

ISSN
0404-4266



AVOCETTA

Journal of Ornithology

CISO

Centro Italiano Studi Ornitologici

Volume 20

Giugno 1996

N. 1

Suivi d'une population d'aigles royaux (*Aquila chrysaetos*) dans le parc national des Ecrins

CHRISTIAN COULOUMY

Parc national des Ecrins, Domaine de Charance F 05000 GAP

Résumé - La population d'aigles royaux du parc national des Ecrins se répartit sur l'ensemble de la zone d'étude (2700 Km²). L'occupation territoriale est considérée comme optimale. Des opérations de dénombrements périodiques ont permis de recenser une population stable dont les effectifs présents en mars s'élèvent à environ 100 individus; 37 couples territoriaux sont identifiés dont la reproduction est suivie; 173 aires sont répertoriées. Depuis 1981, l'envol de 191 aiglons a été contrôlé, il se produit au cours de la 3^e décennie de juillet. La productivité est de 0.55 jeune/couple/an. Des éléments sur la mortalité et ses causes sont indiqués à partir de 38 cas recensés. Les juvéniles sont les plus exposés. Les facteurs anthropiques (tir, aménagements) sont fortement impliqués. Le solde natalité/mortalité est positif et explique, en plus de la population territoriale, la présence d'un important réservoir d'oiseaux sur la zone (>34 individus). Outre le remplacement des disparitions locales, l'hypothèse d'une contribution de ces aigles à la colonisation de régions abandonnées dans le passé est avancée.

Introduction

Dans le présent article, le terme « **parc national des Ecrins** » s'applique à l'ensemble de l'espace comprenant la zone centrale proprement dite et la zone périphérique.

Présentation du milieu

Le parc national des Ecrins, vaste espace de haute et moyenne montagne se situe dans les Alpes occidentales du Sud. L'altitude s'étend de 670 m à 4102 m pour une superficie approchant 2 700 km². La zone strictement protégée couvre 920 km².

Le patrimoine naturel est riche de 2000 plantes à fleur, 65 espèces de mammifères, 212 espèces d'oiseaux, 20 espèces de reptiles et d'amphibiens et 19 espèces de poissons.

Les milieux sont composés de 42% de rochers, 26% d'alpages, 12% de forêts, 10% de cultures, 9% de glaciers et 1% de lacs et divers.

De 1973 (date de création du parc national) à 1980 les informations sur l'aigle royal ont été collectées de manière aléatoire au gré des opportunités.

A partir de 1981, un programme de suivi spécifique a été mis en place visant à organiser et à recueillir les informations relatives à l'évolution des effectifs, à la reproduction et à la mortalité.

Ce programme s'appuie essentiellement sur le

personnel du parc qui est composé de 50 agents de terrain répartis dans les différentes vallées.

Au cours des 15 dernières années (1981-1995), de nombreuses données ont été recueillies permettant d'établir les caractéristiques principales de la population d'aigles royaux. Une première phase a été marquée par l'amélioration des connaissances de la population.

Le graphique « découverte des aires » est représentatif de ce processus. Ainsi, le gain en aires nouvelles s'accroît-il rapidement les premières années jusqu'en 1990 pour atteindre une moyenne de 4,6 (1-12) aires par couple en 1995.

Il faudra donc considérer les résultats antérieurs à 1990 avec une certaine circonspection.

En effet, ce n'est qu'à partir de 1990 que les informations sur la population d'aigles royaux s'appuient sur une connaissance affinée de la localisation des aires et de la répartition des couples.

De même le réseau d'observateurs et les méthodes de suivi ont été optimisés.

1. Méthode

Calendrier du suivi des aigles royaux par les observateurs du parc national Ecrins:

Tableau I

Recherche des aires												
Comptages												
Contrôle de la reproduction												
Suivi de la mortalité												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre

1. 1. Recherche des aires

Une prospection systématique des falaises et des zones favorables est menée depuis 1981. Ces opérations ont lieu en toutes saisons. Le comportement des oiseaux (apport de matériaux) permet souvent de découvrir une aire.

1. 2. Comptages

L'idée de dénombrer les aigles royaux dans la nature peut paraître a priori audacieuse. Pourtant, grâce à la mobilisation d'observateurs compétents et équipés du matériel indispensable, une méthode adaptée a été mise au point (Brugot 1978, Huboux 1986, Couloumy 1986). Cette méthode a été mise en œuvre dans les différents parcs nationaux de France (Vanoise, Ecrins, Mercantour, Pyrénées) plus d'une cinquantaine de fois. Le principe en est le suivant:

La zone à recenser (au moins 250 km²) est divisée en unités de comptages. Des équipes (20-25) de 2-3 observateurs installées en poste fixe, sont disposées sur le terrain de manière à couvrir cet espace (espacement moyen entre 2 équipes: 2,5 km). Tous les mouvements d'aigles observés sont consignés: localisation, heure très précise du contact initial et de la perte de l'oiseau, particularités individuelles des oiseaux. Ces informations sont communiquées aux équipes voisines par walkie-talkie pour qu'elles suivent à leur tour les aigles observés, le cas échéant. A la fin de l'opération, toutes les équipes sont rassemblées pour une mise en commun des données. Les résultats sont issus de l'interprétation critique et à

minima, de la synthèse réalisée.

1. 3. Contrôle de la reproduction

A partir des propositions de R. Mathieu (1981), 3 visites de contrôle sont effectuées sur chaque site. Elles se situent à des périodes clés de la reproduction: Mars, recherche de la couveuse; mai, contrôle de l'éclosion; juillet, contrôle de l'envol.

1. 4. Suivi de la mortalité

Devant le caractère aléatoire de la découverte de cadavres ou d'individus blessés, il est fait appel au concours du maximum d'informateurs: professionnels de la montagne, ornithologues, promeneurs ...

Les informations recueillies sont vérifiées. Les spécimens collectés sont soit dirigés vers les centres de soins agréés, soit conservés pour analyses complémentaires lorsqu'il s'agit de cadavres.

Dans tous les cas, les données biométriques de base sont prélevées: longueur de l'aile pliée, de la queue, du bec et des serres et poids.

Bien entendu l'enquête porte également sur les circonstances de la mort de l'oiseau.

2 Résultats

2. 1 Effectifs

2. 1. 1 Comptages

Lancé en 1985, le programme des comptages d'aigles royaux a permis la réalisation de 6 opérations touchant l'ensemble de la zone.

Tableau II - Des améliorations à l'organisation sur le terrain ont été apportées au fil des opérations; elles portent en particulier sur une augmentation du nombre de postes. Cette mesure a eu pour objet de combler quelques des hiatus entre postes et de contrôler certains fonds de vallée d'altitude. L'effet de cet aménagement du dispositif s'est traduit par une durée plus longue du contrôle des aigles et pour les fonds de vallée d'altitude, par la confirmation de l'absence d'aigles royaux.

Date	Surface en km ²	Surface réellement prospectée en km ²	Nombre de postes	Ecart interpostes en km	Altitude moyenne des postes	Plumage juvénile	Plumage adulte	Indéterminés	Total
Mars 1985	1100	413	59	3,4	1119	14 20%	31 45%	24 35%	69
Mars 1986	1880	728	104	2,6	941	26 30%	52 60%	9 10%	87
Janvier 1988	1940	917	131	2,5	1111	24 33%	40 56%	8 11%	72
Mars 1990	1510	805	115	2,8	1153	16 17%	76 81%	2 2%	94
Mars 1993	1930	973	139	2,6	1310	21 21%	78 76%	3 3%	102
Mars 1996	1930	973	149	2,6	1310	25 23%	77 72%	5 5%	107

2. 1. 2. Territoires occupés

Le suivi au jour le jour par les équipes de gardes moniteurs présents sur le terrain permet d'évaluer le nombre de territoires occupés à 37.

Cette évaluation du nombre de territoires occupés est fondée sur les observations des comportements territoriaux des oiseaux, la localisation des sites de reproduction et leur utilisation simultanée par des couples différents.

2. 2. Reproduction:

Un peu moins de la moitié des aires connues (82/173, 47%) a été utilisée avec succès jusqu'à l'envol de l'aiglon.

2. 2. 1. Les aires:

La multitude de sites favorables à la nidification de l'aigle royal a rendu difficile la découverte des aires. C'est à partir de 1981, date de lancement du programme de suivi, que les résultats ont commencé de s'améliorer sensiblement. Chaque aire recensée fait l'objet d'une fiche descriptive des paramètres suivants: localisation précise, altitude, exposition, hauteur de falaise, position dans la falaise, substrat, environnement végétal, topographie, possibilité d'accès et de contrôle à distance, impacts des activités humaines.

Tableau III - Position de l'aire dans la falaise

Position	Nombre de cas	%
Supérieure	69	41 %
Médiane	79	47 %
Inférieure	21	12 %
Total	169	100 %
Arbre (pm)	4	

La hauteur de la paroi n'est pas déterminante dans le choix du site.

Tableau IV - Hauteur de la falaise utilisée

Hauteur de la falaise	Nombre de cas	%
<50 m	46	27 %
50 m-100 m	57	34 %
>100 m	66	39 %
Total	169	100 %
Arbre (pm)	4	

Exposition des aires

Un tri des aires selon les 8 classes d'orientation traditionnelles est opéré: Nord (NNW à NNE), Nord-Est (NNE à ENE), Est (ENE à ESE), SE (ESE à SSE), Sud (SSE à SSW), Sud-Ouest (SSW à WSW), Ouest (WSW à WNW), Nord-Ouest (WNW à NNW).

La très grande diversité topographique du massif offre

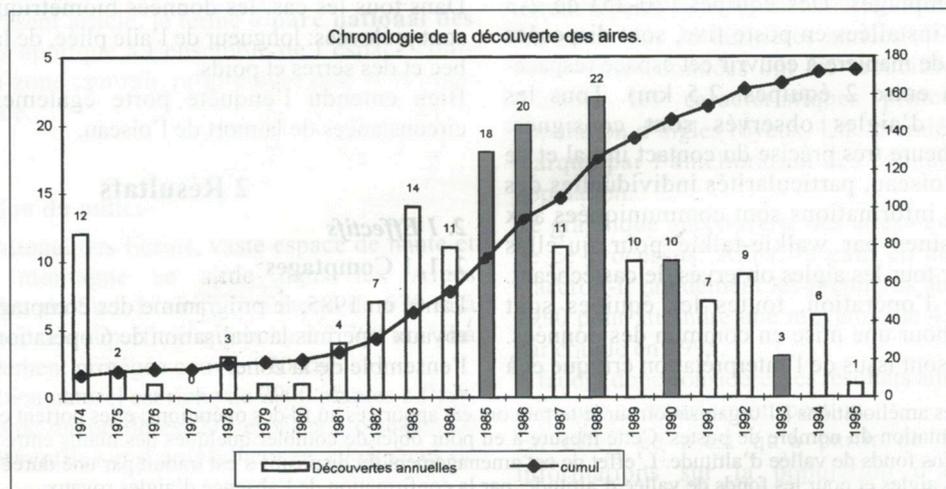


Fig. 1 Evolution de la connaissances des aires. En grisé, les années de comptages.

A ce jour 173 aires ont été répertoriées.

Pratiquement toutes les aires sont situées en falaises. Seulement quatre (2,3%) sont installées dans un arbre, en l'occurrence un sapin (*Abies alba*); trois concernent le même site (barres rocheuses à proximité).

Les aigles royaux construisent plutôt leur nid dans les parties élevées des parois; un peu plus de 10% seulement se trouvent dans la partie inférieure

toutes les possibilités d'orientation pour l'installation des aires. La figure 2 montre en effet qu'aucune tendance exclusive n'est à noter.

Cependant, il est intéressant de remarquer que 22 des 24 aires orientées plein Ouest se situent dans la partie Est du parc. Il s'agit d'un secteur appartenant à la région biogéographique des Alpes internes, connue pour son climat abrité par rapport aux dépressions

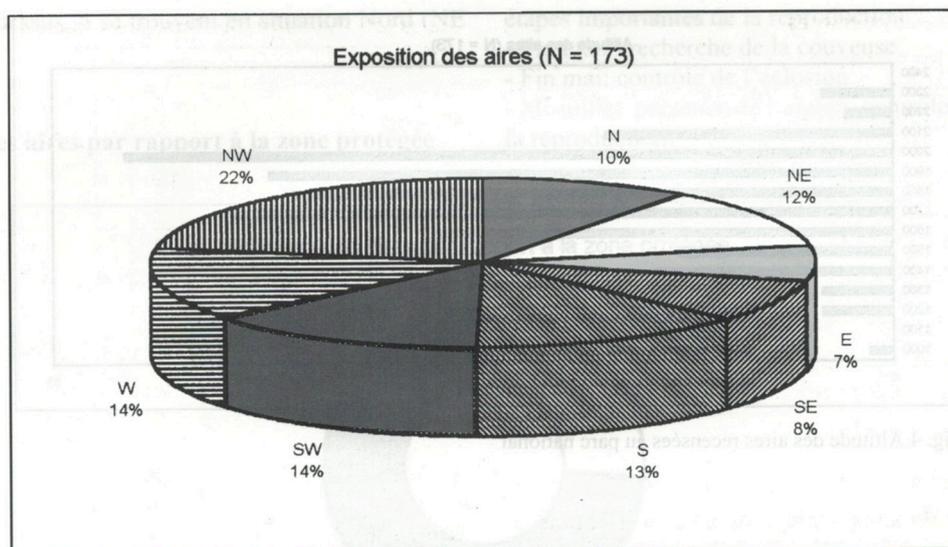


Fig. 2 Répartition des aires en fonction de l'exposition.

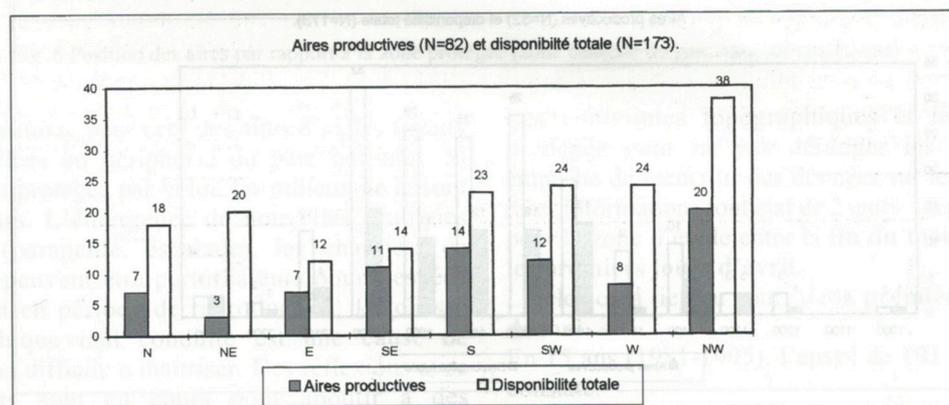


Fig. 3 Répartition de l'exposition des aires productives en fonction de l'exposition.

venues de l'Ouest.

Le rapport entre le nombre d'aires disponibles et celles ayant produit au moins un aiglon (figure 3) exprime sa rentabilité. Celle-ci varie de 15 à 78 %. Moins de 50 % des aires orientées vers les secteurs Nord, Nord-Est et Ouest sont productives.

Altitude des aires

L'altitude est notée en mètres par rapport au niveau de la mer.

La figure 4 représente la répartition altitudinale des aires répertoriées au parc national des Ecrins. Plus de 75% (131/172) sont situées entre 1600 et 2000 m. Cette tranche d'altitude correspond dans cette partie des Alpes à l'étage subalpin. L'amplitude altitudinale des

vallées s'étend en moyenne de 1300 à 3000 m; la limite supérieure de la forêt se situant vers 2000-2300 m.

La figure 5 ne montre pas d'incidence du paramètre altitude sur la réussite de la reproduction. Néanmoins, les aires sont peu nombreuses au-dessus de 2000m (17/173).

Combinaison altitude-exposition

La question se pose de savoir si avec l'altitude, un choix particulier d'exposition est recherché par les aigles pour l'installation de leur nid. En effet, plus on s'élève, plus les conditions climatiques sont sévères, dans les versants Nord en particulier. Aucune aire orientée plein Nord à plus de 2000 m d'altitude n'est actuellement signalée. Toutefois, comme le montre le

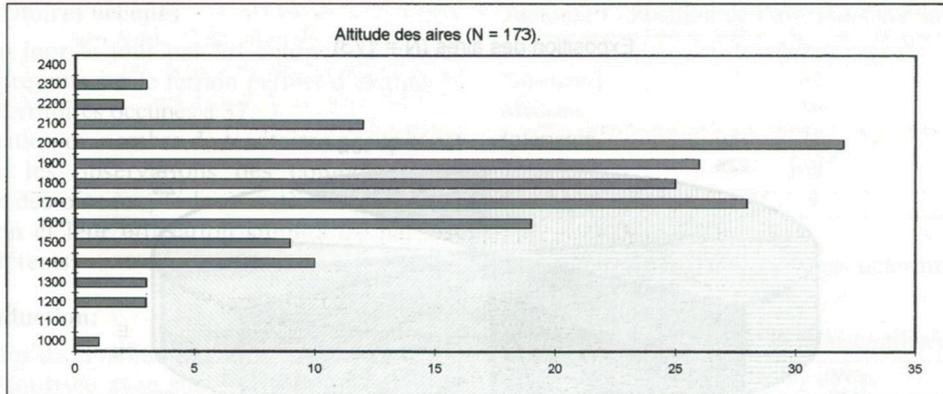


Fig. 4 Altitude des aires recensées au parc national

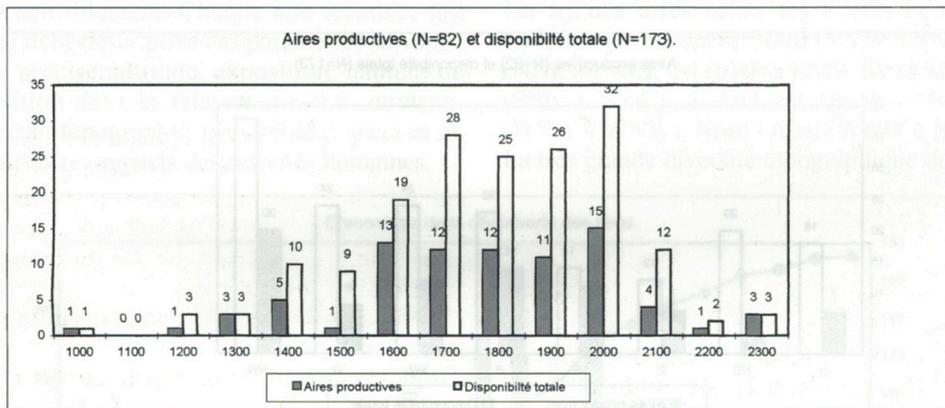


Fig. 5 Utilisation des aires selon l'altitude

Tableau V - Altitude et exposition des aires d'aigles royaux au parc national des Ecrins

Alt. en m	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	TOTAL	%
N					2		2	6	2	4	2	0	0	0	18	10%
NE			1	1	1	2	1	2	4	5	1	1	1	0	20	12%
E	1		1				1	0	1	1	3	3	1	0	12	7%
SE			1		1	1		3	1	3	4	0	0	0	14	8%
S					2	1	3	3	4	5	4	1	0	0	23	13%
SW					2	1	4	2	3	3	5	2	0	2	24	14%
W						1	2	5	3	2	7	3	0	1	24	14%
NW				2	2	3	6	7	7	3	6	2	0	0	38	22%
Total	1	0	3	3	10	9	19	28	25	26	32	12	2	3	173	100%
	1%	0%	2%	2%	6%	5%	11%	16%	14%	15%	18%	7%	1%	2%	100%	

tableau ci-dessus, 4 se trouvent en situation Nord (NE ou NW).

Position des aires par rapport à la zone protégée

étapes importantes de la reproduction :

- Fin mars: recherche de la couveuse
- Fin mai: contrôle de l'éclosion
- Mi-juillet: présence de l'aiglon, contrôle du succès de la reproduction.

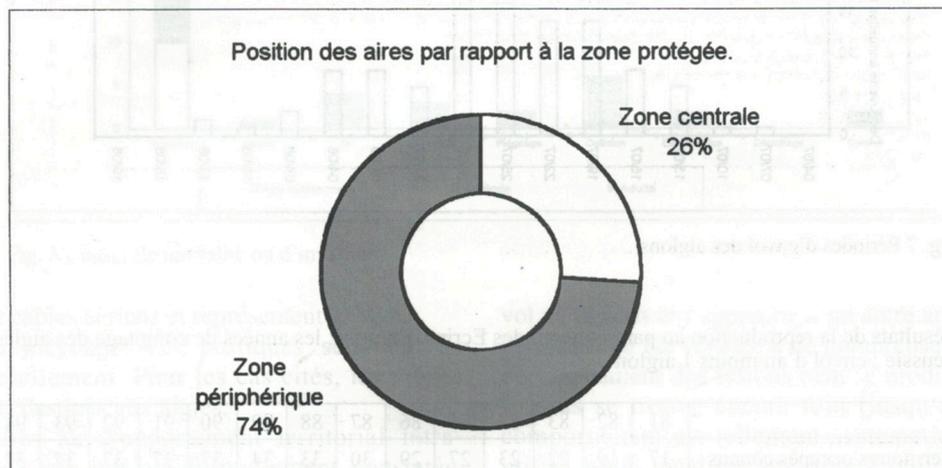


Fig. 6 Position des aires par rapport à la zone protégée (zone centrale du parc national des Ecrins).

Soixante quatorze pour cent des aires d'aigles royaux sont installées en périphérie du parc national. Si l'espèce est protégée par la loi, les milieux ne le sont pas toujours. L'émergence de nouvelles pratiques sportives (parapente, escalade), les chantiers de montagne peuvent être perturbateurs pour l'espèce notamment en période de reproduction. La chasse photographique mal conduite est une cause de perturbation difficile à maîtriser. Des réflexions avec les usagers sont en cours pour aboutir à des comportements ou à des mesures adaptées aux rapaces et acceptées par les intéressés.

2. 2. 2. Périodes d'envol

Sur les 15 dernières années la date d'envol de 115 aiglons a pu être relevée avec une précision de +/- 2 jours. La figure 7 montre que c'est au cours de la 3^e décennie de Juillet que se produit la majorité des départs du nid (71/115). Des envols plus précoces ou plus tardifs ont également lieu mais restent proches de cette période.

2. 2. 3. Productivité

Depuis 1981, les paramètres de la reproduction par le contrôle des couples reproducteurs ont été recueillis. Le protocole de collecte est basé sur les recommandations proposées par R. Mathieu en 1982 dans sa circulaire aux membres du groupe inter-régional sur l'aigle royal.

Chaque site a fait l'objet de 3 visites, programmées à 3

Les contraintes topographiques et les règles de prudence pour ne pas déranger les oiseaux ont empêché de recueillir des données sur les pontes. Les rares informations font état de 2 œufs. La ponte se situe pour la zone d'étude entre la **fin du mois de mars et les premiers jours d'avril**.

L'éclosion a lieu au cours de la **première quinzaine de mai**.

En 15 ans (1981-1995), l'envol de 191 aiglons a été constaté.

Pour la période considérée comme fiable pour le suivi de la reproduction soit 1990 et postérieures, 84 aiglons se sont envolés.

En moyenne, près d'un couple sur trois (20/84) réussit à élever 2 aiglons. Ce taux élevé peut s'expliquer par une offre alimentaire très satisfaisante basée sur la consommation de marmottes (*Marmotta marmotta*), d'autres mammifères et d'oiseaux de taille moyenne.

Après l'envol, les jeunes rapaces sont observés avec les adultes dans les territoires jusqu'en début d'année suivante.

Avec 0.55 jeune par couple et par an (1990-1995), la productivité de la population du parc national des Ecrins se situe dans la moyenne des pays européens : (Italie: Alpes occidentales 0,58 (369 jeunes envolés/627 reproductions contrôlées pendant 16 ans); - Apennin septentrional 0,60 (38 jeunes envolés/58 reproductions contrôlées pendant 13 ans), Fasce P & L; Trentin: 0,61 Pedrini 1986; Escosse, 0,52 Dennis R. 1986).

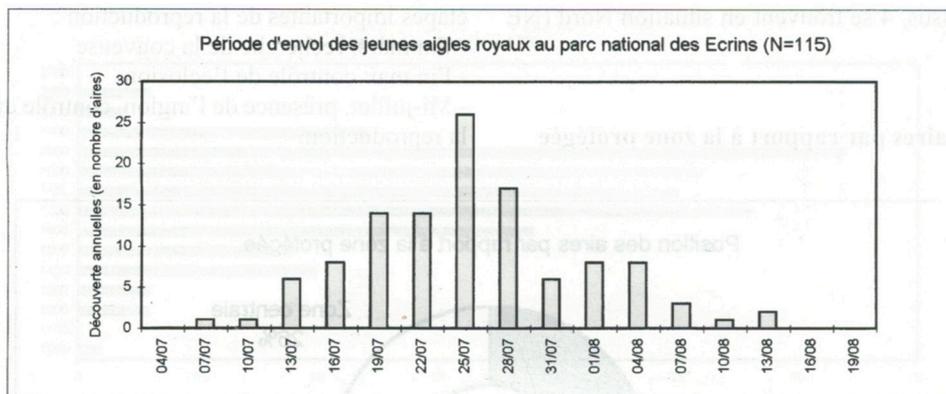


Fig. 7 Périodes d'envol des aiglons.

Tableau VI - Résultats de la reproduction au parc national des Ecrins. En grisé, les années de comptage des aigles. Reproduction réussie : envol d'au moins 1 aiglon.

Années	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	Total
a" Nombre de territoires occupés connus	17	19	22	23	27	29	30	33	34	37	37	37	37	37	37	456
a Nombre de couples contrôlés	7	11	12	13	12	24	11	21	24	29	23	21	28	25	26	286
b Nombre de couples pondueurs	6	7	7	10	11	14	9	13	16	17	14	9	15	15	15	179
f Nombre de reproductions réussies	4	7	7	8	11	13	9	12	14	13	11	8	11	10	11	149
g Nombre de jeunes à l'envol.	5	8	8	9	14	15	12	18	18	16	16	10	17	12	13	191
% couples suivis (a/a")	41%	58%	55%	57%	44%	83%	37%	64%	71%	78%	62%	57%	76%	68%	70%	63%
% couples pondueurs (b/a)	86%	64%	58%	77%	92%	58%	82%	62%	67%	59%	61%	43%	54%	60%	58%	63%
% d'échec (b-f) / b	33%	0%	0%	20%	0%	7%	0%	8%	13%	24%	21%	11%	27%	33%	27%	17%
% nids 2 jv. (g-f) / f	25%	14%	14%	13%	27%	15%	33%	50%	29%	23%	45%	25%	55%	20%	18%	28%
taux d'envol (g / b)	0,83	1,14	1,14	0,90	1,27	1,07	1,33	1,38	1,13	0,94	1,14	1,11	1,13	0,80	0,87	1,07
Productivité (g / a)	0,71	0,73	0,67	0,69	1,17	0,63	1,09	0,86	0,75	0,55	0,70	0,48	0,61	0,48	0,50	0,67

2. 3. Mortalité, invalidité

Grâce au réseau d'observateurs, 38 cas d'aigles royaux morts ou blessés ont été recensés depuis 1981.

Tableau VII - Distribution annuelle de la mortalité

1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
4	2	2	2	1	4	0	4	3	5	0	3	0	2	6	38

Tableau VIII - Distribution mensuelle de la mortalité

?	Janv.	Fév	Mar.	Avr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
3	2	3	4	6	0	5	5	2	5	1	0	2	38

Causes de mortalité ou d'invalidité

Tir: 7 cas connus, présence de plombs révélée par radiographie.

Pathologie : l'autopsie de 9 cadavres d'aigles royaux a

L'état des spécimens n'a pas toujours permis d'identifier la cause certaine de l'invalidité ou de la mort (16/38).

mis en évidence un cas d'aspergillose et un cas de congestion pulmonaire.

Collision ou électrocution: ces 2 causes sont à rapprocher l'une de l'autre. Elles sont liées à la

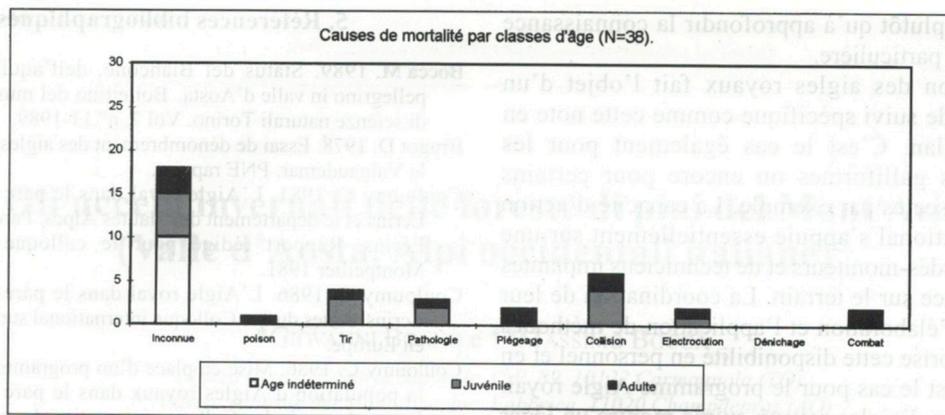


Fig. 8 Causes de mortalité ou d'invalidité

présence de câbles aériens et représentent 15%. Dénichage, piégeage: ces pratiques semblent se raréfier actuellement. Pour les cas cités, les pièges n'étaient pas destinés aux aigles.

Combats: liés au comportement territorial intraspécifique, 3 cas ont été formellement constatés. Plusieurs observations témoignent d'agressions violentes en vol: deux aigles royaux ont été récupérés dans un champ l'un à côté de l'autre, trempés et épuisés, l'un des deux portant une marque de perforation à la patte.

Poison: les analyses pratiquées sur un cadavre d'aigle en octobre 1995, ont révélé la présence de strychnine. L'utilisation de ce produit est interdite en France. Une telle découverte incite à procéder systématiquement à des analyses toxicologiques.

En l'état actuel des connaissances, les causes anthropiques représentent près de 75% des causes de mortalité ou d'invalidité lorsqu'elles peuvent être déterminées. Bien entendu, il faut être conscient de la surestimation vraisemblable de ces causes due au fait que les cadavres sont plus facilement découverts près de zones fréquentées. Justement là où ce type de risques est le plus élevé.

Au cours des années 1981-1995, période de l'étude, 38 aigles royaux morts ou blessés ont été répertoriés. Il est difficile d'estimer la part de la mortalité réelle représentée par cet inventaire. Néanmoins, sur cette base, le taux de mortalité annuelle s'élèverait au minimum à 2,5% de la population (moyenne 2,5 aigles/an sur une population de 102 individus).

La mortalité des jeunes oiseaux est plus forte (15/38) que celle des adultes et subadultes (13/38).

L'âge de 10 oiseaux n'a pas pu être déterminé.

2. 4. Comportements territoriaux (festons, occupation domaines vitaux, limites...)

Grâce aux opérations de comptage la relation entre le

vol en festons et l'approche d'un autre aigle (intrus ou partenaire) a été vérifiée à de nombreuses reprises. Le déclenchement des festons peut se produire alors que l'intrus se trouve encore loin (jusqu'à 5 km). Ce comportement est tellement systématique qu'il est utilisé pour localiser les aigles: voyant un aigle festonner, il faut alors immédiatement rechercher dans d'autres directions pour découvrir presque toujours un rapace ou un aéronef! En effet, ce type de vol est utilisé fréquemment pour pour "saluer" un partenaire ou pour marquer le territoire. L'agression se manifeste par un vol battu auquel fait suite un piqué sur l'intrus.

L'occupation territoriale dans le parc national des Ecrins est proche de l'optimum pour l'espèce. Les domaines vitaux sont contigus et couvrent tout l'espace du parc. En cas de disparition de l'un des membres du couple, le remplacement est très rapide, comme plusieurs observateurs l'ont déjà constaté.

L'étendue d'un domaine vital calculée arithmétiquement (nombre de couples/surface totale) est d'environ 70 km², zones abiotiques ou impropres aux exigences des aigles comprises.

Le relief s'y prêtant, les domaines vitaux sont, semble-t-il, limités par des formes topographiques évidentes (crêtes, arêtes...). Malgré cela, certains versants très favorables au vol à voile sont régulièrement fréquentés par plusieurs individus de provenances diverses.

L'hiver, il est fréquent d'observer des aigles royaux dans les vallées ou bien de noter des rassemblements de plusieurs individus (jusqu'à 5) sur une charogne.

3. Discussion

Les résultats présentés dans cette note répondent pour partie aux questions que se pose le parc national des Ecrins dans le cadre de ses missions de gestion de l'espace et des espèces. Ces missions le pousse à s'intéresser aux populations et à ses différents

descripteurs plutôt qu'à approfondir la connaissance d'une espèce particulière.

La population des aigles royaux fait l'objet d'un programme de suivi spécifique comme cette note en établit le bilan. C'est le cas également pour les chamois, les galliformes ou encore pour certains groupes d'insectes par exemple. La capacité d'action d'un parc national s'appuie essentiellement sur une équipe de gardes-moniteurs et de techniciens implantés en permanence sur le terrain. La coordination de leur activité par l'élaboration et l'application de méthodes adaptées valorise cette disponibilité en personnel et en moyens. C'est le cas pour le programme Aigle royal. La population d'aigles royaux suivie montre un léger accroissement d'après les comptages. Cette augmentation du nombre d'individus ne s'accompagne pas d'une augmentation du nombre de couples territoriaux. Il semble donc que les capacités d'accueil de la zone aient atteint leur limites (cf. 2. 4); il ne reste pas de domaines vitaux à conquérir pour l'installation de nouveaux couples reproducteurs. Le nombre d'individus non territoriaux dits en «surnombre» s'élève à 33 (107 - 2x37) d'après nos comptages. Il est alimenté en particulier par le solde natalité/mortalité excédentaire. Ce réservoir d'aigles royaux contribue au remplacement des disparitions sur place mais aussi probablement à la reconquête de territoires plus lointains abandonnés par l'espèce depuis plusieurs décennies. Des informations dans ce sens parviennent des parties méridionales et orientales du département des Hautes Alpes. La confirmation de ce flux ne pourra être définitivement prouvée que par le marquage ou le baguement de jeunes à l'aire. La poursuite de ce programme peut s'envisager à partir d'un allègement du suivi de la reproduction (échantillonnage de la population), l'espacement à 5 ans des comptages d'ensemble (3 ans actuellement) et l'entreprise d'une campagne de marquage individuel des oiseaux. Les données sur la mortalité, composante essentielle de l'étude démographique d'une population mais de collecte aléatoire pour cette espèce, devraient continuer de parvenir au parc national qui dispose désormais d'un bon réseau de partenaires.

4. Remerciements - Ma gratitude va tout particulièrement aux gardes-moniteurs, techniciens et agents du parc national qui sont les premiers artisans de ce travail. Le concours d'observateurs extérieurs a été sollicité, parmi lesquels il faut citer ceux de l'Office national de la chasse (ONC), du Centre Alpin de Recherche sur les Vertébrés (CRAVE), du Centre Ornithologique Rhône Alpes (CORA), de l'Office National des forêts (ONF), de la Gendarmerie nationale et de nombreux bénévoles qui ont communiqué spontanément leurs données. Monsieur Jean Pierre Raffin, Maître de conférences, membre du Comité scientifique du parc national des Ecrins, a bien voulu relire le manuscrit et me faire part de ses remarques. Qu'ils soient remerciés ici.

5. Références bibliographiques

- Bocca M. 1989. Status del Biancone, dell'aquila reale, del pellegrino in valle d'Aosta. Bollettino del museo regionale di scienze naturali Torino. Vol 7, n° 11-1989.
- Brugot D. 1978. Essai de dénombrement des aigles royaux dans le Valgaudemar. PNE rap. int.
- Couloumy C. 1981. L'Aigle royal dans le parc national des Ecrins et le département des Hautes Alpes. Parc national des Ecrins. Rapport rédigé pour le colloque aigle royal Montpellier 1981.
- Couloumy C. 1986. L'Aigle royal dans le parc national des Ecrins. Actes du 1er Colloque international sur l'Aigle royal en Europe.
- Couloumy C. 1986. Mise en place d'un programme de suivi de la population d'Aigles royaux dans le parc national des Ecrins Actes du 1er Colloque international sur l'Aigle royal en Europe (Arvieux 1986).
- Couloumy C. 1993. Causes de mortalité chez l'aigle royal en région Provence Alpes Côte d'Azur Bull. ARPON n° 35, pp 9-13, 06.1993.
- Cramp S, et all 1977. Golden Eagle. Hand book of the birds of Europe, vol. 2.
- Ellis D.YH. & Powers L. 1982. Mating behavior in the Golden Eagle non-fertilisation contexts. Raptor research 16(4), 134-136.
- Fasce P. e L. Aquila reale in: Brichetti P., De Franceschi P., Bacchetti N. editors, Fauna d'Italia, Vol. XXIX, Aves, I Gaviidae-Phasianidae, pp. 601-611.
- Fernandez C. 1993. Sélection de falaises pour la nidification chez l'aigle royal. Alauda 61(1), 1993 : 105-110
- Framarin F. 1982 Première enquête sur la population de l'aigle royal dans le PN Grand Paradis. Grande faune pyrénéenne et des montagnes d'Europe.
- Glutz von Boltzheim 1971. Handbuch der Vögel Mittel europas. Vol. 4: Falconiformes. Akademische verlagsgesellschaft.
- Harmatta A.R. 1982. What is the function of undulating flight display in golden Eagles Raptor research Vol.16 USA.
- Huboux R 1986 Essai méthodologique de dénombrement dans le parc national du Mercantour (Actes du 1er Colloque international sur l'Aigle royal en Europe).
- Mathieu R. 1986. Relations entre l'âge, le plumage, le comportement et la maturité sexuelle chez l'Aigle royal. Bièvre, 8,1-16.
- Newton I. Population limitation in birds of prey : a comparative approach. Bird population studies. Oxford ornithology series
- Pedrini P. 1990 L'aquila reale in provincia di Trento: status, ecologia e biologia riproduttiva. Atti del convegno. San Michelle all'Adige - 9 Novembre 1990.
- Phillips R.L. & Beske A.E. 1984. Resolving conflicts between energy development and nesting Golden Eagles. T e c h . Publ. 14, Thorne ecological Institute, Boulder, Colorado, 214-219.
- Ritchie R.J. & Curatolo J.A. 1982. Notes on Golden Eagle productivity and nest site characteristics, porcupine river, Alaska, 1979-1982. Raptor research 16(4), 123-127.
- Smith D.G. & Murphy J.R. 1982. Spatial relationships of nesting Golden Eagles in Central Utah. Raptor research 16(4), 127-132.
- Watson J. & Dennis R.H. 1992. Nest-site selection by Golden Eagle in Scotland. Brit. Birds. vol. 85 n° 9 September 1992.
- Watson J. & Langslow 1989. Can food supply explain variation in nesting density and breeding success amongst Golden Eagles Raptors in the modern world. Meybourg Editors.

AVOCETTA

N° 1, Vol. 20 - June 1996

CONTENTS

PIETRO PASSERIN D'ENTREVES e MASSIMO BOCCA - Presentazione	1
MASSIMO BOCCA - Indagine sugli studi ornitologici condotti nelle aree protette alpine	2
ROBERTO TOFFOLI e CESARE BELLONE - Osservazioni sulla migrazione autunnale dei rapaci diurni sulle Alpi Marittime	7
PATRICK BAYLE - Régime alimentaire du grand-duc d'Europe <i>Bubo bubo</i> en période de reproduction dans le Parc National du Marcantour et ses environs (Alpes-Maritimes et Alpes-de-Haute-Provence, France).	12
DOMENICO ROSSELLI, BRUNO FELIZIA e PAOLA CAMPANTICO - Occupazione di cassette nido da parte della Civetta Capogrosso (<i>Aegolius funereus</i>) nel Parco Naturale della Val Tronca: aspetti riproduttivi e trofici	26
MICHELE BOTTAZZO e PAOLO FLAVIO DE FRANCESCHI - Aspetti ambientali delle arene di canto di Fagiano di Monte (<i>Tetrao tetrao</i> L.) nel Tarvisano (Alpi Orientali)	33
TOMAZ JANCAR and PRIMOZ KMECL - A review of current ornithological research in Triglav National Park (Julian Alps, northwestern Slovenia)	40
FULVIO GENERO e PAOLO PEDRINI - La presenza del Gipeto (<i>Gypaetus barbatus</i>) sulle Alpi italiane, con particolare riferimento ad alcune aree protette	46
MICHELE CALDONAZZI, PAOLO PEDRINI, SANDRO ZANGHELLINI e FRANCESCO BARBIERI - Indagine sull'avifauna del Parco Adamello-Brenta (Trentino occidentale): risultati e confronto fra metodi	52
ALAIN MARIE - Statut du Tétralyre (<i>Tetrao tetrix</i>) dans le Parc National des Ecrins (France).	60
CHRISTIAN COULOUMY - Suivi d'une population d'aigles royaux (<i>Aquila chrysaetos</i>) dans le parc national des Ecrins	66
MASSIMO BOCCA e GIOVANNI BOANO - Gli uccelli invernali delle foreste di pini del Mont Avic (Valle d'Aosta, Alpi occidentali italiane).	75

Short communication

ROBERTO TOFFOLI e LAURA MARTINELLI - La presenza del Gipeto (<i>Gypaetus barbatus</i>) sulle Alpi cuneesi: primi dati	81
Uccelli acquatici nidificanti	85
Book reviews	87
Newsletter	93
Notices	95

Indexed in Animal Behavior Abstracts, Ecology Abstracts, Zoological Records.