

Ltl Acorn ) 087°F 031°C 06/08/2016 19:22:37

Percnoptères sur une placette de soutien alimentaire, massif du Petit Luberon - Piège photographique - PNRL.

# Le Vautour percnoptère, enjeu majeur pour la Réserve de biosphère Luberon-Lure

Julien BAUDAT-FRANCESCHI\*

## RÉSUMÉ

Depuis sa création en 1977, le Parc naturel régional du Luberon (PNRL) œuvre à la préservation du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus*. Cet article est basé sur une synthèse bibliographique (non exhaustive) concernant cette espèce en danger d'extinction au niveau mondial (UICN : EN). Un résumé des actions menées par le PNRL est proposé ainsi que des orientations de gestion. La stratégie de conservation préconisée s'appuie sur une extension du dispositif de placettes de soutien alimentaire, progressivement recentré sur la remise à disposition des vautours de la ressource liée au pastoralisme (implication des éleveurs). Le renforcement des actions pour limiter les dérangements humains durant la nidification est aussi nécessaire. L'acquisition de connaissances doit être poursuivie, notamment sur l'évolution des milieux ouverts dans la Réserve de biosphère, l'étude des domaines vitaux des oiseaux durant la nidification, et l'évaluation des menaces au long du couloir de migration et dans les quartiers d'hiver en Afrique. Une démarche concertée en inter-parcs est préconisée.

**Mots-clés :** Vautour percnoptère, espèce menacée, stratégie de conservation, pastoralisme, parcs régionaux.

## TITLE

*The Egyptian vulture, a priority conservation issue for Biosphere reserve Luberon-Lure*

## ABSTRACT

*Since its creation in 1977, Luberon Regional Natural Park (LRNP) is implementing conservation actions to preserve the Egyptian vulture Neophron percnopterus. This paper is based on a bibliographical review (not comprehensive) on this globally endangered species (IUCN: EN). Actions implemented by LRNP are summarized, and main management lines for future conservation actions are suggested. The conservation strategy should rely on developing the network of supplementary feeding stations, to progressively reinforce their use by local farmers, in order for this food resource linked to pastoralism to be available again for the vultures. Actions against human disturbances on breeding sites have to be reinforced too. Scientific research and technical studies should continue. Notably to understand the current evolution of open areas within the Biosphere Reserve, to study breeding birds' home range and to evaluate threats along migration pathway and within wintering quarters in Africa. Cooperation between natural parks is advocated.*

**Keywords :** *Egyptian vulture, endangered species, conservation strategy, pastoralism, natural parks.*

---

\* Chargé d'études Faune & Natura 2000 - Parc naturel régional du Luberon - 60 place Jean-Jaurès - 84400 Apt - julien.baudat-franceschi@parcduluberon.fr

## INTRODUCTION

Depuis sa création en 1977, soit depuis 40 ans, le Parc naturel régional du Luberon (PNRL) œuvre à la préservation du Vautour percnoptère [*Neophron percnopterus* (Linnaeus, 1758)]. Il est apparu nécessaire de faire un point synthétique sur cet enjeu majeur de conservation de la biodiversité, afin de définir une stratégie d'action à l'échelle de la Réserve de biosphère, et non plus uniquement sur le territoire du PNRL. Une synthèse bibliographique (non exhaustive) sur la conservation de l'espèce et un résumé des actions menées par le PNRL depuis sa création, permettent ainsi de proposer des orientations de gestion.

## ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE ET D'ÉCOLOGIE

Le Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* appartient à l'ordre des Falconiformes, et à la Famille des Accipitridés, sous-famille des Accipitrinés; trois sous-espèces sont décrites (Donazar *et al.*, 2002). En Europe du Sud, il s'agit de la forme nominale *N. p. percnopterus*. L'aire de répartition va des îles du Cap vert à l'Inde, et du Kazakhstan à la Namibie. Les populations d'Europe du Sud sont migratrices, avec des quartiers d'hiver subsahariens, de la Mauritanie à l'Éthiopie, où ils se mêlent aux individus sédentaires locaux; des individus hivernent dans le bassin Méditerranéen (Donazar, 1997; Ferguson-Lees & Christie, 2001). L'espèce est rarement notée l'hiver dans le Sud de la France (Dubois *et al.*, 2008).

Le Percnoptère est un détritivore opportuniste plus qu'un charognard strict (Del Hoyo *et al.*, 1994; Ferguson-Lees & Christie, 2001). Il se nourrit d'éléments de petite taille: cadavres de petits animaux sauvages (poissons, amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux), excréments, carcasses d'ongulés, déchets organiques divers. Il s'alimente sur les décharges, le long des routes, des rivières et zones humides. Dans certains pays, il fréquente les zones urbaines et les alentours des villages, en éboueur naturel coprophage et détritivore. Il capture de petites proies vivantes (dont des insectes). Il peut utiliser une pierre comme outil pour briser les œufs de l'Autruche d'Afrique. Il cherche sa nourriture à la vue, survolant les milieux ouverts, mais aussi à l'affût ou au sol en marchant. Le Percnoptère possède un vaste domaine vital, à la superficie extrêmement variable: de 12 à 840 km<sup>2</sup> pour 3 adultes reproducteurs espagnols durant la nidification (WWF Espana, 2011 *in* Constantin *et al.*, 2015).

Il peut être un commensal de l'Homme, exploitant des ressources alimentaires liées à ses activités. Ainsi, le lien avec

le pastoralisme existe en Europe du Sud, où il exploite les carcasses issues des élevages, d'autant plus en contexte de faible abondance d'ongulés sauvages (Hidalgo *et al.*, 2005; Margalida *et al.*, 2011; Dobrev *et al.*, 2016). En Afrique du Nord et sur le pourtour saharien (Sahel), l'espèce bénéficie de la mortalité dans les troupeaux et des déchets autour des campements des nomades (Etchépar & Hüe, 1964; Bergier, 1987; Dragesco-Joffé, 1993). Pour les percnoptères d'Europe du Sud, le pastoralisme contribue ainsi au régime alimentaire tant durant la nidification qu'en migration et dans les quartiers d'hiver africains.

En zone méditerranéenne, il niche dans une cavité abritée de la pluie au sein d'une paroi rocheuse (Géroutet, 1984; Snow & Perrins, 1998). Sa démographie est celle d'une espèce longévive: petit nombre de jeunes (1 à 2 par an), soins parentaux importants, grande longévité (plus de 20 ans; 37 ans en captivité), temps de génération de 10 à 18 ans (Constantin *et al.*, 2015). Le taux de survie des adultes reproducteurs est donc un paramètre clé pour la conservation de ses populations, tout comme le recrutement régulier d'individus. La maturité sexuelle est à 4 ou 5 ans, mais l'âge effectif de la première reproduction peut être plus tardif; après l'envol, les juvéniles passent 1 à 4 ans en dispersion en Afrique (Meyburg *et al.*, 2004; Oppel *et al.*, 2015).

## UNE ESPÈCE EN DANGER D'EXTINCTION AU NIVEAU MONDIAL

Les effectifs mondiaux sont estimés entre 12 000 et 38 000 individus en âge de se reproduire, avec une forte tendance à la baisse. Non menacée jusqu'aux années 2000, l'espèce est classée à partir de 2007 « en danger d'extinction » (EN; liste rouge mondiale des espèces menacées; Birdlife international, 2016). De même, les populations de vautours du genre *Gyps* du Pakistan et d'Inde se sont brutalement effondrées de plus de 90% à la fin des années 1990. En cause, un empoisonnement massif par le Diclofenac (anti inflammatoire pour bovins), rémanent dans les carcasses, qui entraîne une mort rapide des vautours par insuffisance rénale (Oaks *et al.*, 2004; Swan *et al.*, 2006). Chez le Percnoptère, un déclin constant de 35% des effectifs par an a été démontré à la même période dans ces pays (Cuthbert *et al.*, 2006). Ses effectifs ont aussi chuté en Afrique (Ogada *et al.*, 2016) et en Europe (Inigo *et al.*, 2008).

La responsabilité des gestionnaires européens d'espaces naturels abritant le Vautour percnoptère est d'autant plus grande que la mise en œuvre d'actions de conservation y est plus aisée que dans beaucoup des autres pays où l'espèce



est présente. Il leur faut cependant, pour être pleinement efficace, inclure les quartiers d'hiver et les axes de migration (Biber & Salathé, 1991). D'autant qu'avec l'effondrement des effectifs sédentaires africains, les migrateurs européens sont désormais les plus nombreux sur ce continent (Inigo *et al.*, 2008).

Le Percnoptère est listé en 1999 parmi les dix oiseaux nicheurs les plus menacés de France métropolitaine (Rocamora & Yeatman-Berthelot, 1999). Il est classé « En Danger » sur les listes rouges mondiale (Birdlife International, 2016) et nationale (UICN *et al.*, 2011), et « En Danger Critique » sur la liste rouge régionale (LPO PACA & CEN PACA, 2012). Il s'agit actuellement de l'oiseau nicheur de France métropolitaine cumulant les plus mauvais statuts de conservation à toutes les échelles.

## ÉLÉMENTS BIOGÉOGRAPHIQUES ET HISTORIQUES

L'espèce serait originaire d'Asie centrale et d'affinité paléo-montagnarde plus qu'indo-africaine (Bergier & Cheylan, 1980). Elle est connue dès 400 000 BP en Yougoslavie (Malez-Bacic, 1979, cité par Bagnolini, 1995). Les données archéozoologiques donnent le Percnoptère comme ponctuellement présent dès le Pléistocène supérieur dans les Pyrénées Atlantiques, où il niche encore aujourd'hui; des restes d'un juvénile datés de la fin du IV<sup>e</sup> siècle après J.-C. (grotte de l'Hortus, Hérault) constituent à ce jour la preuve la plus ancienne de sa reproduction en France (Bouchud, 1952 *in* Constantin *et al.*, 2015; Pascal *et al.*, 2006).

L'installation du Vautour percnoptère en France paraît ainsi très récente, les autres Falconiformes étant présents dès 700 000 BP à 100 000 BP (Mourer-Chauviré, 1975 cité par Bergier & Cheylan, 1980). On peut remarquer que la domestication des ongulés puis l'élevage se seraient diffusés du Proche-Orient à l'Europe occidentale, dont la Provence, entre 9 000 et 4 500 BP (Courtin, 2000; Vigne, 2005 et 2012). Vers 5 500 BP, l'activité agricole, l'exploitation du bois (défrichage) et les incendies, s'intensifient; les oiseaux forestiers régressent, ceux des milieux ouverts augmentent; les formations forestières à Chêne pubescent reculent, les garrigues à Chêne vert et Buis se développent (Blondel & Aronson, 1999; Vernet, 1997 et 2005). En l'état des connaissances, le Percnoptère serait arrivé sur le pourtour méditerranéen français postérieurement à cette période, ce qui souligne l'éventualité d'un lien ancien avec les activités humaines agro-sylvo-pastorales, qui ont pu favoriser son expansion dans nos régions.

En France, le Percnoptère nichait jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, des Pyrénées à la Provence, et remontait l'axe rhodanien jusque dans la région de Genève (Géroutet, 1984). La disparition en Suisse entre 1890 et 1915 (Maurmary *et al.*, 2007) amorce la contraction de l'aire de distribution vers le Sud. La population française s'est fragmentée entre Pyrénées et Provence. Thiollay (1966) identifie une chute de près de 80% des effectifs hors Pyrénées entre 1930 et 1960, de 100 couples à 20. Pour Bergier & Cheylan (1980), cette baisse concerne le Languedoc, étant survenue plus tôt et moins brutalement en Provence: de 1880 à 1910, puis déclin progressif de 25% à 30 % entre 1930 et 1980. D'une soixantaine de couples en 1950, les effectifs méditerranéens chutent à une quinzaine en 2000 (Gallardo & Kobierzycki, 2004).

## LES POPULATIONS ACTUELLES EN EUROPE ET EN FRANCE

### Europe

Aujourd'hui, le bassin méditerranéen et l'Europe centrale, qui constituent la limite septentrionale de répartition de l'espèce, totalisent entre 3 000 et 4 700 couples, avec deux noyaux principaux de populations: la péninsule ibérique (1 400 couples dont 1 300 en Espagne), et la Turquie (1 000 à 2 000 couples; Birdlife International, 2015). Les effectifs européens présentent cependant un déclin généralisé. Dans les Balkans, ils se sont effondrés de 600 couples en 1980 à 60 en 2013 (Velevski *et al.*, 2015). En Italie, la population est passée de 29 à 9 couples entre 1970 et 1990 (Liberatori & Penteriani, 2001). Les effectifs espagnols ont baissé d'un quart en 20 ans, mais les situations diffèrent localement (Tauler *et al.*, 2015). Le Percnoptère a disparu d'Autriche, de Bosnie, de Croatie, de Serbie, du Monténégro, et de Roumanie (Inigo *et al.*, 2008).

### France

En 2016, les effectifs nationaux sont de 85 couples cantonnés dont 76 reproducteurs. Avec 67 couples recensés des Pyrénées aux massifs audois, dont 59 se sont reproduits (Kobierzycki, 2017). Et pour la partie Sud-Est, 18 couples, dont 17 reproducteurs (Ponchon, 2017). Biologiquement, le « noyau » pyrénéen constitue la frange septentrionale de la population ibérique (Donazar, 1997). Le Percnoptère reconquiert péniblement son aire de répartition historique (Kobierzycki, 2016): les effectifs pyrénéens sont passés de 50 couples à plus de 70, avec extension vers l'Est (Aude); le noyau Sud-Est, Sud du massif central (Aveyron-Lozère) et

axe rhodanien (Ardèche-Drôme) inclus, se maintient autour de 20 couples, la plupart très éloignés les uns des autres. Environ la moitié sont en région PACA (Corsange, 2009).

Malgré cette dynamique positive laissant espérer une reconexion future Pyrénées/Provence, la population française du Percnoptère reste très fragile par ses faibles effectifs, sa fragmentation, et la chute des populations à échelle mondiale. En limite d'aire, son destin est lié à celui de la population de la péninsule ibérique, qui inclut 80 % des effectifs français (Pyrénées). Les routes migratoires pré et post-nuptiales des percnoptères français sont d'ailleurs les mêmes que celles de leurs congénères espagnols, franchissant la Méditerranée à Gibraltar pour rejoindre des quartiers d'hiver africains tendant à être situés à l'Ouest de la zone sahélienne (Meyburg *et al.*, 2004; Garcia-Ripolles *et al.*, 2010; Lopez-Lopez *et al.*, 2014a). À la différence des populations situées à l'Est des Alpes, dont le couloir de migration passe par le Bosphore et la Turquie (parfois directement par la Tunisie pour les oiseaux d'Italie du Sud) et qui tendent à hiverner plus au Sud-Est du Sahel (Meyburg *et al.*, 2004; Oppel *et al.*, 2015; Bougain, 2016).

## LE VAUTOUR PERCNOPTÈRE EN LUBERON-LURE

Le Percnoptère est considéré comme commun au XIX<sup>e</sup> siècle en Provence, des contreforts alpins jusqu'aux Alpilles. Il était encore régulier en Camargue vers 1940, en groupe jusqu'à 15 individus, venant consommer des poissons échoués durant l'assèchement estival des marais, des carcasses charriées par le

Rhône, ou les excréments des veaux de lait dans les manades (Thiollay, 1966; Blondel & Isenmann, 1981). Côte alpin, les dernières reproductions en moyenne Durance datent de 1984 et 1989 (Sud des Hautes-Alpes), et en 1990 près de Digne (Gallardo & Reynaud cités par Michel, 1999). Les suivis débutent vers 1930 dans les Alpes de Haute-Provence et 1950 dans le Vaucluse (Bergier & Cheylan, 1980). Dans le Petit Luberon et les monts de Vaucluse, l'inventaire des sites de reproduction et le suivi de la nidification ont débuté sous l'impulsion des ornithologues André Rivoire puis Jacques Blondel (*in* Gallardo, 1985). La création du Parc naturel régional du Luberon en 1977, avec le recrutement d'un ornithologue (Max Gallardo), a inscrit dans la durée ce travail pionnier. En lien étroit avec la création en 1974 du Centre de recherches ornithologiques de Provence (CROP), devenu ensuite Conservatoire études des écosystèmes de Provence (CEEP), puis désormais Conservatoire des espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA). La figure 1 montre l'évolution des effectifs reproducteurs sur le territoire du PNR du Luberon entre 1946 et 2016, à partir des travaux publiés par le PNRL (Gallardo *et al.*, 1987; Gallardo & Hafner, 1997; Gallardo, 1993, 2008 et 2012), de Olioso (1996), et des suivis 2012-2016.

Sur le long terme les effectifs déclinent, tant pour les couples cantonnés que pour les couples reproducteurs. Après une forte baisse de l'après-guerre à 1980, l'effectif annuel est de 6 à 7 couples reproducteurs (max: 9), les minima survenant au début des années 1980 avec 4 couples, et en 2016 avec 2 couples. Le nombre de couples cantonnés reste compris entre

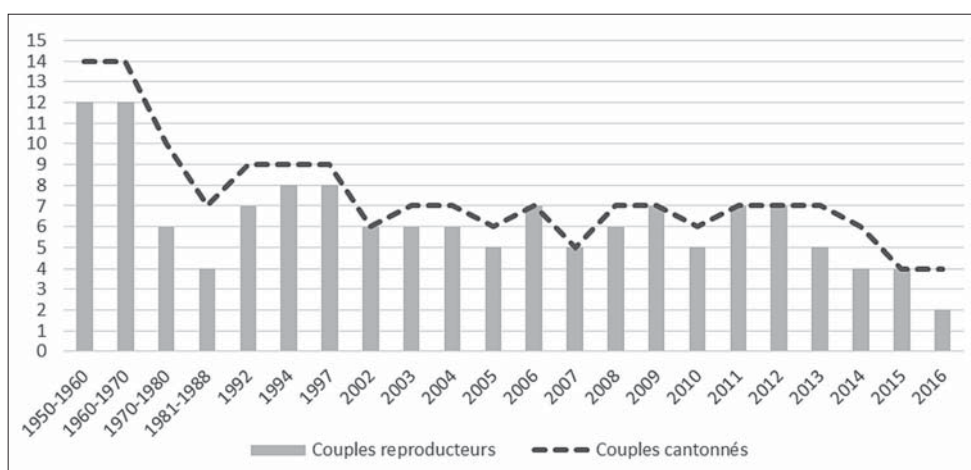


Fig. 1 : évolution du nombre de couples de Vautour percnoptère dans le PNR du Luberon.

Sources: Gallardo *et al.*, 1987; Gallardo & Hafner, 1997; Gallardo, 1993, & 2012; Olioso, 1996 + Données suivis PNRL 2012-2016 avec contribution ONF depuis 1997 & CEN PACA depuis 2012 – Illustration: François Desbordes



6 et 8 (max: 9 en 1992-1994), avec une baisse depuis 2014. Les effectifs 2016 sont les plus bas répertoriés: 4 couples cantonnés dans le Petit Luberon, dont 2 reproducteurs. Le nombre total de sites de nidification connus est de 15, dont 8 désertés entre 1950 et 1980 (Gallardo, 2008): 6 dans le Petit Luberon, 1 dans la vallée de l'Aiguebrun, 1 dans le Luberon oriental (Volx) et 1 en bord de Durance (Mirabeau). Sept sites restent plus ou moins régulièrement occupés: 5 dans le Petit Luberon et 2 dans les monts de Vaucluse. Le Luberon, seul noyau de population relativement stable du Sud-Est, avec entre 25% et 50% des effectifs méditerranéens français depuis 1950, est le bastion de l'espèce en PACA (Gallardo, 2006). L'attractivité s'explique par la présence d'un pastoralisme extensif sur l'ensemble du territoire (dont par le passé la présence de drailles de transhumance à pied reliant la Crau aux Alpes), l'abondance en sites de nidification et la présence de la Durance, riche en nourriture.

## LES CAUSES DU DÉCLIN

Plusieurs facteurs expliquent le déclin du Vautour percnoptère en Europe du Sud (Bagnolini, 1999; Gallardo & Kobierzycki, 2004; Margalida *et al.*, 2013; Birdlife International, 2016):

- **L'empoisonnement indirect** à la strychnine (appâts carnés ciblant les carnivores) ou à la bromadiolone (lutte contre les rongeurs); par la contamination au plomb d'animaux abattus ou blessés mais non ramassés par les chasseurs (Razin, 2015). C'est une menace majeure car pouvant fortement impacter la survie des adultes, comme en Espagne (Hernandez & Margalida, 2009). L'autorisation du Diclofenac en Espagne et en France soulève la nécessité d'une réflexion intégrée quant à l'impact des produits vétérinaires sur l'environnement et la santé (Margalida *et al.*, 2014).

- **Le tir des oiseaux**: s'agissant d'effectifs très petits d'une espèce longévive, toute perte d'adulte reproducteur impacte négativement la démographie locale. La disparition de l'espèce en Suisse est due à la destruction au fusil des derniers oiseaux (Maumary *et al.*, 2007). Des tirs d'individus ont été signalés entre 1970 et 1980 en Ardèche (Mure, 2003), dans la Drôme (CORA, 2003) et en Provence (Gallardo, 1985); et en 2000 côté Pyrénées (Razin *et al.*, 2009).

- **Le désairage pour la collecte d'œufs**: cette pratique a eu en France un impact surtout avant la loi de 1972 (protection des rapaces; Razin *et al.*, 2009).

- **Les infrastructures électriques** (câbles, éoliennes) ajoutent de la mortalité (collision, électrocution; Birdlife, 2016).

### - La chute des ressources alimentaires au sein du domaine vital:

- *L'effondrement de l'élevage extensif caprin, la diminution de l'élevage extensif ovin et la fin des transhumances à pied (Bergier & Cheylan, 1980; Cheylan, 1981):*

Dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle en Provence, il y a disparition progressive des petites unités d'élevage extensif non transhumant caprins-ovins largement réparties sur le territoire, au profit du regroupement en grandes unités et de la stabulation (ovins). Les percnoptères n'ont pu subsister qu'en petit nombre, grâce à un report sur des ressources non liées à l'élevage.

- *Les modifications de la législation sur l'équarrissage (Margalida *et al.*, 2010):*

Suite à la crise sanitaire de l'encéphalopathie spongiforme bovine (1996-2000), la législation sur l'équarrissage a été modifiée. La gestion des carcasses issues des élevages a évolué vers une élimination industrielle à plus de 80%, avec interdiction du dépôt dans la nature. Supprimant l'accès à une ressource clef, ce facteur particulièrement impactant en Espagne est venu dégrader une situation déjà très fragile en Provence.

- *La fermeture des milieux méditerranéens:*

En Méditerranée la relation ancienne entre activités humaines agro-sylvo-pastorales et milieux naturels, a contribué à l'émergence d'une biodiversité originale et à une modification des écosystèmes, favorisant les milieux ouverts (prairies, pelouses sèches; Blondel & Aronson, 1999; Grove & Rackham, 2001). À partir du début du XX<sup>e</sup> siècle, déprise rurale et évolution des pratiques pastorales entraînent l'embroussaillage progressif des anciens espaces pastoraux et de collecte du bois. Les conditions écologiques induites par cette restructuration des paysages sont défavorables aux espèces méditerranéennes des milieux ouverts, et bénéficient aux espèces médio-européennes forestières (Lepart *et al.*, 2014). La fermeture des milieux va à l'encontre de la recherche alimentaire du Percnoptère, les carcasses et petites proies lui devenant inaccessibles.

- *Le déclin des populations de Lapin de Garenne:*

Le Lapin de Garenne [*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)] est une espèce clef de voûte des milieux ouverts méditerranéens, où il a vécu en interaction avec les activités humaines depuis plus de 10 000 ans (Monnerot *et al.*, 1994; Iborra, 1995; Delibes-Mateos *et al.*, 2007). Il est en diminution dès

les années 1950 du fait de maladies virales (myxomatose, fièvre hémorragique) et de la fermeture des milieux (Marchandeu & Crosnier, 2012; Letty *et al.*, 2015). Il est classé « Quasi Menacé » sur la liste rouge nationale (UICN *et al.*, 2009). En zone méditerranéenne, le Lapin peut contribuer fortement au régime du Vautour percnoptère: 20 à 60% des restes alimentaires collectés en Provence (Bergier & Cheylan, 1980; Bergier, 1984; Gallardo *et al.*, 1987) et en Espagne (Donazar *et al.*, 2010). Les situations sont variables et il est parfois même majoritaire (Marco & Garcia, 1981). Sa diminution peut localement obliger le Percnoptère à augmenter son rayon de recherche alimentaire vers des zones anthropisées où la mortalité sera plus élevée (Cortes-Avizanda *et al.*, 2015). Ses terriers favorisent l'abondance de reptiles consommés par le vautour: Couleuvre de Montpellier [*Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804)], Lézard ocellé [*Timon lepidus* (Daudin, 1802)] (Delibes-Mateos *et al.*, 2007; Grillet & Cheylan, 2010).

- **La surfréquentation des espaces naturels:** le développement des sports de plein air (escalade, randonnée, vélo libre, vélo tous terrains) est localement incompatible avec le maintien des vautours, en l'absence de la tranquillité nécessaire à l'accomplissement de leur cycle reproducteur. Le développement de pistes amplifie souvent le phénomène. L'augmentation de la fréquentation des massifs est à l'origine d'échecs de la nidification voire de la désertion de sites, comme cela a été localement constaté dans le Gard (Anotta, 1993), le Vaucluse (Oliosio, 1996), et en Ardèche (Mure, 2003). Les dérangements affectent la productivité des couples (Zuberogoitia *et al.*, 2014).

- **La mortalité en migration:** les campagnes d'empoisonnement des carnivores sont courantes en Espagne et impactent les individus migrateurs: deux percnoptères bagués dans le Sud Est français y ont été trouvés morts en 2001 et 2002 (Gallardo & Kobierzycki, 2004). Le risque existe au Maroc (Bergier, 1987). Dans l'Ouest des Balkans, les juvéniles ont une mortalité élevée en mer durant leur première migration: 9 oiseaux sur 10 (porteurs d'une balise satellite) ont cherché à couper à travers la Méditerranée, tandis que 9 autres oiseaux de la partie orientale des Balkans ont pris la bonne route migratoire par la Turquie et atteint leurs zones d'hivernage (Oppel *et al.*, 2015). Selon ces auteurs, un effet indirect du déclin des populations serait d'accroître la mortalité des juvéniles en migration: la plus faible probabilité de rencontre avec des adultes expérimentés favoriserait les mauvais choix de navigation. Enfin les infrastructures électriques (câbles, éoliennes) situées le long des couloirs de migration peuvent être meurtrières (Birdlife International, 2016).

- **Les conditions dans les zones d'hivernage en Afrique** (Dragesco-Joffé, 1993; Grande *et al.*, 2009; Ogada *et al.*, 2016): empoisonnement indirect (épandages massifs de pesticides, appâts empoisonnés contre les prédateurs des troupeaux), tirs des oiseaux pour la médecine traditionnelle et comme viande de brousse, collision avec les infrastructures électriques (câbles, éoliennes). Ces menaces impactent aussi les classes d'âge immatures des populations sud européennes (Oppel *et al.*, 2015).

Au-delà du constat, la problématique posée au gestionnaire est de faire la part du rôle des différents facteurs dans l'évolution démographique des effectifs reproducteurs qu'il cherche à préserver, afin d'élaborer une stratégie d'action qui soit adaptée au contexte local.

## LE PNRL ET LE VAUTOUR PERCNOPTÈRE: UN ENGAGEMENT DE 40 ANS

Le Parc du Luberon a inscrit la protection de la faune et la flore dans sa **première charte** en 1977. La préservation du Petit Luberon et de ses grands rapaces est prioritaire (PNRL, 1977): inscription du massif en Zone de nature et de silence (ZNS), délimitation de Secteurs de valeur biologique majeure [SVBM; dont les sites de nidification du Vautour percnoptère et de l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* (Vieillot, 1822)], interdiction du survol aérien à basse altitude sur tout le territoire du parc (article 16).



François Desbordes

Les monts de Vaucluse sont inscrits en ZNS lors de l'extension du parc vers le Nord actée par la **seconde charte** (PNRL, 1981). Un arrêté préfectoral de protection du biotope (APPB) est pris en avril 1990 pour la préservation des grands rapaces du Petit Luberon, des monts de Vaucluse et des collines de bord de Durance. C'est l'un des plus grands APPB de France (16 679 ha), dimensionné à l'échelle d'espèces dotées de vastes domaines vitaux. La finalité est de limiter les dérangements humains, en particulier l'escalade. Un second APPB est pris en décembre 1997 pour le Luberon oriental et les gorges d'Oppedette (700 ha).

**La 3<sup>e</sup> charte** marque une avancée significative avec extension du parc vers l'Est et formulation d'une véritable stratégie de conservation (PNRL, 1998) :

- protection des milieux rupestres (article 5.1), de la faune et de la flore (article 5.3) avec mention du Vautour percnoptère et identification d'un site Natura 2000 ZPS (Zone de protection spéciale) devant faire l'objet d'actions (suivis, gestion du milieu)
- intégration au réseau des réserves de biosphère (RB) de l'UNESCO (article 5.6)
- prise en compte des espèces proies des grands rapaces dans la gestion cynégétique (article 5.7) et de la nécessité de réguler la fréquentation des espaces naturels, en s'appuyant sur les APPB (article 5.9) et sur la garderie (article 5.10)
- cohérence entre protection, aménagement et développement (article 8.1)
- gestion du bruit et des survols aériens (article 14.9)
- éducation à l'environnement (article 15.1).

Tous les sites de reproduction connus du Percnoptère sont désormais inscrits en tant que SVBM (Guende *et al.*, 1999).

**La 4<sup>e</sup> charte du parc** (PNRL, 2009a), en cours jusqu'en 2021, entérine cette stratégie sous la forme de missions comprenant des orientations déclinées en objectifs précis dont le degré d'atteinte peut être évalué. La Réserve de biosphère est inscrite au centre de l'action liée à la biodiversité. Les actions de gestion conservatoire du Vautour percnoptère sont incluses dans l'orientation A.1 « Protéger et gérer la biodiversité », et correspondent aux objectifs A.1.7 « Veiller à l'évolution des SVBM », A.1.8 « Renforcer la protection des milieux exceptionnels » (ici les milieux ouverts B: B1 garrigues, B2 pelouses sèches et B3 Craux), A.1.9 « S'impliquer dans la protection des espèces animales et végétales particulièrement menacées » et A.1.10 « Contribuer à la mise en place du réseau Natura 2000 ». Les SVBM sont harmonisés avec les ZNIEFF de seconde génération, avec réalisation

d'une cartographie fine, délimitation des milieux exceptionnels et mise à jour des listes d'espèces (PNRL, 2009b).

## STRATÉGIE DE CONSERVATION DANS LA RÉSERVE DE BIOSPHERE LUBERON-LURE

Les fluctuations des effectifs reproducteurs résultent de l'interaction de facteurs dont le poids respectif reste difficile à établir (Grande *et al.*, 2009a; Tauler *et al.*, 2015; Sanz-Aguilar *et al.*, 2017). On peut les regrouper en quatre ensembles :

- *Qualité des territoires de reproduction*: disponibilité en sites de nidification, qualité et quantité des ressources alimentaires, impacts anthropiques (dérangements, infrastructures, destructions).

- *Dynamique démographique*: paramètres reproducteurs des couples, mortalité/natalité (en particulier mortalité des adultes), connectivité (immigration/émigration).

- *Variabilité génétique*: au vu des petits effectifs, une dérive génétique, voire de la consanguinité, peut survenir, avec mauvaise productivité des couples et/ou faible survie des juvéniles.

- *Qualité des voies de migration et des zones d'hivernage (adultes) ou de dispersion (immatures)*: qualité et quantité des ressources alimentaires, disponibilité en sites d'étape et de repos (dortoirs), impacts anthropiques (dérangements, infrastructures, destructions).

La stratégie de conservation implique un diagnostic des différents facteurs pour déterminer les modalités d'action. Outre à travers ses chartes, l'action du parc a consisté en la rédaction du premier Plan national de restauration du Vautour percnoptère (Gallardo & Penteriani, 2002), puis la contribution au programme LIFE Nature « Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France » de 2003 à 2008 (Gallardo, 2008), coordonné par la mission « rapaces » de la LPO (Orabi, 2008).

Le Parc du Luberon contribue aussi au Plan national d'actions 2015-2024 (Constantin *et al.*, 2015), coordonné au niveau régional par le CEN PACA. Les actions sont conduites et cofinancées par le parc, au sein du site Natura 2000 ZPS FR 9310075 « massif du Petit Luberon », dont le périmètre correspond à celui de l'APPB de 1990 et inclus tous les couples reproducteurs connus dans le parc (Gallardo, 2012).



Depuis 1997, l'Office national des forêts (ONF) a intégré le Vautour percnoptère dans la gestion de la Réserve biologique du Petit Luberon. Créée en 1995 sur 1 645 ha intégrant deux réserves datant de 1983, cette Réserve biologique dirigée (RBD) a été agrandie en septembre 2016 de 1 431 ha avec classement partiel en Réserve biologique intégrale (RBI). Devenant une Réserve biologique mixte (RBM) de 3 312 ha couvrant le sud-ouest du Petit Luberon, et contenant 3 couples cantonnés (ONF, 2016).

Pour chaque ensemble de facteurs cités ci-dessus, nous allons résumer ce qui a été fait en Luberon-Lure et les résultats obtenus. Les perspectives qui en découlent seront ensuite discutées.

#### *Qualité des territoires de reproduction*

Théoriquement, un bon territoire de reproduction est bien pourvu en sites de nidification tranquilles, riche en nourriture, et les risques de mortalité y sont faibles.

**Disponibilité en sites de nidification :** en Luberon-Lure, la disponibilité en sites de nidification est bonne, avec des massifs calcaires riches en parois rocheuses dotées de cavités naturelles (Petit Luberon, Luberon oriental, vallée de l'Aiguebrun, combes des monts de Vaucluse, collines de Durance), auxquels s'ajoutent de multiples petites barres rocheuses.

**Disponibilité en ressources alimentaires :** la disponibilité en ressources alimentaires est un facteur limitant du fait de la baisse du pastoralisme et de la fermeture des milieux. Probablement accentués par le déclin du Lapin de garenne, avéré dans le Vaucluse (Marchandau & Letty, 2008), et qui représentait 40% des restes alimentaires collectés en Luberon dans les années 1980 (Gallardo *et al.*, 1987). Ayant identifié le problème, le PNRL a mis en place dès 1985 des placettes de soutien alimentaire avec déchets de boucherie. Cette action a été renforcée entre 2003 et 2008 grâce au programme LIFE (Orabi, 2008) : 5 placettes construites (dont 2 pour dépôt de carcasses par les éleveurs), portant à 11 le nombre total de placettes en 2008. En 2016, 9 placettes ont été approvisionnées (une fois par semaine) en déchets de boucherie : dans le Petit Luberon (6), le Grand Luberon (1), le Luberon oriental (1) et les collines de bord de Durance (1). Des diagnostics pastoraux ont été réalisés lors du LIFE afin d'évaluer les potentialités alimentaires liées à l'élevage, et de dégager des perspectives pour le soutien au pastoralisme (CERPAM & PNRL, 2005). Parallèlement,

suite au constat avéré de fermeture des milieux dans les massifs du Petit et du Grand Luberon, une politique de réouverture des milieux est mise en place dès les années 1990. Puis à partir de 2002 au sein du site Natura 2000 FR9301585 « massif du Luberon », englobant la ZPS du Petit Luberon, et le Grand Luberon. Ce qui permet d'activer des mesures agro-environnementales et contrats Natura 2000, dédiés aux habitats naturels ouverts (garrigues et pelouses sèches), sur environ 2 300 ha. Une redynamisation de l'activité pastorale (amélioration des équipements pastoraux) est associée à des actions de débroussaillage mécanique, en lien avec la lutte anti-incendie (Gallardo, 1999 ; PNRL, 2002 et 2011). Une action à l'échelle des paysages auxquels le Percnoptère est associé est en effet nécessaire en synergie avec les actions ciblant plus directement des besoins précis de l'espèce (Oppel *et al.*, 2016).

#### **Impacts anthropiques :**

*Dérangements durant la reproduction :* avec 4,95 M d'habitants, la région PACA était la 3<sup>e</sup> région la plus peuplée de France avant la réforme territoriale de 2016, et sa croissance démographique se poursuit (INSEE, 2015). Icône de la Provence, le Parc du Luberon accueille 7,6 millions de personnes/an pour une superficie de 185 145 ha (PNRL, 2015). Il attire des touristes (1,5 M/an) et des excursionnistes (6 M/an) provenant notamment des zones urbaines et péri-urbaines, le parc étant bordé de secteurs densément peuplés (vallée du Rhône et littoral). La fréquentation n'est pas homogène (BVA, 2011) : 70% des visiteurs viennent au printemps et en été, 36% pratiquent la découverte du patrimoine naturel. Ce sont donc potentiellement 2,7 M de personnes (36% de 7,6 M) qui fréquenteraient chaque année les espaces naturels du PNRL. Le Petit Luberon est un des sites concentrant la fréquentation, et celle-ci survient massivement en période de nidification. Un inventaire des menaces a montré que le dérangement humain existe sur tous les sites de reproduction : multiplicité des sentiers de randonnées, développement des voies d'escalade, pistes DFCI empruntées par des 4x4 et quads. L'inventaire des anciens sites a montré que pour la moitié d'entre eux (4 sur 8), la disparition des couples entre 1970 et 1980 est corrélée avec le fort développement de l'escalade et de la randonnée (Gallardo, 2008). Les APPB et la RBD de l'ONF, associés au statut d'espèce protégée, constituent une réponse réglementaire pour agir à l'échelle des massifs concernés. Mais ils nécessitent des moyens humains pour la surveillance des sites et la sensibilisation du public (agents ONF et ONCFS, agents ou contractuels du PNRL, bénévoles associatifs).

*Infrastructures électriques*: un inventaire des câbles électriques dangereux a été réalisé par le PNRL dès 1994, suivi d'un partenariat avec EDF pour des mesures d'atténuation. Une cartographie des lignes à haute et très haute tension a été réalisée en 2005 pour le LIFE. Les risques se situent majoritairement sur l'axe de la Durance, le Luberon oriental et la plaine du Calavon/pays d'Apt.

*Empoisonnement*: il s'agit d'une menace à réévaluer. La mortalité de quatre poussins et d'un adulte est répertoriée (années 1980), ainsi qu'un couple trouvé mort à l'aire près de Digne en 1990 (Bagnolini, 1999). À noter qu'en 1972, un adulte avait été trouvé mort sur l'aire du Luberon oriental (Volx), sans doute empoisonné (Tardieu com. pers.). Des appâts empoisonnés ciblant les carnivores sont utilisés en Luberon (Gallardo, 1999). Un oiseau bagué en Luberon a été trouvé mort empoisonné dans l'Aude en 2002 (Gallardo, 2003). Une étude des pratiques sanitaires appliquées au cheptel ovin-caprin a été réalisée en 2005 (GDS 84 & PNRL, 2005). Le risque de contamination du Percnoptère existe mais semblerait localement modéré.

*Destructions directes (tirs, désairage)*: la destruction directe de vautours paraît appartenir au passé, les dernières avérées en Luberon datant des années 1980 (Gallardo, 1985): pillage d'une aire (non datée), tir d'un juvénile du Luberon dans les Bouches-du-Rhône (septembre 1985).

**Facteurs naturels**: la prédation et la compétition interspécifique sont les principaux facteurs limitants naturels identifiés au sein des territoires connus en Luberon. Deux cas de prédation par le Hibou grand-duc [*Bubo bubo* (Linnaeus, 1758)] ont été constatés (Gallardo & Kobierzycki, 2004). Nichant souvent à proximité, le Grand Corbeau [*Corvus corax* (Linnaeus, 1758)] exerce une certaine pression sur les couples de Percnoptère, qu'il houspille régulièrement sur les zones d'alimentation comme à l'aire (Renaudin *et al.*, 1984). C'est un prédateur de poussins et d'œufs, qui peut profiter du départ d'un adulte pour agir, par exemple suite à un dérangement humain. L'Aigle royal [*Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758)] est un compétiteur potentiel pour les sites de nidification (monopolisation des meilleures parois) et la nourriture, étant couramment charognard (Géroutet, 1984).

#### *Dynamique démographique*

Mesurer ce facteur est complexe et repose sur des suivis à long terme. La nidification est suivie chaque année depuis 40 ans par le PNRL (nombre de couples, nombre de jeunes à l'envol). Puis avec l'appui de l'ONF dès 1997, et du CEN PACA depuis 2012 (3 bénévoles par an). Les

couples du Sud-Est ont une productivité (nombre de jeunes produits/nombre de couples territoriaux) relativement bonne à échelle nationale: 0,78 contre 0,70 dans les Pyrénées (chiffres 1999-2012: Constantin *et al.*, 2015). Mais les paramètres de reproduction de la population française sont parmi les plus bas d'Europe, soulignant la grande fragilité de cette population (Kobierzycki, 2016).

De 1997 à 2011, Max Gallardo, alors ornithologue du PNRL, a réalisé le baguage à l'envol des juvéniles du Sud-Est. À partir de 2012, ce programme est intégré à celui des Pyrénées, mené depuis 2006 par Éric Kobierzycki (PP 457; LPO mission rapaces); la coordination pour le Sud-Est est assurée par Cécile Ponchon (CEN PACA / PNA). La pose de pièges-photos sur les placettes de soutien alimentaire, mise en place lors du LIFE, permet la collecte de données de contrôle (lecture de bagues sur photos). (Photo p. 76)

Le baguage a montré que le Luberon, et plus largement le Vaucluse, est un noyau historique de reproduction fournissant ponctuellement des individus renforçant l'installation et le maintien de couples dans l'ensemble du Sud-Est français (Gallardo, 2012; Kobierzycki, 2016). Une dynamique de dispersion qui contribue peut-être aux fluctuations d'effectifs observées sur le territoire du PNRL, les individus, et potentiellement aussi des couples, pouvant se redistribuer au fil des années à partir du noyau nichant dans le Luberon. Ainsi malgré les mauvais chiffres actuels en Luberon, le noyau Sud-Est reste relativement stable avec une vingtaine de couples (Lieury *et al.*, 2015; Kobierzycki, 2016). Néanmoins, les fluctuations observées suggèrent que les effectifs du Luberon restent trop fragiles pour constituer une véritable source démographique dont la stabilité serait garantie sur le long terme.

Conformément à la biologie de l'espèce, la philopatrie est cependant assez marquée, avec un taux de retour sur leur site d'éclosion de 30% des oiseaux (18 oiseaux sur 60, tous bagués dans le Sud-Est), les individus appartenant aux classes d'âges suivantes (Gallardo cité par Meyburg *et al.*, 2004): immatures 2<sup>e</sup> (11%) et 3<sup>e</sup> année (33%), subadulte 4<sup>e</sup> année (40%) et adulte 5<sup>e</sup> année (16%). L'autre résultat marquant est la mise en évidence du recrutement d'oiseaux espagnols, qui démontre une immigration significative (1 à 2 individus/an) qui contribue au maintien des effectifs reproducteurs (Lieury *et al.*, 2015). Résultat conforté par l'occurrence d'événements de dispersion longue distance de non reproducteurs: un immature bagué en juillet 2013 dans les gorges du Verdon contrôlé en mai 2016 en Sicile, un issu du Gard contrôlé au Nord-Est de Venise en 2013, un issu du Vaucluse contrôlé en 2015 au Nord de Gênes (Di Vitto-

rio *et al.*, 2016). Des oiseaux bagués en Luberon ont aussi été contrôlés en Espagne à de multiples reprises (Gallardo, 2003). Ces éléments montrent que le « noyau Sud Est » de la population française de Vautour percnoptère, bien que relativement isolé et fragmenté géographiquement, est une entité démographiquement ouverte, connectée à la population ibérique et montrant une dispersion dynamique, y compris à l'Est des Alpes.

#### *Variabilité génétique*

Le caractère démographiquement ouvert de la population du Sud-Est français élimine le risque d'une dépression génétique au sein de la population.

#### *Qualité des voies de migration et des zones d'hivernage (adultes) ou de dispersion (immatures)*

Ce facteur reste non évalué dans le détail, au-delà des menaces connues en Espagne et en Afrique. Le PNRL a été pionnier en réalisant la pose de balises satellites sur deux jeunes à l'envol, en 1997. Ces deux oiseaux du Luberon se sont rendus au Sud de la Mauritanie, à la frontière du Mali,

après une route migratoire classique (Espagne, détroit de Gibraltar; Meyburg *et al.*, 2004). Le tableau 1 synthétise les données obtenues sur les modalités de migration et d'hivernage des deux oiseaux équipés.

## EFFICACITÉ DES ACTIONS MENÉES

Suite à la mise en place des placettes de soutien alimentaire, 4 nouveaux couples se sont installés entre 1985 et 1995 (2 dans le Petit Luberon et 2 dans les monts de Vaucluse; Gallardo, 1993; Olioso, 1996). Les placettes permettent aussi d'atténuer les risques d'empoisonnement, en garantissant une nourriture non toxique. Potentiellement, elles peuvent avoir un effet positif à long terme sur la tendance démographique, avec une amélioration de la survie des adultes et des juvéniles, et des nidifications plus réussies, comme cela a été constaté en Espagne (Grande *et al.*, 2009b; Garcia-Ripolles & Lopez-Lopez, 2011). L'influence sur les modalités de la recherche alimentaire est à intégrer pour la gestion conservatoire locale (Monsarrat *et al.*, 2012; Lopez-Lopez *et al.*, 2014b), tout comme la fréquentation des placettes par différentes espèces

Données pour deux individus du Luberon	Vautour 1	Vautour 2
Date départ	24 août 1997	25 août 1997
Franchissement Pyrénées	31 août	28 août
Franchissement Gibraltar	9 Septembre	19 septembre
Arrivée quartiers d'hiver	21 septembre	27 septembre
Total jours en migration	29	34
Distance total (km)	3573	3571
Total jours migration active	25	20
Total jours repos	4	14
Distance moyenne/jour (km)	123	105
Distance moyenne/jour actif (km)	143	178
Distance minimale en 1 journée (km)	44	55
Distance maximale en 1 journée (km)	394	433
Distance moyenne/ jour pour 15 jours où distance exacte / jour est connue	184	214
Superficie totale zone d'hivernage (km <sup>2</sup> )	33420	56500
Superficie zone centrale d'hivernage (km <sup>2</sup> )	5600	/
Temps passé en Afrique avant retour Europe	2 ans et demi	
Date départ retour vers Europe	13 avril 2000	/
Date 1 <sup>ère</sup> observation en France (Hérault)	/	3 juillet 2000

**Tableau 1 :** déroulement de la migration de 2 jeunes oiseaux bagués en 1997 dans le Luberon - Données d'après Meyburg *et al.* (2004)

et classes d'âges (Benitez *et al.*, 2009; Moreno-Opo *et al.*, 2015). Néanmoins, il convient de gérer l'implantation et l'approvisionnement en tenant compte des risques d'effets négatifs : perturbation de la dispersion avec tendance à la fixation sur le territoire d'origine (Oro *et al.*, 2008), dépôt de carcasses contaminées par des traitements vétérinaires (Hernandez & Margalida, 2009), attractivité des placettes pouvant générer une densité trop élevée (couples, individus), accompagnée d'une agressivité intraspécifique plus marquée, avec par effet densité-dépendant, une baisse de la productivité (Meretsky & Mannan, 1999; Carrete *et al.*, 2006; Cortes-Avizanda *et al.*, 2016). L'installation de placettes de soutien alimentaire reste une action importante mais devant être intégrée dans une stratégie globale (Grande *et al.*, 2009b). Lieury *et al.* (2015) constatent un effet dépresseur sur la fécondité des couples du Sud-Est français (- 26%), qui atténue les effets positifs sur le taux de survie des adultes, par ailleurs aussi avérés (+ 11%).

D'autres rapaces sont attirés par la nourriture, dont le Vautour fauve [*Gyps fulvus* (Hablizl, 1783)]. Les réintroductions de grands vautours, et l'abondance alimentaire associée, ont systématiquement favorisé le retour spontané du Percnoptère : Grands Causses (dernière nidification vers 1955, revu dès 1986, nicheur depuis 1997; Destre, 2000), Baronnies (dernière nidification en 1979, revu dès 1994, nicheur depuis 2000; CORA, 2003) et Verdon (dernière nidification en 1991, revu dès 1999, nicheur depuis 2007; Corsange, 2009). Mais cet effet positif est potentiellement atténué par la compétition interspécifique. Le Vautour fauve niche en colonies pouvant regrouper des dizaines de couples; c'est un compétiteur dominant : en cas d'effectifs importants (> 100 individus), il exerce un effet limitant voire dépresseur sur les effectifs du Percnoptère, par monopolisation des ressources alimentaires (Cortes-Avizanda *et al.*, 2010 et 2015). Aucune mention de nidification passée ne semble exister pour le Luberon; une colonie existait au XIX<sup>e</sup> siècle dans les Alpilles, associée aux troupeaux de la Crau (Thiollay, 1966; Leconte & Terrasse, 1995; Oliosio, 1996; Dubois *et al.*, 2008; Henriquet, 2009). Grâce aux réintroductions, des colonies de Vautour fauve ont été reconstituées à l'Ouest (Grands Causses), au Nord (Baronnies-Diois) et à l'Est (Verdon) du Luberon. Il reconquiert son aire de distribution passée et on l'observe désormais en dispersion dans tout le Sud-Est, notamment l'hiver (Duriez & Issa, 2016). L'espèce fréquente ponctuellement les placettes du Petit Luberon, à ce jour entre 1 et 5 individus à la fois. Un Vautour moine [*Aegypius monachus* (Linnaeus, 1766)] a été noté en 2016 (Séverac, 2015; Maury-Damalane, 2016; obs. pers.).

La combinaison des actions de gestion (placettes) avec le facteur démographique (immigration) a certainement permis d'éviter la disparition du Percnoptère du Luberon. L'existence d'un effet dépresseur sur la fécondité implique cependant de repenser le dispositif afin de l'optimiser. La protection réglementaire des sites de nidification contre les dérangements humains (APPB) a pu aussi jouer un rôle majeur. D'autant qu'elle est intervenue dès le début des années 1990, soit une période de fort développement des loisirs de plein air. Elle est toujours aujourd'hui accompagnée d'une concertation que mène le PNRL avec les acteurs locaux des sports de nature, ainsi que pour la définition du Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR). Rappelons que la fréquentation touristique constitue la première menace à échelle nationale pour les Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO; Deceuninck *et al.*, 2000). Associées à une mortalité adulte trop élevée, notamment par empoisonnement, ces menaces majeures peuvent conduire des sous-populations à l'extinction, à l'exemple des Balkans (Velevski *et al.*, 2014 & 2015; Savaria *et al.*, 2016).

## PRÉCONISATIONS POUR FAIRE ÉVOLUER LA STRATÉGIE DE CONSERVATION

Les actions menées par le PNRL depuis 40 ans, ainsi que la stratégie de conservation actuelle, reposent sur l'expérience acquise par les ornithologues et gestionnaires travaillant sur le Vautour percnoptère, cadrées par le PNA. Elle repose pour le PNRL sur un réseau de 9 placettes de soutien alimentaire situées dans la ZPS, la protection réglementaire (APPB) des sites de nidification, l'acquisition de données scientifiques (bagueage, pièges-photos sur les placettes, suivi de la nidification), une restauration des milieux ouverts avec soutien au pastoralisme *via* Natura 2000, et la sensibilisation (public, acteurs locaux).

Cette stratégie doit être maintenue sur le long terme, avec l'ajout des préconisations suivantes :

- **Étendre le réseau de placettes au territoire de la Réserve de biosphère.** Recentrer progressivement le dispositif sur la remise à disposition des vautours de la ressource liée au pastoralisme (implication des éleveurs), de façon plus dispersée spatialement et moins prédictive par rapport à la méthode actuelle. L'objectif étant de restaurer les effectifs du Percnoptère dans un contexte de raréfaction des ressources alimentaires, le réseau de placettes doit être conçu prioritairement en ciblant l'espèce, en tenant compte des problématiques de compétition interspécifique.



- **Renforcer et développer l'acquisition de connaissances.** Ceci concerne tant la nidification, que la migration, l'hivernage des adultes et la dispersion des immatures. Pour suivre le travail en lien avec le monde de la recherche est nécessaire, en particulier pour évaluer la faisabilité d'un programme de suivi par balises satellites (adultes en reproduction, immatures en dispersion). Pour le PNRL, une compilation et une réorganisation des données issues des 40 années de travail reste nécessaire, ainsi qu'une étude complète des habitats naturels ouverts et de leur gestion, dans une perspective d'évaluation de la qualité des domaines vitaux des percnoptères.

- **Renforcer la gestion des Zones de sensibilité majeures (ZSM).** Il s'agit d'un périmètre de gestion défini dans le PNA, afin de maîtriser les activités humaines autour des aires durant la nidification : 1 000 m linéaires avec une zone cœur de 600 m et une zone tampon de 400 m supplémentaires. Le zonage est réalisé selon les caractéristiques de chaque site (Constantin *et al.*, 2015). La concertation avec les acteurs locaux est indispensable.

- **Mettre en place une action en inter parcs en région PACA.** Des couples de Percnoptère sont présents dans les PNR du Verdon, des Alpilles et des Baronnies provençales, ainsi que dans la Réserve de biosphère du mont Ventoux. En cohérence avec la stratégie du PNA, le réseau des parcs naturels régionaux de PACA pourrait utilement adopter une stratégie d'action concertée pour la gestion conservatoire de l'espèce.

## CONCLUSION : POURQUOI PROTÉGER LE VAUTOUR PERCNOPTÈRE ?

La notion de Biodiversité ne se résume pas à une quantification des espèces animales et végétales. Elle inclut tout autant l'importance des liens d'interdépendances complexes unissant ses différentes composantes entre elles, dont l'Humanité, et s'étant mis en place au fil du temps long de l'évolution biologique (Blondel, 2012). Par ses liens anciens avec le pastoralisme, la présence encore aujourd'hui d'une population de Vautour percnoptère sur notre territoire peut être perçue comme un héritage de la longue histoire qui associe l'Homme et la Nature en Méditerranée. Par sa contribution naturelle et gratuite à l'équarrissage, le Percnoptère délivre de plus un service écosystémique, certes modeste, mais bien réel. Développer les actions nécessaires à sa conservation participe à soutenir localement des circuits économiques courts reposant sur un pastoralisme extensif, qui contribue au maintien des paysages constitutifs des régions méditerranéennes, ainsi qu'à la diversité biologique unique leur

étant associée. Et nous permettant, tout en faisant vivre un savoir-faire souvent ancien, véritable patrimoine immatériel issu des générations passées, de trouver sur nos marchés des produits alimentaires sains (viande, fromage, lait). L'espèce étant migratrice, son étude et sa conservation nous poussent aussi à favoriser la coopération entre pays « du Nord » et pays « du Sud », malgré le contexte géopolitique difficile dans les régions du pourtour saharien. Protéger le Vautour percnoptère, c'est reconnaître que nos sociétés humaines ont beaucoup plus à gagner qu'à perdre en veillant à renouveler au sein du monde moderne les liens ancestraux avec le monde vivant, au travers d'une logique assumée de solidarité écologique (Thompson *et al.*, 2014). En ces temps de crise écologique planétaire, les parcs naturels régionaux ont plus que jamais un rôle à jouer en ce sens, et une responsabilité à tenir à travers les projets de territoire dont ils sont porteurs.

## REMERCIEMENTS

À Nicolas Lieury, Claude Tardieu et Pierre Frapa, dont les relectures ont significativement amélioré le manuscrit initial. Les suivis de terrain sont réalisés en coopération étroite avec l'ONF et le CEN PACA, en particulier Régis Gaudin (ONF) et Cécile Ponchon (CEN PACA). Qu'ils soient ici chaleureusement remerciés. Sincère reconnaissance enfin à Aline Salvaudon, responsable du service espaces naturels au parc du Luberon, qui a soutenu la réalisation de ce travail, et pour son engagement décisif dans le maintien du programme. Le parc du Luberon tient à remercier pour leur soutien financier à la conservation du Vautour percnoptère l'entreprise GEOSSEL et la région PACA, le réseau de placettes de soutien alimentaire étant cofinancé *via* la politique Natura 2000 de l'Union Européenne.

## Bibliographie

- ANOTTA Jean-Philippe, 1993. Percnoptère d'Égypte. In Centre ornithologique du Gard. *Oiseaux nicheurs du Gard*. CO-GARD, Saint-Chaptes (30), p. 83.
- BAGNOLINI Constant, 1995. Vautour percnoptère. In YEATMAN-BERTHELOT Dosithée & JARRY Guy. *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France*. Société ornithologique de France, pp. 170-173.
- BAGNOLINI Constant, 1999. Vautour percnoptère. In ROCAMORA Gérard & YEATMAN-BERTHELOT Dosithée. *Oiseaux menacés et à surveiller en France*. SEOF/LPO, pp. 140-141.
- BENITEZ José Ramon, CORTES-AVIZANDA Ainara, AVILA Enrique & GARCIA Ruben, 2009. Effects of the creation of a muladar for the conservation of an Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in Spain. In DONAZAR José Antonio, MARGALIDA Antoni & CAMPION David (eds). *Vultures, feeding stations and sanitary legislation: a conflict and its consequences from the perspective of conservation biology*. Munibe, supplément N° 29. Aranzadi, San-Sebastian, pp. 286-291
- BERGIER Patrick, 1984. La reproduction du Vautour percnoptère en Provence, années 1982 et 1983. *Bulletin du Centre de recherches ornithologiques de Provence*. Vol. 6, pp. 38-41.
- BERGIER Patrick, 1987. Percnoptère d'Égypte. In *Les Rapaces diurnes du Maroc*. Annales CEEP. N° 3, pp. 85-88.
- BERGIER Patrick & CHEYLAN Gilles, 1980. Statut, succès de reproduction et alimentation du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* en France méditerranéenne. *Alauda*. N° 48, fasc. 2-3, pp. 75-97.
- BIBER Jean-Pierre & SALATHE Tobias, 1991. Threats to migratory birds. In SALATHE Tobias (ed.), *Conserving migratory birds*. ICBP Technical Publication, n° 12, pp. 17-35.
- Birdlife International, 2015. *Neophron percnopterus* (Egyptian vulture). *The IUCN Red List of Threatened Species. European red list of birds. Supplementary material*. Consulté le 11 Février 2017 à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/22695180/1>
- Birdlife International, 2016. *Neophron percnopterus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* Consulté le 11 Février 2017 à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/full/22695180/0>
- BONDEL Jacques, 2012. *L'archipel de la Vie*. Buchet-Chastel, Paris. 272 p.
- BONDEL Jacques & ARONSON James, 1999. *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. Oxford University Press. 328 p.
- BONDEL Jacques & ISENMANN Paul, 1981. Percnoptère d'Égypte. In *Guide des oiseaux de Camargue*. Delachaux et Niestlé, Paris. p. 96.
- BOUGAIN Clémentine, 2016. *Identification of important migration concentration areas of Egyptian vultures Neophron percnopterus from the Balkan population tracked by satellite telemetry*. Training report. LIFE + Project "The return of the Neophron" LIFE10 NAT/BG/000152. 22 p.
- BVA, 2011. *La fréquentation des parcs naturels régionaux de la région Provence Alpes Côte d'Azur*. Etude BVA pour PACA Tourisme. 65 p.
- CARRETE Martina, DONAZAR José A. & MARGALIDA Antoni, 2006. Density-dependant productivity depression in pyrenean bearded vultures: implication for conservation. *Ecological Applications*. N° 16 fasc. 5, pp. 1674-1682.
- CERPAM & PNRL, 2005. *Bilan des potentialités alimentaires et diagnostic pastoral: Grand Luberon et ubac adjacent – Petit Luberon*. Action A.3. Rapport du programme LIFE03NAT/F/000103. Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes Méditerranée /PNRL. 85 p.

CHEYLAN Gilles, 1981. Le statut des Falconiformes en Provence. *In* Parc naturel régional de Corse / Centre de recherches ornithologiques de Provence. *Rapaces méditerranéens*. Annales du CROP, n° 1, pp. 22-27.

CONSTANTIN Philippe, KOBIERZYCKI Eric & MONTES Eric, 2015. Plan national d'actions en faveur du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* 2015-2024. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. 162 p.  
CORA, 2003. Vautour percnoptère. *In* Oiseaux de la Drôme. Centre ornithologique Rhône-Alpes section Drôme, pp. 46-47.

CORSANGE Michèle, 2009. Vautour percnoptère. *In* FLITTI Amine, KABOUCHE Benjamin, KAYSER Yves & OLIOSO Georges. *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 130-131.

CORTES-AVIZANDA Ainara, BLANCO Guillermo, DEVAULT Travis L., MARKANDYA Anil, VIRANI Munir Z., BRANDT Joseph & DONAZAR José A., 2016. Supplementary feeding and endangered avian scavengers: benefits, caveats, and controversies. *Ecological Environment*. N° 14 (4) : pp. 191-199.

CORTES-AVIZANDA Ainara, CARRETE Martina & DONAZAR José Antonio, 2010. Managing supplementary feeding for avian scavengers : guidelines for optimal design using ecological criteria. *Biological Conservation*. N°143, pp. 1707-1715.

CORTES-AVIZANDA Ainara, COLOMER Maria Angels, MARGALIDA Antoni, CEBALLOS Olga & DONAZAR José Antonio, 2015. Modeling the consequences of the demise and potential recovery of a keystone-species: wild rabbits and avian scavengers in Mediterranean landscapes. *Nature scientific reports*. N° 5. DOI: 10.1038/srep17033

COURTIN Jean, 2000. *Les premiers paysans du Midi*. La Maison des Roches, Paris. 128 p.

CUTHBERT Richard, GREEN Rhys E., RANADE Sachin, SARAVANAN S., PAIN D.J., PRAKASH Vibhu & CUNNINGHAM Andrew A., 2006. Rapid population declines of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) and red-headed vulture (*Sarcogyps calvus*) in India. *Animal Conservation*. N° 9, pp. 349-354 ;

DECEUNINCK Bernard, RUFRAY Xavier & JOURDE Philippe. 2000. France. *In* HEATH Melanie & EVANS Michael (eds). *Important Bird Area in Europe. Volume 2: Southern Europe*. Birdlife International, Cambridge. pp. 157-245.

DEL HOYO Josep, ELLIOT Andrew & SARGATAL Jordi, 1994. Egyptian vulture. *In Handbook of the birds of the world*. Volume 2. Lynx Edicions, pp. 125-126.

DELIBES-MATEOS Miguel, REDPATH Steve M., ANGULO Elena, FERRERAS Pablo & VILLAFUERTE Rafael, 2007. Rabbits as a keystone species in southern Europe. *Biological Conservation*. N° 137, pp.149-156.

DESTRE Rémi (coord.). 2000. Le Vautour percnoptère. *In Faune sauvage de Lozère : les vertébrés*. ALEPE, Balsièges (48), p. 97

DI VITTORIO M., HENRIQUET S., KOBIERZYCKI E., LUISSELLI L., HEMA E.M., MURABITO L., RANNISI G. & LOPEZ-LOPEZ P., 2016. Dispersal of Egyptian vultures *Neophron percnopterus*: the first case of long-distance relocation of an individual from France to Sicily. *Ringling & Migration*. N° 31, pp 1-4.

DOBREV Vladimir, BOEV Zlatozar, ARKUMAREV Volen, DOBREV Dobomir, KRET Elzbieta, VAVYLIS Dimitri, SARAVIA Victoria, BOUNAS Anastasios, NIKILOV Stoyan & OPPEL Steffen, 2016. Diet is not related to productivity but to territory occupancy in a declining population of Egyptian vultures *Neophron percnopterus*. *Bird Conservation International*. N° 26, fasc.3, pp.273-285.

DONAZAR José Antonio, 1997. *Neophron percnopterus*. *In* Hagemeyer Ward J.M. & Blair Michael J., *The EBCC Atlas of European breeding birds*. T&AD Poyser, London, p. 140.

DONAZAR José Antonio, CORTES-AVIZANDA Ainara & CARRETE Martina, 2010. Dietary shifts in two vultures after the demise of supplementary feeding stations: consequences of the EU sanitary legislation. *European Journal of Wildlife Research*. N° 56, pp. 613-621.

- DONAZAR José Antonio, NEGRO Juan José, PALACIOS César Javier & GANGOSO Laura, 2002. Description of a new subspecies of the Egyptian vulture (Accipitridae: *Neophron percnopterus*) from the Canary Islands. *Journal of raptor research*. N° 36, fasc. 1, pp. 17-23.
- DRAGESCO-JOFFE Alain, 1993. Le Percnoptère d'Égypte. In *La vie sauvage au Sahara*. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 150-153.
- DUBOIS Philippe J., LE MARECHAL Pierre, OLIOSO Georges & YESOU Pierre, 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Paris. 560 p.
- DURIEZ Olivier & ISSA Nidal, 2016. Vautour fauve. In ISSA Nidal & MULLER Yves (coord.). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 382-385.
- ETCHECOPAR Robert-Daniel & HÛE François, 1964. Percnoptère d'Égypte. In *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Boubée, Paris. pp.111-115.
- FERGUSON-LEES James & CHRISTIE David A., 2001. Egyptian vulture. In *Raptors of the world*. Christopher Helm Ed., London, pp. 417-420.
- GALLARDO Max, 1985. Le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) dans le Parc naturel régional du Luberon. In *Gestion des populations de grands rapaces. Rapport du programme de recherche inter-parcs*. PNR Corse-PNR Haut-Languedoc-PNR du Luberon & PN des Cévennes, 12 p.
- GALLARDO Max, 1993. Vautour percnoptère. In *Faune du Luberon*. Edisud, pp. 22-23.
- GALLARDO Max, 1999. Suivi et gestion de la population de vautours percnoptères *Neophron percnopterus* du Sud-Est de la France. Résumé de communication orale. *Alauda*. N°69, fasc.4, p. 337.
- GALLARDO Max, 2003. *Le Vautour percnoptère dans le Midi méditerranéen français. Bilan et perspectives*. Rapport Parc naturel régional du Luberon/Réserve de biosphère Luberon-Lure. 44 p.
- GALLARDO Max, 2006. Vautour percnoptère. In LASCEVE Matthieu, CROCO Claude, KABOUCHE Benjamin, FLITI Amine & DHERMAIN Franck. *Oiseaux remarquables de Provence*. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 88-89.
- GALLARDO Max, 2008. *Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France : site n°4 « Luberon »*. Rapport final d'activités 2003-2008 du programme LIFE03NAT/F/000103. 143 p.
- GALLARDO Max, 2012. Vautour percnoptère. In Parc naturel régional du Luberon. *Document d'objectifs du site Natura 2000 ZPS FR9310075 « Massif du Petit Luberon » - Annexe 3 : Fiches espèces*. PNRL, 9 p.
- GALLARDO M., AUSTRUY J.-C., COCHET G., SERIOT J., NERI F., TORRE J. & THIBAUT J.-C., 1987. Gestion des populations de grands rapaces. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)*, N° 42, pp. 241-252.
- GALLARDO Max & HAFNER Heinz, 1997. Intérêt de la faune du parc du Luberon. *Courrier scientifique du Parc naturel régional du Luberon*. N° 1, pp. 57-69.
- GALLARDO Max & KOBIERZYCKI Eric, 2004. Vautour percnoptère. In THIOLLAY Jean-Marc & BRETIGNOLLE Vincent (coord.), *Rapaces nicheurs de France*. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 48-51.
- GALLARDO Max & PENTERIANI Vincenzo. 2002. *Plan National de restauration du Vautour percnoptère en France*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 76 p.
- GARCIA-RIPOLLES Clara & LOPEZ-LOPEZ Pascual, 2011. Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vultures species in Spain using a population viability analysis. *Journal of Ornithology*. N° 152, pp. 879-888.



- GARCIA-RIPOLLES Clara, LOPEZ-LOPEZ Pascual & URIOS Vicente, 2010. First description of migration and wintering of adult Egyptian vultures *Neophron percnopterus* tracked by GPS satellite telemetry. *Bird study*. N° 57, pp. 261-265.
- GDS 84 & PNRL, 2005. *Rapport d'enquête sur les pratiques sanitaires appliquées au cheptel dans le PNRL*. Action A.7. Rapport du programme LIFE03NAT/F/000103. Groupement de défense sanitaire 84/PNRL. 9 p.
- GEROUDET Paul, 1984. *Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris. 426 p.
- GRANDE Juan M., SERRANO David, TAVECCHIA Giacomo, CARRETE Martina, CEBALLOS Olga, DIAZ-DELGADO Ricardo, TELLA José L. & DONAZAR José A., 2009a. Survival in a long-lived territorial migrant: effects of life-history traits and ecological conditions in wintering and breeding areas. *Oikos*. N° 118, pp. 118-580.
- GRANDE Juan M., CARRETE Martina, CEBALLOS Olga, TELLA José Luis & DONAZAR Jose Antonio, 2009b. Relevance of vulture restaurants for the conservation of the Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in Spain. In DONAZAR José Antonio, MARGALIDA Antoni & CAMPION David (eds). *Vultures, feeding stations and sanitary legislation: a conflict and its consequences from the perspective of conservation biology*. Munibe, supplément N° 29. Aranzadi, San-Sebastian, pp. 268-275.
- GRILLET Patrick & CHEYLAN Marc, 2010. Le Lézard ocellé. In VACHER Jean-Pierre & GENIEZ Philippe. *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope /MNH, Mèze/Paris. pp. 387-393.
- GROVE A.T. & RACKHAM Oliver, 2001. *The Nature of Mediterranean Europe: an ecological history*. Yale University Press. 384 p.
- GUENDE Georges, GALLARDO Max & MAGNIN Hervé, 1999. *Secteurs de valeur biologique majeure*. Parc naturel régional du Luberon/Réserve de biosphère MAB, Apt (84). 118 p.
- HENRIQUET Sylvain, 2009. Vautour fauve. In FLITTI Amine, KABOUICHE Benjamin, KAYSER Yves & OLIOSO Georges. *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 132-133.
- HERNANDEZ Mauro & MARGALIDA Antoni, 2009. Poison-related mortality effects in the endangered Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) population in Spain. *European Journal of Wildlife Research*. N°55, pp. 415-423.
- HIDALGO S., ZABALA J., ZUBEROGOITIA I., AZKONA A. & CASTILLO I., 2005. Food of the Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in Biscay. *Buteo* N°14, pp.23-29.
- IBORRA Olivier, 1995. Historique de la répartition et situation actuelle de l'habitat du Lapin de Garenne dans les régions de climat méditerranéen. *Forêt Méditerranéenne*, Tome XVI, n° 3, pp. 299-312.
- INIGO Ana, BAROV Boris, ORHUN Canan & GALLO-ORSI Umberto, 2008. *Species action plan for the Egyptian vulture Neophron percnopterus in the European Union*. SEO/Birdlife International. European Commission. 62 p.
- INSEE, 2015. Provence Alpes Côte d'Azur. *INSEE Flash*. N°20, 2 p. Consulté le 18 Février 2017 à l'adresse <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1895205>
- KOBIERZYCKI Eric, 2016. Vautour percnoptère. In ISSA Nidal & MULLER Yves (coord.). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris. pp. 378-381.
- KOBIERZYCKI Eric, 2017. *Synthèse et bilan du suivi de la reproduction du Vautour percnoptère dans les Pyrénées. Bilan national*. Année 2016. PNA Vautour percnoptère. 30 p.
- LECONTE Michel & TERRASSE Michel, 1995. Vautour fauve *Gyps fulvus*. In YEATMAN-BERTHELOT Dosithée & JARRY Guy. *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France*. Société ornithologique de France, pp. 174-177.
- LEPART Jacques, FONDERFLICK Jocelyn & MARTY Pascal, 2014. Histoire des interactions entre les changements d'usage

- des terres et la biodiversité. In GAUTHIER-CLERC Michel, MESLEARD François & BLONDEL Jacques. *Sciences de la conservation*. De Boeck, Paris. pp. 179-198.
- LETTY Jérôme, SELLIER Mathilde, BERGER Francis, MATHEVET Nicolas & MARCHAN-DEAU Stéphane, 2015. Estimer la régression et la fragmentation des habitats favorables au lapin de garenne : étude en région méditerranéenne. *Faune sauvage*. N° 306, pp. 43-49.
- LIBERATORI Fabio & PENTERIANI Vincenzo, 2001. A long-term analysis of the declining population of the Egyptian vulture in the Italian peninsula : distribution, habitat preference, productivity and conservation implications. *Biological Conservation*. N° 101, pp. 381-389.
- LIEURY Nicolas, GALLARDO Max, PONCHON Cécile, BESNARD Aurélien & MILLON Alexandre, 2015. Relative contribution of local demography and immigration in the recovery of a geographically-isolated population of the endangered Egyptian vulture. *Biological Conservation*. N° 191, pp.349-356
- LOPEZ-LOPEZ Pascual, GARCIA-RIPOLLES Clara & URIOS Vicente, 2014a. Individual repeatability in timing and spatial flexibility of migration routes of transsaharan migratory raptors. *Current Zoology*. N° 60, fasc.5, pp. 642-652
- LOPEZ-LOPEZ Pascual, GARCIA-RIPOLLES Clara & URIOS Vicente, 2014b. Food predictability determines space use of endangered vultures : implications for management of supplementary feeding. *Ecological Applications*. N° 24, fasc.5, pp. 938-949.
- LPO PACA & CEN PACA, 2012. *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Rapport DREAL PACA. 22 p.
- MARCHANDEAU Stéphane & CROSNIER Aurore, 2012. Le Lapin de Garenne : éléments de statut et de gestion en 2007-2008. *Faune sauvage*. N°295, pp. 36-38.
- MARCHANDEAU Stéphane & LETTY Jérôme, 2008. Le Lapin de Garenne. In VALLANCE Michel, ARNAUDUC Jean-Pierre & MIGOT Pierre (coord.). *Tout le gibier de France : répartition géographique, populations et tendances dévolution à long terme*. FNC / ONCFS, Paris. pp. 145-149.
- MARCO Javier & GARCIA Diego, 1981. Situation actuelle des populations de nécrophages (*Gyps fulvus*, *Gypaetus barbatus* et *Neophron percnopterus*) en Catalogne. In Parc naturel régional de Corse / Centre de recherches ornithologiques de Provence. Rapaces méditerranéens. *Annales du CROP*. N° 1, pp. 66-69.
- MARGALIDA A., BOGLIANI G., BOWDEN C. G. R., DONAZAR J. A., GENERO F., GILBERT M., KARESH W. B., KOCK R., LUBROTH J., MANTECA X., NAIDOO V., NEIMANIS A., SANCHEZ-ZAPATA J. A., TAGGART M. A., VAARTEN J., YON L., KUIKEN T. & GREEN R. E. 2014. One health approach to use of veterinary pharmaceuticals. *Science*. N° 346, pp. 1296-1298.
- MARGALIDA Antoni, ARLETTAZ Raphael & DONAZAR José A., 2013. Lead ammunition and illegal poisoning: further international agreements are needed to preserve vultures and the crucial sanitary service they provide. *Environmental Science and Technology*. N° 47, pp. 5522-5523.
- MARGALIDA Antoni, COLOMER M. Angel & SANUY Delfi, 2011. Can wild ungulate carcasses provide enough biomass to maintain avian scavenger populations? An empirical assessment using a bio-inspired computational model. *Plos One*. N° 6, fasc.5, 10 p. DOI: 10.1371/journal.pone.0020248.
- MARGALIDA Antoni, DONAZAR José A., CARRETE Martina & SANCHEZ-ZAPATA José A., 2010. Sanitary versus environmental policies: fitting together two pieces of the puzzle of European vulture conservation. *Journal of Applied Ecology*. N° 47, pp. 931-935.
- MAUMARY Lionel, VALLOTTON Laurent & KNAUS Peter, 2007. Vautour percnoptère. In Les oiseaux de Suisse. Station ornithologique suisse / Nos oiseaux, Sempach. p. 205.

- MAURY-DAMALZANE Alexis. 2016. *Bilan du suivi de l'approvisionnement des placettes de nourrissage pour le Vautour percnoptère*. Rapport Volontariat service civique. PNRL/Réserve de biosphère Luberon-Lure. 25 p.
- MERETSKY V.J. & MANNAN R.W., 1999. Supplemental feeding regimes for Egyptian vultures in the Negev desert, Israel. *Journal of Wildlife Management*. N°63, pp. 107-115.
- MEYBURG Bernd-U., GALLARDO Max, MEYBURG Christiane & DIMITROVA Elena, 2004. Migration and sojourn in Africa of Egyptian vultures (*Neophron percnopterus*) tracked by satellite. *Journal of Ornithology*. N° 145, pp. 273-280.
- MICHEL Samuel, 1999. Vautour percnoptère. In COULOMY Christian (coord.). *Faune sauvage des Alpes du Haut-Dauphiné. Atlas des vertébrés. Tome 2: les oiseaux*. PN des Ecrins & CRAVE, Gap (05). p. 46.
- MONNEROT M., VIGNE J.D., BIJU-DUVAL C., CASANE D., CALLOU C., HARDY C., MOUGEL F., SORIGUER R., DENNEBOUY N. & MOUNOLOU J.-C., 1994. Rabbit and man: genetic and historic approach. *Genetics Selection Evolution*. N° 26, Suppl.1, pp.167s-182s.
- MONSARRAT Sophie, BENHAMOU Simon, SARRAZIN François, BESSA-GOMES Carmen, BOUTEN Willem & DURIEZ Olivier, 2012. How predictability of feeding patches affects home range and foraging habitat selection in avian social scavengers? *Plos One*. N° 8, fasc.1, 11 p. DOI: 10.1371/journal.pone.0053077
- MORENO-OPO Ruben, TRUJILLANO Ana & MARGALIDA Antoni, 2015. Optimization of supplementary feeding programs for european vultures depends on environmental and management factors. *Ecosphere*. N° 6, fasc.7, p. 127.
- MURE Michel, 2003. Vautour percnoptère. In Centre ornithologique Rhône-Alpes. *Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes*. CORA, p. 72.
- OAKS J. Lindsay, GILBERT Martin, VIRANI Munir Z., WATSON Richard T., METEYER Carol U., RIDEOUT Bruce A., SHIVAPRASAD H.L., AHMED Shakeel, CHAUDHRY Muhammad J. I., ARSHAD Muhammad, MAHMOOD Shahid, ALI Ahmad & KHAN Aleem A., 2004. Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. *Nature*. N° 427, pp. 630-633.
- OGADA Darcy, SHAW Phil, BEYERS Rene L., BUJ Ralph, MURN Campbell, THIOLLAY Jean-Marc, BEALE Colin M., HOLDO Ricardo M., POMEROY Derek, BAKER Neil, KRUGER Sonja C., BOTHA Andre, VIRANI Munir Z., MONADJEM Ara & SINCLAIR Anthony R.E., 2016. Another continental vulture crisis: Africa's vultures collapsing toward extinction. *Conservation Letters*. N° 9, fasc.2, pp. 89-97.
- OLIOSO Georges, 1996. *Oiseaux de Vaucluse*. CROP/CEEP/SEOF, pp. 52-54
- ONF, 2016. *Plan de gestion 2013-2022 - Réserve biologique du Petit Luberon*. Office national des forêts. 186 p.
- OPPEL Steffen, DOBREV Vladimir, ARKUMAREV Volen, SARAVIA Victoria, BOUNAS Anastasios, KRET Elzbieta, VELEVSKI Metodija, STOYCHEV Stoycho & NIKOLOV Stoyan C., 2015. High juvenile mortality during migration in a declining population of a long-distance migratory raptor. *Ibis*. N° 157, pp. 545-557.
- OPPEL Steffen, DOBREV Vladimir, ARKUMAREV Volen, SARAVIA Victoria, BOUNAS An-astasios, MANOLOPOULOS Aris, KRET Elzbieta, VELEVSKI Metodija, POPGEORGIEV Georgi S. & NIKOLOV Stoyan C., 2016. Landscape factors affecting territory occupancy and breeding success of Egyptian vultures on the Balkan peninsula. *Journal of Ornithology*. 15 p. DOI: 10.1007/s10336-016-1410-y
- ORABI Pascal, 2008. *Programme LIFE Nature « Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France »*. 2003-2008. LIFE03NAT/F/000103. Document de vulgarisation du rapport final. LPO rapaces. 14 p.
- ORO Daniel, MARGALIDA Antoni, CARRETE Martina, HEREDIA Rafael & DONAZAR José Antonio, 2008. Testing the goodness of supplementary feeding to enhance population viability in an endangered vulture. *Plos One*. N° 3, fasc.12, 10 p. DOI: 10.1371/journal.pone.0004084

- PASCAL Michel, LORVELEC Olivier & VIGNE Jean-Denis, 2006. Le Vautour percnoptère. In *Invasions biologiques et extinctions: 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France*. Belin-Quae, Paris. pp. 222-223.
- PNRL, 1977. *Charte constitutive*. Parc naturel régional du Luberon, Apt (84). 38 p.
- PNRL, 1981. *Charte constitutive*. Parc naturel régional du Luberon, Apt (84). 42 p.
- PNRL, 1998. *Charte: objectif 2007*. Parc naturel régional du Luberon, Apt (84). 81 p.
- PNRL, 2002. *Document d'objectifs du site Natura 2000 FR 9301585: massif du Luberon. Tome 1*. Parc naturel régional du Luberon/Réserve de biosphère, Apt (84). 186 p.
- PNRL, 2009a. *Charte: objectif 2021*. Parc naturel régional du Luberon, Apt (84). 162 p.
- PNRL, 2009b. *Les secteurs de Valeur biologique majeure (VBM)*. Révision de la charte. Parc naturel régional du Luberon, Apt (84). 325 p.
- PNRL, 2011. *Document d'objectifs du site Natura 2000 ZPS FR 9310075: massif du Petit- Luberon. Tome 1*. Parc naturel régional du Luberon/Réserve de biosphère, Apt (84). 140 p.
- PNRL, 2015. *Rapport annuel*. Parc naturel régional du Luberon, Apt (84). 43 p.
- PONCHON Cécile. 2017. *Bilan de la reproduction du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France – Année 2016*. CEN PACA/PNA Vautour percnoptère. 13p.
- RAZIN Martine, ELIOTOUT Bertrand, ORABI Pascal & TERRASSE Michel, 2009. Distribution, population, breeding and conservation of the vultures populations in France. In DONAZAR José Antonio, MARGALIDA Antoni & CAMPION David (eds). *Vultures, feeding stations and sanitary legislation: a conflict and its consequences from the perspective of conservation biology*. *Munibe*, supplément n°29. Aranzadi, San Sebastian, pp. 151-159.
- RAZIN Martine. 2015. *Le saturnisme chez les rapaces nécrophages des Pyrénées françaises*. Communication orale. Symposium sur le saturnisme. LIFE Gyp Help. LPO. 20 diapositives.
- RENAUDIN Nicolas, PAMBOUR Bruno, D'ANDURAIN Peyo, LEAUTET Bernard & POPELARD Jean-Bernard, 1984. Suivi d'une aire de Vautour percnoptère en Provence. *Bulletin du Centre de recherches ornithologiques de Provence*. Volume 6, pp. 42-49.
- ROCAMORA Gérard & YEATMAN-BERTHELOT Dosithée, 1999. *Oiseaux menacés et à surveiller en France*. SEOF/LPO. 598 p.
- SANZ-AGUILAR Ana, CORTES-AVIZANDA Ainara, SERRANO David, BLANCO Guillermo, CEBALLO Olga, GRANDE Juan M., TELLA José L. & DONAZAR José A., 2017. Sex- and age-dependent patterns of survival and breeding success in a long-lived endangered avian scavenger. *Scientific Reports*. N° 7, 10 p. DOI: 10.1038/srep40204
- SAVARIA Victoria, KRET Elzbieta, DOBREV Vladimir & NIKOLOV Stoyan C., 2016. *Assessment of mortality causes for the Egyptian vulture in Bulgaria and Greece (1997-2015)*. Fact sheet under action A1 for the LIFE+ project "The return of the Neophron" (LIFE10NAT/BG/000152). Hellenic Ornithological Society. Athens. 6 p.
- SEVERAC Adrien, 2015. *Protection du Vautour percnoptère: résumé de la fréquentation des placettes d'alimentation en 2015*. Rapport Volontariat service civique. PNRL/Réserve de biosphère Luberon-Lure. 5 p.
- SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998. Egyptian vulture. In *The birds of the Western Palearctic - Concise Edition - Volume 1: Non-Passerines*. Oxford University Press, pp. 311-314.
- SWAN Gerry, NAIDOO Vinasan, CUTHBERT Richard, GREEN Rhys E., PAIN Deborah J., SWARUP Devendra, PRAKASH Vibhu, TAGGART Mark, BEKKER Lizette, DAS Devojit, DIEKMANN Jörg, DIEKMANN Maria, KILLIAN Elmarié, MEHRAG Andy, PATRA



Ramesh C., SAINI Mohini & WOLTER Kerri, 2006. Removing the threat of Diclofenac to critically endangered Asian vultures. *Plos Biology*. N° 4, fasc.3, pp. 395-402.

TAULER Helena, REAL Joan, HERNADEZ-MATIAS Antonio, AYMERICH Père, BAUCCELLS Jordi, MARTORELL Carles & SANTA-DREU Joan, 2015. Identifying key demographic parameters for the viability of a growing population of the endangered Egyptian vulture *Neophron percnopterus*. *Bird Conservation International*. Vol.25, fasc.4, pp. 426-439. DOI: 10.1017/S0959270914000392

THIOLLAY Jean-Marc, 1966. Essai sur les Rapaces du Midi de la France. Distribution. Ecologie. Tentative de dénombrement. *Alauda*. N° 34, pp. 210-227.

THOMPSON John D., MATHEVET Raphael, DELANOE Olivia & LANDRIEU Gilles, 2014. La solidarité écologique: un nouveau concept pour la territorialisation de la conservation de la Biodiversité. In GAUTHIER-CLERC Michel, MESLEARD François & BLONDEL Jacques. *Sciences de la conservation*. De Boeck, Paris. pp. 199-211.

UICN France, MNHN, LPO & ONCFS, 2011. *La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris. France. 28 p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. *La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris. 12 p.

VELEVSKI Metodija, GRUBAC Bratislav & TOMOVIC Ljiljana. 2014. Population viability analysis of the Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in Macedonia and implications for its conservation. *Acta Zoologica Bulgarica*. N° 66, fasc.1, pp. 43-58.

VELEVSKI Metodija, NIKOLOV Stoyan C., HALLMANN Ben, DOBREV Vladimir, SIDIROPOULOS Lavrentis, SAVARIA Victoria, TSIKIRIS Rigas, ARKUMAREV Volen, GALANAKI Antonia, KOMINOS Theodoros, STARA Kalliopi, KRET Elzbieta, GRUBAC Bratislav, LISICANEC Emanuel, KASTRITIS Thanos, VAVYLIS Dimitris, TOPI Mirjan, HOXHA Bledi & OPPEL Steffen, 2015. Population decline and range contraction of the Egyptian vulture *Neophron percnopterus* in the Balkan Peninsula. *Bird Conservation International*. N° 25, pp. 440-450.

VERNET Jean-Louis, 1997. *L'Homme et la forêt méditerranéenne, de la préhistoire à nos jours*. Errance, Paris, 241 p.

VERNET Jean-Louis, 2005. Du site archéologique aux paysages, une contribution de l'Anthracologie. In GUILAINE Jean (sous la direction de). *Populations néolithiques et environnements*. Errance, Séminaires du Collège de France, Paris. 61-276.

VIGNE Jean-Denis, 2005. Maîtrise et usages de l'élevage et des animaux domestiques au Néolithique: quelques illustrations au Proche-Orient et en Europe. In GUILAINE Jean (sous la direction de). *Populations néolithiques et environnements*. Errance, Séminaires du Collège de France, Paris. pp. 87-115.

VIGNE Jean-Denis, 2012. *Les débuts de l'élevage*. Le Pommier/Universcience, Paris. 190 p.

ZUBEROGOITIA I., ZABALA J., MARTINEZ J.E., GONZALEZ-OREJA J.A., & LOPEZ-LOPEZ P., 2014. Effective conservation measures to mitigate the impact of human disturbances on the endangered Egyptian vulture. *Animal Conservation*. N° 17, pp. 410-418.