (1994). Muntaner, J. Y Mayol, J. (Eds.). *Monografías* 4 : 273-274.
- DARLING, F.F. (1947) – *Natural history in the Highlands and Islands*. London.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., et SARGATAL, J. (1994) – Handbook of the Birds of the World. Vol.2. Lynx Edicions. Barcelone, Espagne.
- DENELLE, N. (1982) – Une analyse de la flore vasculaire du Vivarais et du Velay oriental. Thèse sp. Ecologie. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier. 207p.
- DESCOINGS, B.-M., DELPECH, R. et MANDIN, J.-P. (1988) – VIVARAIS . 120^e Session extraordinaire. Société Botanique de France. Rapport dactylographié. Soc. Bot. Ardèche. 132p.
- DOUBLET, D. (2001) – *Programme LIFE Natura 2000 : Habitats et espèces des gorges de l'Ardèche et leurs plateaux*. LIFE 99 Nat/F/006301. SIGARN. Rapport Intermédiaire n°1. 43 p.
- DPN (1991) – Zones de Protection Spéciale et Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux. Application. Direction de la Protection de la Nature. *Doc. photocopié*. 6 p.
- DUC, G. et FRIER, J. (1984) – Compte-rendu de nourrissages artificiels expérimentaux sur deux couples d'Aigles de Bonelli dans le département de l'Ardèche. *Doc. Interne* : 11p.
- ELOSEGUI, I. (1989) – Vautour fauve (*Gyps fulvus*), Gypaète barbu (*Gypaëtus barbatus*), Pernoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*) : Synthèse bibliographique et recherches. CBEA. Faculté des sciences. Univ. de Pau – UPPA. *Acta Biologica Montana* 3 : 278p.
- GARCIA, L. (1976) - Reproducción del Águila perdicera, *Hieraetus fasciatus*, en la sierra de Cabo de Gata de Almeria. *Boletín de la Estación Central de Ecología* 5 : 83-92.
- GARGETT, V. (1990) – *The Black Eagle. Verreaux's Eagle in Southern Africa*. Academic Press Limited. London. 279p.
- GARZA, V. et ARROYO, B. (1996) – Situación del águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en España. *Biología y Conservación de las rapaces mediterraneas* : 219-229.
- GEROUDET, P. (1979) – *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Delachaux & Niestlé édit. Neuchâtel, Paris. 426p.
- GIL SÁNCHEZ, J. M., MOLINO GARRIDO, F. et VALENZUELA SERRANO, G. (1996) – Selección de habitat de nidificación por el Águila perdicera *Hieraetus fasciatus* en Granada (SE de ESPAÑA). *Ardeola* 43 (2) : 189-197.
- GIL SÁNCHEZ, J. M. (1999) – Solapamiento de habitat de nidificación y coexistencia entre el Águila-Azor perdicera *Hieraetus fasciatus* y el Halcón peregrino *Falco peregrinus* en un area de simpatría. *Ardeola* 46 (1) : 31-37.
- GIL SÁNCHEZ, J. M. (2000) – Efecto de la altitud y de la disponibilidad de presas en la fecha de puesta del Águila-Azor Perdicera *Hieraetus fasciatus* en la Provincia de Granada (SE de España). *Ardeola* 47 (1) : 1-8
- GIL SÁNCHEZ, J.M., MOLEON, M., VALENZUELA SERRANO, G., MOLINO GARRIDO, Fr., BAUSTITA, J. et OTERO, M. (2001) – Monitoring of a Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* Population in South-East Spain (1990-2001). 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p : 77.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., BAUER, K.M. et BEZZEL, E. (1971) – *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 4.

Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt Am Main. : 676-691.

GORDON, S. (1955) – *The Golden Eagle, king of birds*. Collins, London.

GRIVE, 1998 : Diagnostic de la situation de l'Aigle de Bonelli dans le massif de la Clape : actualisation des connaissances, propositions de règles de gestion, cartographie des sites d'intérêt vital. Life "ONF" 96/NAT/F/00320-Convention CLA98/06 : 25 p.

FERNÁNDEZ, A., ROMAN, J., DE LA TORRE, J.A., ANSOLA, L.M., SANTAMRIA, J., VENTOSA, R., ROMÁN, F. et PALMA, C. (1998) – Demografía y conservación de una población de águilas perdicera *Hieraaetus fasciatus* en declive. In Chancellor, R.D., MEYBURG, B.U. et FERRERO, J.J. (eds) *Holarctic Birds of Prey*. Adenex-WWGBP, Badajoz: 305-321

FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P., MAURIN, H. et coll. (1997) – Statut de la faune de France métropolitaine – *statut de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Coll. Patrimoines naturels, vol. 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, RNF, Ministère de l'Env. : 225p.

FORMAN, R.T.T. et GODRON, M. (1986) – *Landscape Ecology*. John Wiley et Sons, Inc. USA : 618p.

FRÁGUAS, B., REAL, J. et MAÑOSA, S. (2001) – Are there rangeinteractions between Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) and Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*)? Results from a radio-tracking study in NE Portugal. 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation : 67-68.

FRIER, J. (1977) – Contribution à l'étude de la faune ardéchoise. L'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot). *O7 Nature* 3 : 13 – 35.

HAYNE, D.W. (1949) – Calculation of size of home range. *Journal of Mammalogy*. 30 (1) : 1-18.

HUBOUX, R. (1986) – Essai méthodologique de dénombrement dans le Parc National du Mercantour. Actes du colloque international sur l'Aigle royal en Europe. CRAVE – Parc National des Écrins, Parc Régional du Queyras. Musée de la Nature. Édit. Briançon : 152-157.

IBORRA, O. (1987) – Premières données sur l'abondance de Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus* dans cinq territoires d'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* et perspectives d'avenir. *Faune de Provence (CEEP)* 8 : 8-14.

IBORRA, O., ARTHUR, C.P. et BAYLE, P. (1990) - Importance trophique du Lapin de garenne pour les grands rapaces provençaux. *Vie Milieu* 40 (2/3) : 177-188.

IBORRA, O. (1993) – Évaluation de l'habitat d'*Oryctolagus cuniculus* (L.,1758) en région méditerranéenne à fin de gestion faunistique. Thèse. Université Montpellier 2. Écologie et Biologie des populations. 312 p.

IEZEKIEL, S., BAKALLOUDIS, D.-E., VLACHOS, C.-G., LEGAKIS, A. (2001) – Nest-Sites Selection by Bonelli's Eagles *Hieraaetus fasciatus* in Cyprus. 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p : 93.

ISENMANN, P. (1993) – *Les oiseaux de Camargue*. Société d'Études Ornithologiques, Paris. 158p.

JACOBS, J. (1974). Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's selectivity index. *Oecologia* 014 : 413-417.

KABOUCHE, B. (1994) – Le niveau d'impact des lignes électriques Moyenne-Tension sur l'avifaune dans le secteur de la Crau et des Alpilles (Bouches-du-Rhône). CEEP, EDF Avignon Grand Delta et Provence. 44p et annexes.

KENWARD, R. E. (2001) – *A Manual for Wildlife Radio Tagging*. Academic Press. London UK. 311p.

LAROCHE, N. (1997) – *L'Aigle de Bonelli Hieraaetus fasciatus : population française et projet de reproduction en captivité*. Thèse Doctorat vétérinaire Faculté de Médecine de Créteil : 129 p.

LEBRAUD, C. (1984) : Observations sur le comportement et le régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) pendant la période de nidification. *Bull. C.O.GARD* 1 : 6-14.

LESHEM, Y. (1977) - Bonelli's eagle. *Israël Land et Nature* 3 (1) : 9-15.

MANDIN, J.-P. (1990) – *Essai de chorologie écologique sur la flore vasculaire du Vivarais méridional (France)*. Thèse de doctorat d'État. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier II. : 229 p

MANDIN, J.-P. et FERRAND, S. (1994) – Inventaire et cartographie de la végétation de la Réserve Naturelle des Gorges de l'Ardèche. Comité scientifique de la Réserve Naturelle. Soc. Bota. Ardèche. SIGARN. Rapport de fin de contrat. 39 p.

MANDIN, J.-P. (1995) – Forêt Domaniale de Bois Sauvage. Inventaire floristique. Soc. Bot. Ardèche. 5p.

MAÑOSA, S., REAL, J. et CODINA, J. (1998) – Selection of settlement areas by juvenile Bonelli's eagle in Catalonia. *J. Raptor Res.* 32 (3) : 208-214.

MARMASSE, A. (1998) – Mise au point d'une méthode de traitement des poussins de Rapaces sauvages sans intervention à l'aire à l'occasion du dépistage de *Trichomonas gallinae* chez l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Faune de Provence (CEEP)* 19 : 35-41.

MARTÍNEZ, J. E., SÁNCHEZ, M. A., CARMONA, D. et SÁNCHEZ, J. A. (1994) - Régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* durant la période de l'élevage des jeunes (Murcia, Espagne). *Alauda* 62 (1) : 53-58.

MARTÍNEZ, J.E., PAGAN-ABBELLAN, I., PALAZON-FERRANDO, J.A. et CALVO, J.F. (2001) : Home Range and Habitat Use of Breeding Booted Eagle in Southeastern Spain : Management Implications. *4th Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p : 116-117.

MASMAN, D. (1986) – *The annual cycle of the Kestrel. A study in behavioural energetics*. Drukkerij van Denreren B.V., Gröningen.

MASSA, B. (1976) - Une specie in via du estinzione : l'Aquila del Bonelli. "SOS Fauna" Ed. WWF.Camerino : 215- 241.

MASSA, B. (1981) – Le régime alimentaire de quatorze espèces de rapaces en Sicile. *Rapaces Méditerranéens*. Annales du CROP n°1. Aix en Provence. 119-126.

MICHELAT, D. et GIRAUDOUX, P. (1991) - Dimension du domaine vital de la Chouette effraie *Tyto alba* pendant la nidification. *Alauda* 59 : 137-142.

MOHR, C.O. (1947) – Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist*. 37 : 223-249.

MORVAN, R. et DOBCHIES, Fr. (1986) - Comportements liés à l'envol de deux poussins d'aigles de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* issus d'une même ponte. *Le Guêpier* 4 : 1-12.

MORVAN Rozen et DOBCHIES Francis (1987) - Comportement de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* sur son site de nidification. *L'Oiseau et R.F.O.* 57 (2) : 85-101.

MORVAN, R. et DOBCHIES, Fr. (1990) - Dépendance de jeunes aigles de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*, après envol : variations individuelles. *Alauda* 58 (3) : 150-162.

MOURGUES, J.-Cl. (1995) – Reproduction de l'aigle de Bonelli en captivité : bilan. *FIR* 27 : 9.

MOURGUES, J.-Cl. (1997) - Aigle de Bonelli – Programme de réintroduction. *FIR* 31 : 24-25.

MURE, M. (1995) - L'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Rhône-Alpes – État des connaissances, bilan des actions et éléments de gestion (Ardèche). *Région Rhône-Alpes/CORA* : 72 p.

MURE, M. (1997) - *L'Aigle de Bonelli et le réseau électrique aérien moyenne tension de la ZICO de Basse-Ardèche – secteur EDF/Gard Cévennes – Hiérarchisation et cartographie des lignes à risque*. DIREN Rhône-Alpes/EDF Gard Cévennes/CORA : 32 p.

MURE, M. (1999a) - *L'Aigle de Bonelli et le réseau électrique aérien moyenne tension de la ZICO de Basse-Ardèche –*

- secteur EDF/Gard Cévennes Hiérarchisation et cartographie des lignes à risque. DIREN Rhône-Alpes/EDF Drôme-Ardèche/CORA : 32 p.
- MURE, M. (1999b) - Détermination par suivi visuel des habitats utilisés par l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Ardèche - Mise au point méthodologique – Résultats escomptés. *Alauda* 67 (4) : 289-296.
- MURE, M. (2000) – *Phase de réalisation du Document d'Objectif des gorges de l'Ardèche et les plateaux alentours. Programme de suivi et d'actions en faveur de la faune sur les zones d'intervention.* Rapport intermédiaire septembre 2000. CORA, SIGARN, LIFE Nature. 19 p.
- MURE, M. (2001a) - Approach by Visual Monitoring of the Home Range of Two Pairs of Bonelli's Eagles (*Hieraetus fasciatus*) in Ardèche (France). 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. 127-128.
- MURE, M. (2001b) – *Phase de réalisation du Document d'Objectif des gorges de l'Ardèche et les plateaux alentours. Programme de suivi et d'actions en faveur de la faune sur les zones d'intervention.* Rapport intermédiaire septembre 2001. CORA, SIGARN, LIFE Nature. 16 p.
- MURE, M. (2002) - Approche par suivi visuel du domaine vital de l'aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Ardèche. *Alauda* 70 (1) : 57-68.
- MURE, M. (sous presse) – L'aigle de Bonelli. Monographie. *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs rhônalpins*. CORA .
- NEWTON, I. (1979). Population Ecology of Raptors. T. & A. D. Poyser Ltd. Berkhamsted, England. 399p.
- NORE, T., MALAFOSSE, J.P., NORE, G. et BUFFARD, E. (1990) – *Démographie de la Buse variable (Buteo buteo) en Creuse.* Rapport SRETIE. Paris : Ministère de l'Env. - CRBPO. - FIR. 102 p.
- ONTIVEROS, D. et PLEGUEZUELOS, J.M. (2000) – Influence of prey densities in the distribution and breeding success of Bonelli's eagle (*Hieraetus fasciatus*) : management implications. *Biological Conservation*. 0 : 1-7.
- OSTRO, L. E. T., YOUNG, T. P., SILVER, S. C., KOONTZ, F. W. (1999) – A geographic information system method for estimating home range size. *J. Wildl. Manage.* 63 (2) : 748-755.
- OZENDA, P. (1994) – *Végétation du Continent Européen*. Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne – Paris. pp 271.
- PACTEAU, Chr. (1996) – Le chant de l'aigle de Bonelli en captivité. *FIR* 29 : 31-32.
- PALMA, L., CANCELA DA FONSECA, L. et OLIVEIRA, L. (1984) – L'alimentation de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* dans la côte portugaise. *Rapinayres Mediterranis* 2 : 87-96.
- PALMA, L. (1994) Nidificación de Águilas perdiceras sobre arboles en Portugal. *Quercus* 98 : 11-12.
- PARELLADA I VILADOMS, X. (1984) – Variació del plomatge i identificació de l'aliga cuabarrada *Hieraetus fasciatus*. *Rapinayres Mediterranis* 2 : 70-79.
- PARELLADA, X., DE JUAN, A. et ALAMANY, O. (1984) – Ecologia de l'aliga cuabarrada *Hieraetus fasciatus* : factors limitants, adaptacions morfològiques i ecològiques i relacions interspecífiques amb l'aliga daurada *Aquila chrysaetos*. *Rapinayres Mediterranis* 2 : 121-141.
- PICOZZI, N. et WEIR, D. (1974) – Breeding biology of the Buzzard in Speyside. *British Birds* 68 (4) : 125-141.
- POMAROL, M. et BONFIL, J. (1996) – Area de campeo y uso del habitat del cernicalo primilla (*Falco naumanni*) en una de las colonias reintroducidas en Catalunya (NE de Espana). Muntaner, J. y Mayol, J. 1996. Biología y Conservacion de las Rapaces Mediterraneas. SEO, Madrid. *Monografias* 4 : 465-470.
- POTAPOV, E., FOX, N., GOMBOBAATAR, S., SUMYA, D. et SHAGDARSUREN, O. (2001) – Radiotracking Study of Habitat Use of Breeding Saker Falcons (*Falco cherrug*) in Mongolia. 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p 146.

- PRADEL, R. (2000) –Analyse des données issues du baguage de l'Aigle de Bonelli en France (1990 – 1998). CEFE – CNRS Montpellier. Rapport.
- REAL I ORTI, J. (1982) – Contribució al coneixement de la biologia i distribució de l'Aliga cuabarrada *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot 1822) a la serralada pre-litoral catalana (Falconiformes, Accipitridae). *Thèse Université autonome de Barcelone* : 128 p.
- REAL, J. (1987) – Evolucion cronologica del regimen alimenticio de una poblacion de *Hieraaetus fasciatus* en Catalunya : factores causantes, adaptacion y efectos. *In Rapaci Mediterranei III* Instituto Nazionale di Biologia della Salvagina. Bologna, Italia. 12 : 185-205.
- REAL, J., MAÑOSA, S., BERTRAN, J., ROMERO, P., SOROLLA, A., FERNÁNDEZ J. et BALAGUER, L. (1989) - El procés d'independització en els joves d'aliga perdiguera *Hieraaetus fasciatus*, al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac *in I trobada d'Estudiosos de Sant llorenç del Munt i l'Obac* : 43-47.
- REAL, J. (1991) – L'Aliga perdiguera *Hieraaetus fasciatus* a Catalunya : status, ecologia trofica, biologia reproductora i demografia. Dep. de Biologia animal. *Tesi doctoral. Univ. De Barcelona*. 241p.
- REAL, J., MAÑOSA, S., CHEYLAN, G., BAYLE, P., CUGNASSE, J.-M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A., SÁNCHEZ, M.A., CARMONA, D., MARTÍNEZ, J.E., RICO, L., CODINA, J., DEL AMO, R., EGUIA, S. (1996a) - A Preliminary Demographic Approach to the Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* Population decline in Spain and France. *WWGBP ; MEYBURG B.-U. & CHANCELO R. D. eds.* : 523-528.
- REAL, J., MAÑOSA, S. et CODINA, J. (1996b) - Estatus, demografía y conservación del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en el mediterraneo. Muntaner J. y Mayol J. 1996. *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterraneas*. SEO, Madrid. *Monografías* 4 : 83-89
- REAL, J. et MAÑOSA, S. (1997a) - Demography and conservation of western european Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* populations. *Biological Conservation* 79 : 59-66.
- REAL, J., PALMA, L. et ROCAMORA, G. (1997b) – Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus*. *In the EBCC Atlas of European Breeding Birds*. Hagemeyer W.J.M. & Blair, M.J. (eds). T&AD Poyser, London. : 174-175 .
- REAL, J., MAÑOSA, S. et CODINA, J. (1998) – Post-nestling dependence period in the Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus*. *Ornis fennica* 75 : 129-137.
- REAL, J., MAÑOSA, S. et MUÑOZ, E. (2000) – Trichomoniasis in a Bonelli's eagle population in Spain. *Journal of Wildlife Disease* 36 (1) : 64-70.
- REAL, J., GRANDE, J.M., MAÑOSA, S. et SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A., (2001) – Causes of death in different areas for Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* in Spain. *Bird Study* 48 : 221-228.
- REAL, J., MAÑOSA, S. (2001) – Dispersal of juvenile and immature Bonelli's Eagles in Northeastern Spain. *J. Raptor Res.* 35 (1) : 9-14
- RENAUDIN, N. (1986) – État général des connaissances sur l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot, 1822) en Provence. II. Alimentation, Reproduction et qualité du territoire de chaque couple. C.R.O.P. D.R.A.E. A.R.E., Aix-en-Provence. 99p.
- RICCI, J.C. (1992) – Situation de la Perdrix rouge en France. Gestion et reconstitutions de populations. Nidification et prédation. Journées Techniques sur la Perdrix rouge. Tolède (Espagne). IMPCF. Nîmes. 24p.
- RICO, L., SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A., IZQUIERDO, A., GARCÍA, J.R. et MORÁN y RICO, D. (1999) – Tendencias recientes en las poblaciones del Águila real *Aquila chrysaetos* y el Águila-azor perdicera *Hieraaetus fasciatus* en la provincia de Valencia. *Ardeola* 46 (2) : 235-238.
- RIVOIRE, A. et HUE, Fr. (1949) – L'Aigle de Bonelli *Hieraaëtus fasciatus*. *ORFO* 19 : 118-149.
- ROCAMORA, G., (1994) – Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France. LPO – DNP 339 pp.

- ROCHON-DUVIGNEAU, (1925) – Deux jours dans les gorges de l'Ardèche, une réserve zoologique naturelle. Conservons-la. Imprimerie Langlois. Chateauroux. *Doc. Pol.* 14 p.
- ROLANDO, A., (2002) – On the ecology of home range in birds. *Rev. Ecol. Terre et Vie.* 57 : 53 - 73.
- ROLLIER, A.J. et JONARD, A., (1994) – Deuxième cas connu en France de nidification arboricole d'Aigle de Bonelli. *LPO info* 6 : 3.
- RUST, R. (1971) – *Anz. Orn. Ges. Bayern* 10 : 83-91.
- RUTZ, C. (2001) – Home-Range Size, Habitat Use, Activity Patterns and Hunting Behaviour of Northern Goshawks (*Accipiter gentilis*) in an Urban Environment. . 4th *Eurasian Congress on Raptors*. SEVILLE – Spain. Estación Biológica Doñana – Raptor Research Foundation. p 161.
- SALAMOLARD, M., (1997) – Utilisation de l'espace par le Busard cendré *Circus pygargus* – Superficie et distribution des zones de chasse. *Alauda* 65 (4) : 307-320.
- SÁNCHEZ-ZAPATA, J.-A., SÁNCHEZ SÁNCHEZ, M. A., CALVO SENDIN, J.-F., et ESTEVE SELMA, M.-A., (1995) – *Ecología de las Aves de Presa de la Region de Murcia*. Cuadernos de Ecología y Medioambiente. Univ. Murcia. 127 p.
- SÁNCHEZ-ZAPATA, J.-A., SÁNCHEZ, M. A., CALVO, J.-F., GONZALES, G. et MARTÍNEZ, J.E. (1996) – Selección de habitat de las aves de presa en la región de murcia (SE de España). Muntaner J. y Mayol J. 1996. *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterraneas*. SEO, Madrid. *Monografías* 4 : 299-304.
- SÁNCHEZ-ZAPATA, J.-A. (1999) : Las aves rapaces y su relación con la estructura del paisaje en ambientes mediterráneos semiáridos. Memoria de Doctor en Biología. Fac. de biología. Univ. Murcia. 170 p
- SANZ-ZUASTI, J. (2000) – *Radio-seguimiento del águila perdicera*. In *Conservacion del águila perdicera y la cigüeña negra en arribes del Duero*. Junta de Castilla y Leon. *Life/Nat/E/4188* : 131-140.
- SIGARN, 1998 – *Document d'Objectifs Natura 2000. Gorges de l'Ardèche et les plateaux alentours*. Document de synthèse. SIGARN. 52 p. + annexes.
- SIMEON, D. et WILHELM, J.-L. (1988) - Essai sur l'alimentation annuelle de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Provence. *Alauda* 56 (3) : 226-237.
- SWIHART, R.K. et SLADE, N.A. (1985) – Influence of sampling interval on estimates of home range size. *Journal of Wildlife Management*. 49 : 1019-1025.
- TARIEL, Y. (1988) : Étude du mode d'occupation de l'espace et du temps par l'Autour des palombes *Accipiter gentilis* en plaine d'Alsace. Relation avec l'habitat. DEA. Université de Rennes. 48 p.
- TEMELES, E.J. (1987) : The relative importance of the prey availability and intruder pressure on territory size regulation by harriers, *Circus cyaneus*. Berlin, *Oecologia* 74 : 286-297.
- TUCKER, G.M. et HEATH, M.F. (1994) – *Birds in Europe : their conservation status*. Cambridge, U.K. : BirdLife International (BirdLife Conservation Series n°3).
- THIOLLAY, J.-M. (1967) - Essai sur les Rapaces du Midi de la France : distribution, écologie, tentative de dénombrement. *Alauda* 35 : 140-150.
- VAUCHER, C. A. (1971) - Notes sur l'éthologie de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Nos Oiseaux* 31 : 101-111.
- WATSON, A. (1957) –The breeding success of Golden eagle in the northeast Highlands. *Scottish Naturalist*. 69 : 153-169.
- WHITE, G.C. et GARROT, R.A. (1990) – *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, New-York. 383 p.
- WHITFIELD, D.P., Mc LEOD, D., FIELDING, A. H., BROAD, R. A., RICHARD, J. E. et HAWORTH, P. F. (2001) – The effect of forestry on golden eagles on the island of Mull, western Scotland. British Ecological Society. *Journal of Applied Ecology* 38 : 1208-1220.

WIJNANTS, H. (1984) – Ecologia energetic of the Long eared Owl. *Ardea* 72 : 1-92.

WILHELM, J.L. (1985) – Rythme d'activité et régime alimentaire d'un couple d'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en période de reproduction en Provence. *Proc. V Congr. Int. Rap. Medit.* Evora. Portugal : 1-18.