

Alauda

Revue
internationale
d'Ornithologie
Volume 87 (4) 2019



■ BUTOR ÉTOILÉ :
Population atypique

■ PIE-GRIÈCHE GRISE :
Comportements, Lardoirs

■ PICIDÉS : Caractéristiques
des arbres de nid

■ GRANDS RAPACES DU PAYS
BASQUE : situation actuelle

■ NOTION DE DÉRANGEMENT :
Gestion des oiseaux d'eau

■ MIGRATION DES OISEAUX DE MER
(DAKAR) : Synthèse des connaissances



LES GRANDS RAPACES DU PAYS BASQUE NORD : DES PREMIÈRES OBSERVATIONS À LA SITUATION ACTUELLE

Michel CLOUET⁽¹⁾ & Isabelle REBOURS⁽²⁾

Cet article est dédié aux membres fondateurs de l'association Saiak créée il y a 40 ans pour l'étude et la protection des rapaces au Pays Basque.

The large raptors of the northern Basque Country: an historical account.

The Basque Country has always been an important refuge for raptors, mainly scavengers in relation with traditional land use for sheep grazing on anthropogenic pastures and is home to several colonies of Griffon Vultures and other scavengers, such as Bearded Vultures and Egyptian Vultures and to an apex predator, the Golden Eagle. An overview shows that after more than a century of persecution and a strong decline, populations of Griffon Vulture and Golden Eagle have experienced significant recoveries while Bearded Vultures and Egyptian Vultures have a more unfavorable conservation status in this part of the Pyrenees. A careful monitoring and additional research on ecology and impact of anthropogenic activities are necessary to provide adequate responses to the challenge of keeping healthy populations of scavengers and apex predators in these human-dominated landscapes.

© A. Pagou/Saiak



Mots-clés : Grands rapaces, Conservation, Populations, Pays Basque nord, Pyrénées.

Keywords : Great raptors, Conservation, Populations, Basque Country, Pyrenees, Southwest France.

⁽¹⁾ AROMP. Muséum Histoire Naturelle, 35 Allées Jules Guesde, F-31400 Toulouse. Association Saiak, 1 rue Hondritz de Bas, F-64600 Anglet (michel.p.clouet@gmail.com).

⁽²⁾ Association Saiak, 1 rue Hondritz de Bas, F-64600 Anglet (isabelle.rebours@wanadoo.fr).

INTRODUCTION

Longtemps refuge des grands rapaces en France, le Pays Basque est aujourd'hui encore un haut-lieu de l'ornithologie pyrénéenne. À l'extrémité occidentale des Pyrénées et au milieu de l'axe pyrénéo-cantabrique, il est à la marge septentrionale du domaine ibérique qui abrite les plus fortes populations européennes de grands rapaces.

Les montagnes du Pays Basque nord qui s'étendent sur les trois provinces françaises de Labourd, Basse Navarre et Soule sont d'altitude modeste, soumises à un climat océanique humide et le milieu y est fortement anthropisé. Si l'activité humaine a modelé le paysage, elle a contribué aussi par les pratiques pastorales au maintien des nécrophages en perpétuant une relation de mutualisme qui a trouvé son origine dans une cohabitation au

Néolithique avec les premiers acteurs de la domestication animale (MOLEON *et al.*, 2014).

Aux trois espèces de la guildes des nécrophages du Pays Basque, Vautour fauve *Gyps fulvus*, Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* et Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* s'ajoute le seul grand prédateur (occasionnellement aussi nécrophage) présent dans cette partie des Pyrénées : l'Aigle royal *Aquila chrysaetos*. Chacune de ces espèces présente des singularités régionales que notre article se propose d'exposer à partir de données de la littérature, de synthèses de réseaux et divers documents non publiés, et d'archives de l'association *Saiak*.

C'est au Pays Basque que fut « redécouverte » par les ornithologues la nidification des vautours en France (TERRASSE, 1960, 1961; TERRASSE & TERRASSE, 1968). Depuis, les observations se sont multipliées, les effectifs des espèces ont été plus ou moins régulièrement évalués et leur écologie étudiée pour aboutir à un état des connaissances globalement satisfaisant, mais avec encore de nombreux questionnements. Malgré une protection légale et des mesures spécifiques de conservation, des menaces directes ou indirectes pèsent encore sur les grands rapaces au Pays Basque, forcément dommageables chez des espèces longévives à faible taux de reproduction. Témoin des préoccupations de conservation, un plan national d'actions (PNA) est en cours pour chacune des espèces nécrophages (ARTHUR *et al.*, 2010; CONSTANTIN *et al.*, 2016; POUDRÉ *et al.*, 2017) avec pour le Vautour fauve, l'objectif principal d'améliorer la cohabitation avec les activités d'élevage.

ÉVOLUTION DES PEUPELEMENTS ET CARACTÈRES PARTICULIERS

Gypaète barbu

En se référant aux collections des musées français, la plupart des spécimens de Gypaète barbu proviennent du Pays Basque (TERRASSE, 2001) ce qui témoigne d'une présence ancienne mais aussi de l'intensité des prélèvements (dont les oiseaux des musées ne représentent sans doute qu'une faible part) qui a contribué à la raréfaction de l'espèce au cours du siècle dernier. L'élimination des oiseaux par le tir (collectionneurs, chasseurs) et le poison pour détruire les prédateurs et les « nuisibles » s'intégrait par ailleurs à un contexte de quasi-disparition des ongulés sauvages et de bouleversements des anciennes pratiques d'élevage (nomadisme, pastoralisme...) qui a affecté tous les nécrophages (ELOSEGUY, 1988).

Après la confirmation de la reproduction au Pays Basque en 1960 (vallée des Aldudes, M. TERRASSE, *com. pers.*), les observations ont longtemps montré que les couples reproducteurs se cantonnaient dans la partie occidentale des Pyrénées. La distribution aujourd'hui s'étend à l'ensemble de la chaîne (avec notamment une recolonisation de la partie orientale) avec une dynamique et des succès à l'envol qui contrastent là, avec la situation du Pays Basque.

Le Gypaète barbu a fait l'objet d'un suivi régulier donnant lieu à des synthèses annuelles depuis les années 1970 (TERRASSE, *com. pers.*) diffusées ensuite au sein du Réseau « Casseur d'os » (RAZIN, 1994-2017).



TABLEAU I.— Principaux paramètres de reproduction du Gypaète barbu au Pays Basque et dans les Pyrénées (Pays Basque exclu) de 1994 à 2017 (productivité : nombre de poussins à l'envol par territoire occupé; succès reproducteur : nombre de jeunes à l'envol par couple ayant pondu).

Main breeding parameters of the Bearded Vulture in the Basque Country and in the Pyrenees (without Basque Country) from 1994 to 2017 (productivity: number of fledglings divided by the number of occupied territories; breeding success: number of fledglings divided by the number of laying pairs).

Gypaète barbu	Pays Basque	Pyrénées sauf Pays Basque
Productivité	0,20 ± 0,23 (n = 81)	0,35 ± 0,10 (n = 603)
Succès reproducteur	0,29 ± 0,34 (n = 54)	0,48 ± 0,13 (n = 455)



Alors que pour l'ensemble du versant nord pyrénéen le nombre de couples cantonnés est passé de 17 en 1994 à 36 en 2013, puis à 43 en 2018 (RAZIN *et al.*, 2004; RAZIN, 2013; LEPAGNOT & RAZIN, 2015; RAZIN & HEUACKER, 2018), l'effectif basque qui était de quatre couples de 1995 à 2001, n'en compte plus que trois depuis 2002.

Au Pays Basque encore, les paramètres de reproduction affichent des valeurs plus basses que dans le reste de la chaîne (TAB. I).

Même s'il est difficile de tirer des conclusions sur un échantillon aussi faible que trois couples, cette frange de la population pyrénéenne paraît exposée à des conditions particulièrement défavorables. Sur le plan climatique, l'influence atlantique fortement humide à l'origine de longues périodes d'épaisse nébulosité et de pluie rendrait peut-être difficile les prospections alimentaires en cours de reproduction. Toutefois aucune relation significative n'a été mise en évidence entre paramètres de reproduction et variables climatiques disponibles comme cela a été le cas chez le Vautour fauve en Navarre (FERNANDEZ & AZKONA, 2014) ou encore chez l'Aigle royal (CLOUET *et al.*, 2017).

Une faible disponibilité des sites de reproduction a été aussi évoquée, les reliefs du Pays

Basque n'offrant pas de potentialités optimales telles que décrites dans d'autres zones pyrénéennes (DONÁZAR *et al.*, 1993). D'autre part, une concurrence interspécifique pour ces sites avec les Vautours fauves et les Aigles royaux est fortement suggérée par de nombreuses observations. Dans les Pyrénées catalanes, MARGALIDA & GARCIA (1999) ont montré que 40 % des aires de gypaètes étaient usurpées, principalement par les Vautours fauves mais sans effet significatif sur le succès de reproduction. Ce qui n'exclut pas cependant que le déplacement forcé de couples de gypaètes vers des sites moins favorables dans les régions où il y a peu de sites alternatifs puisse être préjudiciable. Une telle situation mériterait d'être précisément documentée au Pays Basque.

La disponibilité des ressources alimentaires ne paraît pas un facteur limitant déterminant sur les paramètres de reproduction. Au Pays Basque le Gypaète est davantage dépendant du pastoralisme que sur le reste de la chaîne où l'évolution négative des effectifs d'Isards *Rupicapra pyrenaica* a été évoquée pour expliquer une tendance à la baisse de ces paramètres (RAZIN, 2014).

L'efficacité des apports complémentaires sur le taux d'occupation des territoires et sur le taux de ponte n'a pas été démontrée bien que le

soutien alimentaire ait pu contribuer à fixer de nouveaux couples sur de nouvelles zones à l'échelle de l'ensemble des Pyrénées françaises (BRETAGNOLLE, 2005).

Les facteurs d'origine anthropique et en particulier les dérangements au voisinage des sites de nidification paraissent jouer un rôle important dans les échecs de la reproduction (ARROYO & RAZIN, 2006). Les survols d'hélicoptères à basse altitude, la chasse en période de pré-reproduction ou début d'incubation (tirs au Pigeon ramier *Columba palumbus*, battues aux sangliers *Sus scrofa*, aux renards *Vulpes vulpes*...), les feux pastoraux à proximité immédiate des aires, sont autant de causes possibles de ces échecs surtout quand elles se cumulent.

Vautour percnoptère

Le Vautour percnoptère est l'espèce qui bénéficie du suivi le plus ancien et le plus complet. C'est à B. BRAILLON (1987) que l'on doit la première synthèse, commencée en 1959 poursuivie jusqu'en 1986, qui avait conclu à une remarquable stabilité de la population nicheuse au cours des 27 ans de son étude sur le versant

nord de la chaîne. Durant cette période, 14 sites étaient contrôlés au Pays Basque (BRAILLON, 1987).

À partir de 1999 les effectifs et les paramètres de reproduction furent intégrés à la synthèse réalisée dans le cadre de la coordination du Réseau Percnoptère Pyrénées (KOBIERZYCKI, 2003-2018).

Pour le Pays Basque le nombre des couples territoriaux recensés a montré une évolution favorable variant de 14 à 20 couples avec un discret fléchissement à la fin des années 2000. Les 17 couples contrôlés en 2018 représentaient 24% de la population pyrénéenne.

Dans le même temps le nombre des couples territoriaux du versant nord des Pyrénées a progressé passant de 45 en 1998 à 70 en 2018 avec cependant à partir de 2007 une régression sensible des nombres de couples reproducteurs (57 en 2007, 54 en 2008, 51 en 2009) (KOBIERZYCKI, 2017) et une baisse des paramètres de la reproduction.

Comme dans le cas du Gypaète, les paramètres de reproduction au Pays Basque montrent des valeurs plus basses que dans le reste de la chaîne (TAB. II).

TABLEAU II. – Principaux paramètres de reproduction du Vautour percnoptère au Pays Basque et dans les Pyrénées (Pays Basque exclu) de 2000 à 2017.
Main breeding parameters of the Egyptian Vulture in the Basque Country and in the Pyrenees (without Basque Country) from 2000 to 2017 (productivity: number of fledglings divided by the number of occupied territories; breeding success (number of fledglings divided by the number of laying pairs).

Vautour percnoptère	Pays Basque	Pyrénées sauf Pays Basque
Productivité	0,62 ± 0,16 (n = 301)	0,70 ± 0,10 (n = 882)
Succès reproducteur	0,74 ± 0,16 (n = 252)	0,83 ± 0,10 (n = 729)





Depuis 2011 aucune nichée réussie n'a compté deux jeunes alors qu'entre 1959 et 1986 le nombre de jeunes à l'envol par nichée réussie était de deux dans 23 % des cas (10 sur 43 nichées contrôlées) (BRAILLON, 1987).

Un intérêt majeur du Pays Basque concernant le Vautour percnoptère est la présence des deux seuls dortoirs connus en France. Découverts en 1991, ils sont depuis l'objet d'observations régulières dès l'arrivée des premiers migrateurs fin février jusqu'à fin septembre. Les effectifs ont évolué avec une tendance globale à la baisse avec un maximum de 78 individus (août 2006) et seulement un minimum de 25 individus (août 2014) puis une stabilisation entre 30 et 40 oiseaux au cours des cinq dernières années (KOBIERZYCKI, 2017). La fréquentation de ces dortoirs pose de nombreuses questions concernant l'origine des oiseaux présents, leur comportement journalier, la fidélité au site et la relation avec les territoires occupés dans la région dont le nombre n'a pas subi de diminution parallèle (CLOUET *et al.*, 2014). Pour y répondre un projet spécifique de suivi télémétrique est prévu dans le cadre du

PNA. Il devrait permettre en outre de documenter les voies de migration et les sites d'hivernage des Vautours percnoptères du Pays Basque et les risques encourus lors de ces déplacements.

La situation du Vautour percnoptère au Pays Basque ne reflète le statut de l'espèce ni au niveau mondial, ni au niveau européen où il est classé « EN, en danger d'extinction » (réduction des effectifs > 50 % sur trois générations, sans amélioration perceptible, *BirdLife International* 2004). Les causes de cette diminution, comme pour les autres espèces de vautours sont nombreuses : destructions directes, empoisonnements, électrocutions, altération de l'habitat mais aussi affaiblissement des ressources alimentaires. Les études menées en Espagne (CARRETE *et al.*, 2007, MATEO-TOMÁS & OLEA, 2010) ou en Sicile (DI VITTORIO, 2017) ont montré la relation entre déclin du Vautour percnoptère et régression des pratiques pastorales traditionnelles. Même en l'absence d'étude du régime alimentaire au Pays Basque, la situation des percnoptères y paraît étroitement liée à une riche biodiversité et au dynamisme de l'activité pastorale.

Vautour fauve

Espèce menacée au début du XX^e siècle, principalement suite aux destructions directes par le tir et le poison, le Vautour fauve est aujourd'hui le grand rapace le plus commun du Pays Basque.

Entre 1960 et 1963, 30 à 35 couples nichaient dans les Pyrénées occidentales (TERRASSE & TERRASSE, 1968). La restauration des effectifs reproducteurs et leur extension territoriale ont débuté à partir de 1978 (LECONTE & SOM, 1996). En parallèle avec l'augmentation des effectifs espagnols, la progression s'est poursuivie au cours des années 1980-1990. Un recensement en 1994 mentionnait 155 couples nicheurs au Pays Basque alors que la population de l'ensemble des Pyrénées françaises était évaluée à 395 à 400 couples (LECONTE & THIBERVILLE, 2015).

Les recensements exhaustifs des colonies basques des années 2007 et 2012 indiquaient respectivement 236 (RAZIN *et al.*, 2008) et 385 à 388 couples reproducteurs (ANDRÉ, 2013).

Un protocole de suivi de colonies-échantillons a ensuite été mis en place en 2014 pour estimer l'évolution du peuplement et les paramètres de reproduction des Vautours fauves en se limitant à 13 sites du Pays Basque (représentant 57 % de la population nicheuse estimée lors du recensement exhaustif en 2012) (TAB. III).

TAB. III. – Nombre de couples nicheurs, de poussins à l'envol et succès reproducteur des Vautours fauves dans les colonies-échantillons du Pays Basque de 2014 à 2018.

Number of laying pairs, fledglings and breeding success (number of fledglings divided by the number of laying pairs) of the Griffon Vulture in the sampled colonies of Basque Country from 2014 to 2018.

Colonies échantillons Vautour fauve (2014-2018)	
Nombre de couples reproducteurs par an	216 ± 34,13 (n = 1 079)
Nombre de juvéniles à l'envol par an	102 ± 32,63 (n = 512)
Succès reproducteur annuel	0,47 ± 0,09

Les déplacements d'individus reproducteurs d'un versant à l'autre des Pyrénées et entre colonies différentes sont attestés par des observations

d'oiseaux marqués. Un vautour marqué en 2011 sur le versant sud pyrénéen est observé se reproduisant dans une colonie du Pays Basque nord en 2012. Un autre également marqué en Espagne (Navarre) en 2013 a niché au Pays Basque nord en 2016 et 2017.

Au peuplement des oiseaux nicheurs, il convient d'ajouter les individus non reproducteurs et/ou erratiques dont le nombre est inconnu mais qui pourrait dépasser 50 % des effectifs (POUDRÉ *et al.*, 2017).

Témoins des mouvements de ces oiseaux, trois vautours immatures (première année) marqués dans le Sud de l'Espagne (province d'Alicante) en 2014, 2015, 2016 ont été contrôlés au cours de l'été 2018 sur une placette d'équarrissage légale basque. Des vautours adultes marqués en vallée d'Ossau ont été aussi contrôlés à plusieurs reprises sur le même site basque (distance d'environ 90 km en ligne droite).

Le statut du Vautour fauve au Pays Basque ne peut s'apprécier que dans le contexte pyrénéo-ibérique de la dynamique de l'espèce en relation avec l'abondance des ressources trophiques issues de l'élevage et en l'absence de cause majeure de destruction.

Alors qu'au siècle dernier l'amélioration de l'état sanitaire du bétail en faisait baisser la mortalité et que la réglementation visait à limiter les dépôts de carcasses (pour prévenir les risques sanitaires et de pollution des nappes phréatiques), un des premiers facteurs à l'origine de l'augmentation des effectifs fut le développement en Espagne de l'élevage porcin intensif (et de l'utilisation des vautours pour éliminer les carcasses). Puis est survenue la fermeture des charniers où se nourrissaient les vautours (en 2005 en Espagne) suite à une réglementation européenne concernant la prévention de l'encéphalopathie spongiforme bovine qui a conduit à une expansion des zones de recherche de nourriture et à un afflux sur le versant nord-pyrénéen. Parallèlement sont apparus au milieu des années 2000 des modifications des comportements à type de moindre crainte vis-à-vis de la présence humaine et de dommages sur le bétail attribués au Vautour fauve (ZUBEROGOITIA *et al.*, 2010, MARGALIDA *et al.*, 2014). Ces phénomènes, bien que rares et concernant le plus souvent des animaux en diffi-





culté, ont été largement repris par les *médias*, à l'origine de polémiques qui ont souvent occulté le rôle sanitaire essentiel des Vautours fauves.

Les objectifs du PNA qui s'intitule d'ailleurs « Plan national d'actions Vautour fauve et activités d'élevage 2017-2026 » a bien pour objectif de trouver la meilleure réponse aux interactions « conflictuelles » entre le Vautour fauve et le cheptel pour préserver la relation à bénéfices réciproques entre éleveurs pastoraux et vautours, et sa restauration sur les territoires où elle s'est dégradée.

Aigle royal

Les premières estimations fiables font état de 6 à 7 couples territoriaux au cours des années 1980 dans les Pyrénées-Atlantiques (BOUTET & PETIT, 1987). Une évolution favorable des effectifs s'est ensuite confirmée avec l'occupation de nouveaux sites au Pays Basque (pouvant correspondre à d'anciens territoires), la plus récente à la limite nord de la répartition pyrénéenne de l'espèce en 2008.

Les neuf territoires basques connus actuellement sont contigus de la Haute Soule aux reliefs

proches du littoral avec un espacement moyen de $8,6 \pm 2,2$ km (de 7,1 à 13,4 km).

Les valeurs des paramètres de reproduction des Aigles royaux au Pays Basque se situent dans les limites rapportées pour l'ensemble des Pyrénées avec une productivité moyenne de $0,42 \pm 0,2$ jeune par couple par an, et une moyenne de jeunes par nichées réussies par an de $1,12 \pm 0,15$ (CLOUET *et al.*, 2017). Ces valeurs témoignent de la qualité des territoires basques, même fortement anthropisés et situés à la marge de la distribution pyrénéenne, par rapport à ceux de la zone centrale de la chaîne. Une tendance à la baisse de la productivité depuis 2005 pourrait cependant suggérer que la capacité d'accueil du milieu est atteinte.

De toutes les variables analysées pouvant agir sur les paramètres de reproduction, seul, le nombre de jours avec enneigement excédentaire les mois de mars et avril est apparu comme facteur négatif significatif ce qui confirme l'effet de la composante humide et froide du climat atlantique au Pays Basque, effet qui n'est pas retrouvé dans les Pyrénées ou Pré-Pyrénées orientales (CLOUET *et al.*, 2017).

L'originalité du régime alimentaire de l'Aigle royal au Pays Basque en période de reproduction se traduit par une grande diversité et une majorité de proies plus ou moins liées aux activités humaines, soit directement (animaux d'élevage ou marrons) soit indirectement du fait de l'hétérogénéité du milieu (cultures, prairies, bocage) favorable à certaines espèces (pouvant être commensales) (corvidés, rapaces, carnivores). Une autre caractéristique de ce régime est l'importante contribution des prédateurs (oiseaux et mammifères carnivores: 32,8 %). Cette prédation intra-gilde, la plus élevée rapportée chez l'Aigle royal, survient dans un contexte de diversification du spectre de prédation et traduit un opportunisme en fonction de la disponibilité des ressources alimentaires. Un autre indicateur de cet opportunisme est la prédation de migrateurs trans-pyrénéens avec des espèces aussi diverses que la Grue cendrée *Grus grus*, la Cigogne noire *Ciconia nigra*, le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* régulièrement observée lors des passages pré et post-nuptiaux des cols basques (Clouet *et al.*, 2015). La présence de l'Aigle royal au Pays Basque témoigne de la coexistence possible d'un grand prédateur avec les activités humaines dans la mesure où destructions et dérangements sont limités et où les ressources trophiques sont suffisamment accessibles et abondantes.

CONTEXTE DU PAYS BASQUE

Le statut des grands rapaces au Pays Basque contraste avec une situation défavorable partout dans le monde (18 % des espèces de rapaces en voie d'extinction, 52 % dont les populations sont en déclin; McCLURE *et al.*, 2018). Un déclin touchant particulièrement les vautours en Europe, en Asie et en Afrique (DONÁZAR *et al.*, 2005; THIOLLAY, 2006; OGADA *et al.*, 2015; DI VITTORIO *et al.*, 2018).

Le pastoralisme et son évolution

La présence des grands rapaces au Pays Basque est indissociable du pastoralisme et constitue un marqueur singulier d'un territoire qui a su conserver une forte identité culturelle.

La montagne basque est avant tout pastorale, un lieu traditionnel d'élevage qui héberge 53 %

du cheptel domestique (en effectifs herbivores) et les plus fortes densités d'animaux d'élevage des Pyrénées françaises (source: SIG Pyrénées; <http://www.sig-pyrenees.net>).

Le pastoralisme et les pratiques agricoles ont évolué au cours des 30 dernières années: les effectifs des différents cheptels ont augmenté mais dans un contexte de réduction du nombre d'exploitations (850 fermes ont disparu de 2000 à 2010 en zone de montagne; EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA, 2014), mais d'augmentation de leur grandeur, tout comme celle moyenne des troupeaux. Cette évolution s'est accompagnée de modifications du paysage avec l'abandon des surfaces les plus difficiles à travailler souvent situées en montagne et l'extension des prairies dans le piémont.

Dans une perspective de temps long, le maintien d'un modèle d'élevage extensif tel qu'il est encore pratiqué au Pays Basque reste essentiel à un statut de conservation favorable aux grands rapaces. Les abandons de territoires de Vautours percnoptères en Cantabrie (MATEO-TOMAS & OLEA, 2010) et en Sicile (DI VITTORIO *et al.*, 2017) sont de bons exemples des effets négatifs du déclin du pastoralisme traditionnel.

Rôles des grands rapaces

Rôle dans les réseaux trophiques.— Les nécrophages sont à l'extrémité de chaînes alimentaires où, dans l'écosystème pastoral, les animaux domestiques ont remplacé la grande faune sauvage. Consommateurs des cadavres, ils jouent un rôle majeur dans la structure, la stabilité et la dynamique des réseaux trophiques (WILSON & WOLKOVICH, 2011; BUECHLEY & SEKERCIOGLU, 2016) et probablement dans la redistribution des nutriments au sein des écosystèmes (DE VAULT *et al.*, 2003).

En qualité de prédateur supérieur, l'Aigle royal est le seul représentant d'une gilde dont tous les autres membres ont été éliminés. Sa distribution et ses paramètres démographiques témoignent d'une bonne intégration à l'écosystème agropastoral. L'importante proportion de méso-prédateurs (mammifères carnivores, rapaces, dont il peut contribuer à limiter les effectifs) dans son régime alimentaire révèle une situation originale au sein des réseaux trophiques. Comme





prédateur supérieur l'Aigle royal joue ici un rôle de sentinelle et d'indicateur de biodiversité dans la région.

Rôle économique.— Le rôle économique de l'équarrissage naturel par les nécrophages est incontestable même s'il n'a pas encore été précisément évalué au Pays Basque.

En Espagne, la population de vautours permettrait l'élimination chaque année de 200 tonnes d'os et de 5 551 à 8 326 tonnes de viande avariée (MARGALIDA & COLOMER, 2012). D'autre part, l'élimination industrielle des carcasses de bétail à la place de leur consommation par les nécrophages produirait annuellement l'émission dans l'atmosphère d'environ 77 000 tonnes de CO₂ et impliquerait le paiement de l'équivalent de 50 millions de \$/US aux compagnies d'assurances par les éleveurs et les administrations (MORALES-REYES *et al.*, 2015).

Cet aspect des services écosystémiques des vautours est cependant à considérer dans un contexte d'élevage industriel qui n'est pas celui d'un équilibre du territoire entre le pastoralisme et les nécrophages.

L'équarrissage naturel est actuellement favorisé au Pays Basque par l'installation de « placettes » qui devrait permettre un contrôle du dépôt sauvage des carcasses des animaux d'élevage.

Rôle dans la conservation.— En leur qualité d'espèces emblématiques qui furent des figures importantes dans les actions en faveur de la conservation de la nature, en leur qualité d'espèces indicatrices et sentinelles, les grands rapaces peuvent aider à la conservation de certaines zones naturelles.

Au Pays Basque, les zones *Natura 2000*, prennent en compte une forte proportion des domaines vitaux des grands rapaces.

Avenir des grands rapaces au Pays Basque : menaces et perspectives

L'avenir des grands rapaces est lié à la maîtrise des menaces actuellement identifiées, à la prévention de risques émergents encore incomplètement évalués et à l'amélioration des connaissances de leur écologie et de leurs services écosystémiques régulateur et culturel (DONÁZAR *et al.*, 2016).

ÉTAT DES LIEUX DES MENACES

Usage illégal de pesticides et de produits phytosanitaires

L'empoisonnement reste une cause majeure de mortalité des prédateurs et des nécrophages. En Espagne, entre 1990 et 2010, 53 Gypaètes barbus, 336 Vautours percnoptères et 2 877 Vautours fauves ont été victimes du poison (MARGALIDA, 2012). Dans les Pyrénées françaises, entre 2005 et 2012, l'étude de 170 cadavres de Vautour fauve, Vautour percnoptère, Milan royal *Milvus milvus* et Gypaète barbu, dont 60 % en provenance des Pyrénées-Atlantiques a montré que 24 % des cas de mortalité étaient dus à l'usage illégal de poison (BERNY *et al.*, 2015).

Il apparaît d'autant plus nécessaire de maintenir une vigilance élevée et d'intensifier les actions d'information et de prévention (un rôle assumé par le seul réseau pyrénéen *Vigilance poison*).

Pratiques de la chasse

Les tirs sont toujours d'actualité au Pays Basque : parmi les derniers cas de mortalité documentés, au moins un Vautour percnoptère en 2012 et un Gypaète barbu en 2013.

Les dérangements lors des battues près des sites de reproduction restent un sujet préoccupant largement dépendant de la volonté de coopération des chasseurs et de leur perception de la notion de dérangement et de ses effets potentiels en particulier lors de l'installation d'un couple sur un site de reproduction.

L'intoxication par le plomb est une menace dont on commence à mesurer la gravité.

La première cause de saturnisme survient suite à la consommation de cadavres porteurs de plombs de chasse. Gypaètes barbus et Aigles royaux sont principalement exposés (BERNY *et al.*, 2015 ; GANZ *et al.*, 2018) lorsqu'ils se nourrissent de cadavres d'animaux tirés et non retrouvés par les chasseurs (Pigeons ramiers tirés lors de leur migration, ongulés sauvages...). L'intoxication directe peut être aiguë ou chronique et lorsqu'elle n'est pas létale peut rendre les individus plus vulnérables aux autres causes de mortalité (par exemple collisions avec câbles ou lignes électriques).

La dissémination des plombs de chasse dans la nature est plus insidieuse, largement répandue

et présente un risque qui dépasse de loin celui de l'intoxication des grands rapaces. Comme l'a révélé un récent rapport de l'Agence européenne des produits chimiques, 19 000 tonnes de plomb de chasse sont répandues annuellement dans les pays de l'Union Européenne auxquelles s'ajoutent 10 000 et 20 000 tonnes supplémentaires liées à la pratique du tir. La contamination peut ainsi affecter les sols et les nappes phréatiques (EUROPEAN CHEMICALS AGENCY, 2018).

Au regard du nombre de chasseurs aux Pigeons ramiers migrateurs et du mode de chasse au tir, la quantité de plomb déversée et le niveau de contamination mériteraient d'être précisément évalués aux alentours des cols du Pays Basque et des mesures alternatives envisagées pour remplacer l'usage encore trop répandu du plomb.

Feux pastoraux

Les feux pastoraux communément appelés écobuages sont une pratique encore très répandue dans les Pyrénées et tout particulièrement au Pays Basque. La période d'écobuage (qui se prolonge jusqu'en mars, voire avril) se superpose au début de la période de reproduction des grands rapaces. Les feux, souvent hors contrôle, peuvent atteindre les sites de nidification où enfumage et carbonisation provoquent alors abandon ou destruction des aires (Gypaète barbu, Vautour fauve, Aigle royal).



Dérangements par les survols d'hélicoptères

Dans les Pyrénées, ils sont une cause majeure de perturbation des sites de reproduction surtout documentée pour les Gypaètes barbus (RAZIN & HEUACKER, 2018).

Au Pays Basque ils sont fréquemment observés à basse altitude. Il a été ainsi constaté jusqu'à 21 passages au-dessus d'une aire d'Aigle royal occupée au cours d'une matinée de mai 2016. Un strict respect des Zones de sensibilité maximale (ZSM) dont les localisations sont transmises et actualisées auprès des pilotes concernés devrait permettre d'éviter ce genre de perturbations.

Dérangements par des activités récréatives

Le développement d'activités récréatives de plus en plus nombreuses et diverses (aménagement de falaises pour l'escalade, photographie animalière, randonnées multiples...) peut provoquer des perturbations en période de reproduction et nécessite des actions d'information et de prévention en direction des organisateurs et usagers pas toujours faciles à faire accepter.

Mortalité en relation avec des installations industrielles et équipements divers

Alors que l'électrocution et la collision avec les lignes électriques sont considérées comme d'importantes causes de mortalité chez les rapaces (44 % des causes de mortalité chez les rapaces pyrénéens; RAZIN, 2014) de nouvelles menaces sont apparues avec l'installation de parcs éoliens qui peuvent affecter toutes les espèces mais dont les conséquences démographiques ont surtout été documentées chez les vautours dans les régions méditerranéennes (CARRETE *et al.*, 2009, 2012; SANZ-AGUILAR *et al.*, 2015).

En raison de leurs effectifs et de leur valeur patrimoniale au Pays Basque, les grands rapaces devraient être considérés comme indicateurs majeurs dans tous les nouveaux projets d'équipements (en particulier dans les domaines des transports et de l'énergie).

Perspectives

Compte tenu de la bonne connaissance de l'évolution du peuplement et du statut actuel des grands rapaces, il est indispensable de poursuivre



© A. Pagono/Saiak

le suivi de leurs populations sur le long terme. Il conviendra d'entreprendre de nouvelles recherches afin de mieux comprendre certains aspects écologiques en particulier pour le Gypaète barbu (en raison de son statut local défavorable), pour le Vautour percnoptère (du fait de l'importance de ses effectifs et de la présence des seuls dortoirs connus en France), de préciser leurs déplacements (par biotélémetrie), de mieux étudier certains comportements et leur évolution (interactions vautours - bétail vulnérable), d'évaluer les impacts des activités humaines (chasse, aménagements...).

Enfin un avenir favorable pour les grands rapaces ne peut se concevoir sans la pérennisation des « sites-clés » et des habitats prioritaires pour la conservation (sites de reproduction, dortoirs...), sans la sensibilisation aux fonctions qu'ils remplissent et à l'intérêt de leur cohabitation avec les activités humaines.

Le Pays Basque n'est plus pour les grands rapaces nécrophages le seul bastion qui leur a servi de refuge au XIX^e siècle, au plus fort des persécutions. Leur protection légale, la recolonisation d'anciens territoires, les réussites spectaculaires des programmes de réintroduction du Gypaète barbu dans les Alpes, des vautours dans le Massif Central et différents autres massifs montagneux, ont permis leur retour dans toutes les montagnes françaises. Le Pays Basque offre actuellement un bon exemple de cohabitation qui n'a jamais cessé entre les grands rapaces et un

agro-pastoralisme actif dans un milieu fortement marqué par les activités humaines où ils sont les seuls survivants d'une grande faune pyrénéenne dont les autres éléments (ongulés, carnivores) ont été éradiqués. Ils ont failli à leur tour disparaître et leur statut actuel n'est dû qu'aux efforts de conservation entrepris à la fin du siècle dernier qu'il est indispensable de maintenir dans un contexte d'une part d'évolution des pratiques agricoles, d'autre part d'activités et d'aménagements de plus en plus nombreux et invasifs.

REMERCIEMENTS

À Jean CURUTCHARRY et Alain PAGOAGA pour leurs photographies illustrant cet article.

BIBLIOGRAPHIE - WEBOGRAPHIE

- ANDRÉ (A.) 2013.– La reproduction du Vautour fauve *Gyps fulvus* au Pays Basque nord: résultats du recensement 2012 et analyse de l'évolution des populations entre 2007 et 2012. *Le Casseur d'os*, 13: 79-95.
- ARROYO (B.) & RAZIN (M.) 2006.– Effect of human activities on Bearded Vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees. *Biological Conservation*, 128: 276-284.
- ARTHUR (C.), CLÉMENT (C.), CONSTANTIN (P.), ELIOTOUT (B.), MORAUD (S.), RAZIN (M.), SEGUIN (J.-F.), SERRE (P.), TARIEL (Y.) & ZIMMERMANN (M.) 2010.– *Plan national d'actions en faveur du Gypaète barbu Gypaetus barbatus 2010-2020*. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Paris.
- BERNY (P.), VILAGINES (L.), CUGNASSE (J.-M.), MASTAIN (O.), CHOLLET (J.-Y.), JONCOUR (G.) & RAZIN (M.) 2015.– Vigilance Poison: L'empoisonnement illégal et l'intoxication au plomb sont les principaux facteurs affectant la survie des oiseaux nécrophages dans les Pyrénées (France). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 118: 71-82.
- BirdLife International 2004.– <http://www.birdlife.org>
- BOUTET (J.-Y.) & PETIT (P.) eds. 1987.– *Atlas des Oiseaux nicheurs d'Aquitaine 1974-1984*. Centre régional ornithologique Aquitaine- Pyrénées. Bordeaux.
- BRAILLON (B.) 1987.– La nidification du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* sur le versant nord des Pyrénées, un suivi d'ensemble commencé il y a 27 ans. *Actes du premier Colloque d'Ornithologie Pyrénéenne*, Seix (Ariège). *Acta Biol. Montana*, 7: 101-113.
- BRETAGNOLLE (V.) 2005.– *Évaluation des soutiens alimentaires pour le Gypaète barbu: analyse des données collectées entre 1994 et 2004 dans les Pyrénées françaises par le Réseau Casseur d'os*. CEBC-CNRS. LPO Pyrénées vivantes.
- BUECHLEY (E.R.) & SEKERCIOGLU (Ç.H.) 2016.– The avian scavenger crisis: looming extinctions, trophic cascades, and loss of critical ecosystem functions. *Biological Conservation*, 198: 220-228.
- CARRETE (M.), GRANDE (J. M.), TELLA (J.), SANCHEZ-ZAPATA (J. A.), DONAZAR (J.A.), DIAZ-DELGADO (R.) & ROMO (A.) 2007.– Habitat, human pressure, and social behavior: Partialling out factors affecting large-scale territory extinction in an endangered vulture. *Biological Conservation*, 136: 143-154.
- CARRETE (M.), SANCHEZ-ZAPATA (J. A.), BENITEZ (J. R.), LOBON (M.) & DONAZAR (J.A.) 2009.– Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 142: 2954-2961.
- CARRETE (M.), SANCHEZ-ZAPATA (J. A.), BENITEZ (J. R.), LOBON (M.), MONTOYA (F.) & DONAZAR (J.A.) 2012.– Mortality at wind farms is positively related to bird abundances. *Biological Conservation*, 145: 102-108.
- CLOUET (M.), GONZALEZ (L.), LASPRESES (F.) & REBOURS (I.) 2015.– Le régime alimentaire de l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* en période de reproduction dans le Nord du Pays basque. *Alauda*, 83: 1-6.
- CLOUET (M.), REBOURS (I.), GONZALEZ (L.), KOBIERZYCKI (E.) & ETCHEBARNE (J.-B.) 2014.– Observation des dortoirs de Vautours percnoptères au Pays basque au cours de l'année 2013. *Alauda*, 82: 27-30.
- CLOUET (M.), GÉRARD (J. F.), GOULARD (M.), GOAR (J. L.), GONZALEZ (L.), REBOURS (I.) & FAURÉ (C.) 2017.– Diet and breeding performance of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* at the eastern and western extremities of the Pyrenees: an example of intra-population variability. *Ardeola*, 64: 347-361.
- CONSTANTIN (PH.), KOBIERZYCKI (E.) & MONTES (E.) 2016.– *Plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère Neophron percnopterus 2015-2024*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Paris.
- DEVAULT (T.L.), RHODES JR (O. E.) & SHIVIK (J.A.) 2003.– Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos*, 102: 225-234.
- DI VITTORIO (M.), LOPEZ-LOPEZ (P.), CORTONE (G.) & LUISSELLI (L.) 2017.– The diet of the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* in Sicily: temporal variation and conservation implications. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 67: 1-14.
- DI VITTORIO (M.), HEMA (E.M.), DENDI (D.), AKANI (G.C.), CORTONE (G.), LOPEZ-LOPEZ (P.), AMADI (N.),





- SEGNIBAGBETO (H.), BATTISTI (L.) & LUISELLI (L.) 2018.— The conservation status of West African vultures: an updated review and a strategy for conservation. *Vie et Milieu/Life & Environment*, 68 : 33-43.
- DONÁZAR (J.A.), HIRALDO (F.) & BUSTAMANTE (J.) 1993.— Factors influencing nest site selection, breeding density and breeding success in the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*. *J. Appl. Ecol.*, 30 : 504-514.
- DONÁZAR (J.A.), GANGOSO (L.), FORERO (M.G.) & JUSTE (J.) 2005.— Presence, richness and extinction of birds of prey in the Mediterranean and Macaronesian islands. *J. Biogeogr.*, 32 : 1701-1731.
- DONÁZAR (J.A.), CORTÉS-AVIZANDA (A.), FARGALLO (J.A.), MARGALIDA (A.), MOLEÓN (M.), MORALES-REYES (Z.), MORENO-OPO (R.), PÉREZ-GARCÍA (J.-M.), SÁNCHEZ-ZAPATA (J.A.), ZUBEROGOITIA (I.) & SERRANO (D.) 2016.— Roles of raptors in a changing world: from flagships to providers of key ecosystem services. *Ardeola*, 63 : 181-234.
- ELOSEGI (I.) 1988.— Gypaète. Vautour fauve. In Dendaletche (Ed.) Grands rapaces et corvidés des montagnes d'Europe. *Acta Biol. Montana*, 8.
- EUROPEAN CHEMICALS AGENCY 2018.— A review of the available information on lead in shot used in terrestrial environments, in ammunition and in fishing tackle. *Annex XV Investigation report*. Helsinki.
- EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA 2014.— *Portrait et évolution de l'agriculture du Pays Basque Nord, focus sur la montagne basque*. Les Cahiers techniques de Euskal Herriko Laborantza Ganbara n° 2. Bayonne.
- FERNANDEZ (C.) & AZKONA (P.) 2014.— *Censo y productividad de las colonias piloto de Buitre leonado Gyps fulvus en Navarra (2014)*. Servicio de Conservación de la Biodiversidad Gobierno de Navarra. Pampelune.
- GANZ (K.), JENNI (L.), MADRY (M. M.), KRAEMER (T.), JENNY (H.) & JENNY (D.) 2018.— Acute and Chronic Lead Exposure in Four Avian Scavengers Species in Switzerland. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*.
- KOBIERZYCKI (E.) 2003-2018.— *Le Vautour percnoptère Neophron percnopterus dans les Pyrénées françaises. Bilans du suivi de la population*. Coordination Réseau Percnoptère Pyrénées (Doc. internes non publiés).
- LECONTE (M.) & SOM (J.) 1996.— La reproduction du Vautour fauve *Gyps fulvus* dans les Pyrénées occidentales: historique d'une restauration d'effectifs et paramètres reproducteurs. *Alauda*, 64 : 135-148.
- LECONTE (M.) & THIBERVILLE (I.) 2015.— *Vautour fauve*. In THEILLOUT (A.) & Collectif faune - aquitaine.org. *Atlas des Oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO Aquitaine, Delachaux et Niestlé. Paris.
- LEPAGNOT (S.) & RAZIN (M.) 2015.— *Gypaète barbu*. In THEILLOUT (A.) & Collectif faune - aquitaine.org. *Atlas des Oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. LPO Aquitaine, Delachaux et Niestlé. Paris.
- MARGALIDA (A.) 2012.— Baits, Budget Cuts: A Deadly Mix. *Science*, 338 : 192.
- MARGALIDA (A.) & GARCIA (D.) 1999.— Nest use, interspecific relationships and competition for nests in the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in the



Pyrenees: influence on breeding success. *Bird Study*, 46: 224-229.

- MARGALIDA (A.) & COLOMER (M. A.) 2012.– Modelling the effects of sanitary policies on European vulture conservation. *Scientific Reports*, 2: art. 753.
- MARGALIDA (A.), CAMPION (D.) & DONÁZAR (J.A.) 2014.– Vultures vs livestock: Conservation relationships in an emergent human-wildlife conflict. *Oryx*, 48: 172-176.
- MATEO-TOMÁS (P.) & OLEA (P. P.) 2010.– Diagnosing the causes of territory abandonment by the Endangered Egyptian Vulture *Neophron percnopterus*: the importance of traditional pastoralism and regional conservation. *Oryx*, 44: 424-433.
- MCCLURE (C.J.W.), WESTRIP (J.R.S.), JOHNSON (J.A.), SCHULWITZ (S.E.), VIRANI (M.Z.), DAVIES (R.), SYMES (A.), WHEATLEY RUSSELL THORSTROM (H.), AMAR (A.), BUIJ (R.), JONES (V.R.), WILLIAMS (N.P.), BUECHLEY (E.R.) & BUTCHART (S.H.M.) 2018.– State of the world's raptors: Distributions, threats, and conservation recommendations. *Biological Conservation* <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.08.012>
- MOLEON (M.), SANCHEZ-ZAPATA (J.A.), MARGALIDA (A.), CARRETTE (M.), OWEN-SMITH (N.) & DONAZAR (J.A.) 2014.– Humans and Scavengers: The Evolution of Interactions and Ecosystem Services. *BioScience*, 64: 394-403.
- MORALES-REYES (Z.), PÉREZ-GARCIA (J. M.), MOLEON (M.) BOTELLA (F.), CARETTE (M.) LAZCANO (C.), MORENO-PO (R.), MARGALIDA (A.), DONAZAR (J.A.) & SANCHEZ-ZAPATA (J.A.) 2015.– Supplanting ecosystem services provided by scavengers raises greenhouse gas emissions. *Scientific Reports*, 5: art. 7811.
- OGADA (D.), SHAW (P.), BEYERS (R.L.), BUIJ (R.), MURN (C.), THIOLLAY (J.-M.), BEALE (C.M.), HOLDO (R.M.), POMEROY (D.), BAKER (N.), KRÜGER (S.C.), BOTHA (A.), VIRANI (M.Z.), MONADJEM (A.) & SINCLAIR (A.R.E.) 2015.– Another Continental Vulture Crisis: Africa's Vultures Collapsing toward Extinction. *Conservation Letters* doi: 10.1111/conl.12182.
- POUDRÉ (L.), CONSTANTIN (P.) & CUGNASSE (J.-M.) 2017.– *Plan national d'actions Vautour fauve et activités d'élevage 2017-2026*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Paris.
- RAZIN (M.) 1994-2017.– Synthèses annuelles Gypaète barbu-Pyrénées versant nord & Circulaires Réseau « Casseur d'os » / LPO Mission Rapaces, Programme Pyrénées Vivantes (Doc. internes non publiés).
- RAZIN (M.) & HEUACKER (V.) 2018.– Circulaire n° 78. Réseau Casseur d'os. LPO (Doc. interne non publié).
- RAZIN (M.), REBOURS (I.) & ARTHUR (C.) 2008.– Le Vautour fauve *Gyps fulvus* dans les Pyrénées françaises: statut récent et tendance. *Ornithos*, 15: 385-393.
- RAZIN (M.), TERRASSE (J.-F.), SEGUIN (J.-F.) & CLÉMENTE (C.) 2004.– Gypaète barbu *Gypaetus barbatus*. In (J.-M.) THIOLLAY & BRETAGNOLLE (V.) (Eds): *Rapaces Nicheurs de France, Distribution, Effectifs et Conservation*, pp. 44-47. Delachaux et Niestlé, Paris.
- SANZ-AGUILAR (A.), SANCHEZ-ZAPATA (J.A.), CARRETTE (M.), BENITEZ (J. R.), AVILA (E.), ARENAS (R.) & DONAZAR (J. A.) 2015.– Action on multiple fronts, illegal poisoning and wind farm planning, is required to reverse the decline of the Egyptian Vulture in southern Spain. *Biological Conservation*, 187: 10-18.
- TERRASSE (J.-F.) 1960.– Observations sur la reproduction du Vautour fauve, du Percnoptère et du Gypaète barbu dans les Basses-Pyrénées. *Alauda*, 28: 241-257.
- TERRASSE (J.-F.) 1961.– Observations sur la reproduction du Vautour fauve, du Percnoptère et du Gypaète barbu dans les Basses-Pyrénées. *Alauda*, 29: 1-24.
- TERRASSE (J.-F.) 2001.– *Le Gypaète barbu*. Delachaux et Niestlé.
- TERRASSE (J. F.) & TERRASSE (M.) 1968.– Les Vautours de France. *Le Courrier de la Nature*, 5: 17-19.
- THIOLLAY (J.-M.) 2006.– The decline of raptors in West Africa: long-term assessment and the role of protected areas. *Ibis*, 148: 240-254.
- WILSON (E.E.) & WOLKOVITCH (E.M.) 2011.– Scavenging: how carnivores and carrion structure communities. *Trends in Ecology & Evolution*, 26: 129-135.
- ZUBEROGIOITIA (I.), MARTÍNEZ (J. E.), MARGALIDA (A.), GOMEZ (I.), AZKONA (A.) & MARTÍNEZ (J. A.) 2010.– Reduced food availability induces behavioural changes in Griffon Vulture *Gyps fulvus*. *Ornis Fennica*, 87: 52-60.