

## Histoire de territoires. Aigles royaux *Aquila chrysaetos* en vallée d'Aspe (Pyrénées, France)

Jacques BOUILLERCE-MIRASSOU

**Résumé.** L'existence et l'occupation des territoires d'Aigles royaux *Aquila chrysaetos* sont la base de la connaissance de la population dans un secteur donné. La vallée d'Aspe, située dans la partie occidentale des Pyrénées, accueille 7 couples dont l'étude peut offrir quelques exemples comportementaux illustrant les relations intra-spécifiques dans un environnement de moyenne à haute montagne. Cet échantillon de la population pyrénéenne nous permet de proposer quelques approches de densité, superficie de territoire, etc., et de tester des méthodes de modélisation de territoire.

Le cycle de reproduction des Aigles royaux *Aquila chrysaetos* s'arrête pour beaucoup d'observateurs au moment de l'envol de l'aiglon, moment où les résultats de l'élevage semblent acquis. Des études récentes se sont intéressées au devenir de ces jeunes (GRANT & MC GRADY, 1999 ; WESTON *et al.*, 2013), aux distances parcourues (SOUTULLO *et al.*, 2005), à leur comportement par rapport au territoire natal (SOUTULLO *et al.*, 2006), leur éloignement progressif (PAVON *et al.*, 2009, SOUTULLO *et al.*, 2013), l'utilisation de territoires d'implantation temporaire (CARO *et al.*, 2011) ou non occupés par des couples territoriaux (SOUTULLO *et al.*, 2008) et enfin leur entrée dans le cycle reproducteur lors du remplacement de l'adulte défaillant au sein d'un couple installé ou de la création pure et simple d'un nouveau couple territorial reproducteur. Toutes ces étapes sont aujourd'hui davantage connues grâce à l'utilisation de la télémétrie satellitaire (CADAHIA *et al.*, 2003 ; SOUTULLO, 2007 ; WESTON *et al.*, 2013).

Après avoir suivi la reproduction de deux couples d'Aigles royaux en vallée d'Aspe, au cours du printemps 2014, nous avons voulu savoir ce qu'étaient devenus les jeunes aiglons résultats de ces efforts. L'envol du jeune du premier couple (A) était survenu aux alentours du 25 juillet ( $\pm 2$  jours), celui du second couple (B) le 07 août ( $\pm 2$  jours). C'est à cette occasion que nous avons eu la chance, à la fin du mois d'octobre 2014, d'assister aux efforts déployés par un couple d'Aigles royaux au plumage encore sub-adulte, pour s'établir dans un secteur que la nature semblait leur offrir. Leur choix, s'il semblait judicieux au premier abord, les entraînera dans une aventure périlleuse dont nous serons le témoin et qui nous conduira à quelques analyses concernant le comportement des Aigles royaux en vallée d'Aspe.

### *Zone concernée*

La zone observée est en forme de cirque limité à l'ouest par le Gave d'Aspe, qui coule entre 500 et 600 m d'altitude dans une vallée étroite, et à l'est par la ligne de crête qui fait la séparation avec la vallée d'Ossau par des sommets ayant entre 2400 et 2600 m. Au sud, une vallée perpendiculaire à l'axe principal nord-sud et au nord une ligne de crêtes qui descend progressivement vers le Soum d'Y. Le pic de L. est légèrement décalé vers le milieu du cirque. Sur ce versant adret, la forêt formée de feuillus (Hêtres *Fagus sylvatica*) et de conifères (Sapins *Abies alba*) monte jusqu'à 1600 / 1700 m ; ensuite viennent les prairies d'estives et les zones d'éboulis.

## OBSERVATIONS

Le 26 octobre, après avoir passé la première partie de la journée dans le vallon de Bedous, nous avons aperçu le couple territorial (A) et son jeune au sommet du massif qui surplombe la zone de nidification. Nous nous sommes donc déplacés pour contrôler le couple (B) dont l'envol du jeune avait été un peu plus tardif. Le choix du versant ouest du site pour l'observation s'étant avéré peu judicieux et la journée s'avançant, nous avons décidé de changer de versant pour continuer notre recherche.

### *Une présence intrigante*

Nous ne verrons pas d'oiseau sur le massif qui entoure le nid mais de l'autre côté de la vallée, nous observons deux Aigles royaux, sub-adultes, qui paradent au sommet du massif de L. (2320 m). Il est 16h00 et pendant 45 minutes nous suivons ces oiseaux qui volent ensemble tantôt plein ciel, tantôt rasant les pierriers et les pelouses, au nord et au sud de ce massif. Ils semblent avoir décidé, non seulement, d'occuper ce site pour chasser sur les flancs du cirque mais, en plus, en y associant des vols ondulatoires qui sont autant d'informations concernant leur volonté, de se l'approprier. Jusqu'à ce jour, nous avons vu des oiseaux chasser dans ce secteur (obs. pers. ou avec M. GUSH, suivis GOPA associé au Parc National des Pyrénées), mais aucune manifestation territoriale n'y avait été observée, pas plus que nous n'y avons trouvé de nid. L'activité des oiseaux se poursuivant par des piqués de chasse dans la vallée de La B. au sud-est, nous les perdons de vue et décidons, intrigués par ce comportement, de reprendre l'observation dès le lendemain.

### *Une démonstration*

Le 27 octobre vers 10h30 nous observons au flanc sud du massif de L., un Aigle royal immature qui, après avoir pris de l'altitude se dirige vers le nord en suivant la crête qui fait la limite avec la vallée d'Ossau. Un autre Aigle royal sub-adulte apparaît alors (10h40), monte du fond du cirque puis le dépasse et se positionne au-dessus de lui. Les deux oiseaux prennent de l'altitude et le sub-adulte menace par des piqués le jeune oiseau. Ils perdent de la hauteur et la poursuite continue le long des flancs de L., l'immature arrive à reprendre un peu d'altitude, mais devant les menaces répétées, il se dirige au sud-ouest, harcelé par le sub-adulte. La poursuite s'arrête soudainement à l'aplomb du milieu de la vallée (10h50) et le poursuivant fait demi-tour.

### *Une confirmation*

Nous décidons de continuer l'observation de cet oiseau qui retourne vers le pic de L. au-dessus duquel il orbe longuement avant de rejoindre (11h17) un deuxième Aigle royal sub-adulte. Les deux aigles volent ensemble et déclenchent des vols ondulatoires à tour de rôle, tout en se déplaçant vers le pic de L. au-dessus duquel ils festonnent de nouveau (11h36). Ils se séparent et l'un des oiseaux vient se poser sur l'arête ouest qui descend du sommet ; il redécoule rapidement puis revient se poser (11h39). Il quitte de nouveau son reposoir pour passer sur le versant est du pic où nous le perdons.

Nous retrouvons (12h02) un Aigle royal sub-adulte qui festonne avant d'être rejoint par un deuxième aigle sub-adulte (12h04). Nous choisissons de suivre l'oiseau qui semble moins marqué de blanc au niveau des sus-caudales et qui paraît de plus grande taille ; il se dirige vers le sud (12h15) et vole jusqu'à la vallée de B., où il fait demi-tour, puis revient prendre de la hauteur au sommet du pic de L. Il continue de nouveau vers le nord et au sommet de Y., retrouve un deuxième sub-adulte (12h18) avec lequel il prend une ascendance. Les deux oiseaux se déplacent ensemble, puis orbent de nouveau (12h22). Celui qui est qualifié de femelle (plus grand) part vers le nord, en alternant glissés et vol battu (12h29), suivi par le second aigle. Nous suivons la femelle, qui effectue plusieurs va-et-vient entre la vallée de la B., le pic de L. où elle prend de la hauteur avec des Vautours fauves

*Gyps fulvus* et le Soum d'Y. Elle prend, de nouveau, la direction du nord (12h53), alternant battements d'ailes et glissés rapides.

### ***Un premier avertissement***

Alors qu'elle arrive au Soum d'Y. (12h54), nous observons la présence de deux Aigles royaux adultes qui pompent ensemble à la verticale du sommet ; immédiatement elle fait demi tour et, poursuivie, repart vers le pic de L. où elle n'a que le temps de décrire une orbe pour reprendre un peu de hauteur alors qu'elle est menacée par le piqué de celle qui semble être la femelle adulte par sa taille (et l'absence de mue au niveau des rémiges primaires gauches). La poursuite continue plein sud et la vallée est traversée par les deux oiseaux qui se suivent de près. Nous ne pouvons plus les voir et ils disparaissent derrière le relief, mais quelques minutes plus tard (13h13) nous voyons revenir les deux aigles territoriaux du secteur qui poussent des « *kiok-kiok* » très sonores avant de se poser sur la falaise à quelques centaines de mètres de l'aire qu'ils occupent habituellement rive gauche de la vallée (le mâle est facilement reconnaissable du fait de l'absence d'une rémige primaire). Quelques minutes plus tard (13h16), ils repartent et disparaissent au sud, derrière les crêtes.

### ***La sanction***

L'observation continue et nous voyons réapparaître (13h34) la femelle sub-adulte sur le pic de L. où elle prend de l'altitude avant de prendre la direction du Soum d'Y. avec des successions de glissés et de vols battus. À la verticale de ce sommet l'attendent trois oiseaux. En fait, tournent ensemble les deux Aigles royaux territoriaux du secteur qui sont revenus sur cette partie de leur domaine vital et le mâle sub-adulte qui est le partenaire de la femelle qui arrive. La jonction effectuée, les Aigles royaux territoriaux, qui ont pris des places privilégiées au-dessus de leurs congénères, déclenchent simultanément deux attaques sur les oiseaux sub-adultes (13h36).

Les piqués agressifs s'enchaînent avec des retournements défensifs des jeunes aigles qui se protègent comme ils peuvent, les femelles tourbillonnent avec les serres accrochées alors que déjà le mâle adulte poursuit son adversaire vers le sud, puis c'est le tour de la femelle adulte de poursuivre vers le nord la jeune femelle. Nous optons pour les mâles qui se rapprochent et traversent la partie est du territoire pour s'engager dans la vallée de la B. où nous les perdons de vue.

Le calme est revenu sur toute la zone, plus aucun oiseau en vol, jusqu'au moment (13h38) où le mâle adulte est de nouveau contacté au dessus de la vallée de la B. Il reprend de l'altitude lentement en effectuant de larges orbes et repart vers le sud-ouest avant que nous ne le perdions de vue derrière les divers reliefs. C'est, enfin, au tour de la femelle adulte de réapparaître (14h13) au sommet du pic de L., à la verticale duquel elle regagne de l'altitude avant de prendre la direction précédemment prise par le mâle du couple. Plus aucune observation ne sera effectuée dans les heures qui suivent.

### ***Le retour à la normale***

Le 1<sup>er</sup> novembre, nous observons (11h00) l'Aigle royal, mâle adulte territorial, monter au niveau de la vallée de la B. puis aller se poser sur l'arête ouest du pic de L. Il se déplace, ensuite (11h38), vers le sud, survole l'entrée de la vallée de la B. et atteint le milieu de la vallée d'Aspe où il festonne à plusieurs reprises avant de revenir vers la vallée de la B. où nous le perdons.

Un Aigle royal est posé au sommet du pic de L. (11h47), il part en chasse et est rejoint quelques minutes plus tard par le mâle, perdu de vue quelques instants plus tôt. Les deux oiseaux chassent longuement ensemble (12h06) puis se dirigent vers le sud ouest où nous les perdons de vue. Nous n'observerons aucun autre aigle sur le secteur pendant l'heure qui suit, et, au cours des observations ultérieures, nous verrons le couple adulte occuper, seul, le site.

## DISCUSSION

### *Les couples observés*

Les Aigles royaux sub-adultes observés présentaient le plumage distinctif de leur âge (GENSBØL, 2005) avec très peu de blanc à la surface inférieure des ailes et une surface blanche sur la face supérieure de la queue plus marquée chez l'oiseau de taille plus petite.

Les Aigles royaux adultes observés ont un plumage uniforme bien distinctif à grande distance avec le dessus de la tête paraissant plus clair en fonction de l'éclairage. Le mâle du couple territorial correspondant au nid voisin présente un caractère significatif lié à l'absence d'une rémige primaire gauche ; c'est bien cet oiseau qui a été observé.

### *Les comportements*

Le comportement des oiseaux sub-adultes peut être considéré comme territorial par le fait qu'ils ont occupé le site sans discontinuer (pendant le temps de l'observation) chassant lors de la première journée, ensemble ou séparément, allant du nord au sud et orbant au dessus du point culminant central en effectuant des vols en festons (HARMATA, 1982 ; BERG, 1987). La femelle a, également, poursuivi un jeune aigle immature qui tentait de chasser sur la zone et même si, seule ou en couple, elle a été mise en déroute par le couple adulte, elle s'est, néanmoins, portée à deux reprises au-devant d'eux (WATSON, 2007). La totalité de son activité, au cours de la deuxième journée d'observation, s'est concentrée sur des allers-retours incessants entre le nord et le sud du secteur occupé, sans activité de chasse mais avec pour but probable de manifester sa présence auprès des autres rapaces de passage (Buses variables *Buteo buteo* et Vautours fauves). Il est également important de noter que des succès reproducteurs ont été observés dans des couples constitués d'oiseaux au plumage de type sub-adulte (SÁNCHEZ-ZAPATA *et al.*, 2000 ; URIOS *et al.*, 2007).

Le comportement du couple d'aigles reproducteurs voisins dont le nid principal est connu depuis plus de trente ans (il en existe deux autres, pas utilisés à notre connaissance) montre que cette zone fait partie de son territoire (COLLOPY *et al.*, 1989) qu'il entend défendre puisqu'il s'est manifesté à deux reprises pour chasser le couple sub-adulte qui tentait de s'y installer (WATSON & LANGSLOW, 1989).

### *La période*

Le comportement observé à cette période de l'année, que ce soit celui de recherche d'un site de reproduction ou de défense d'un territoire déjà occupé, s'inscrit dans la chronologie du cycle reproducteur comme une première phase de la reproduction. RICAU & DECORDE (2009) décrivent pour l'automne « *l'intérêt des oiseaux pour la recherche d'un site favorable à la construction d'un nid ou la visite et la recharge d'une ou plusieurs aires* ». Il s'agit aussi d'un moment où les interactions sont plus nombreuses en raison de la pénétration de jeunes couples dans des territoires déjà occupés (BERGO, 1987).

### *Le combat*

Le combat observé avec prises de serres entre deux protagonistes a été déjà observé chez 39 espèces de rapaces. Sur 107 rapports, 82 % des cas correspondaient à des interceptions d'intrus par des oiseaux territoriaux et sur les 5 cas rapportés concernant les Aigles royaux, quatre correspondaient à des interceptions et le cinquième n'avait pas pu être interprété (SIMMONS & MENDELSON, 1993).

### *Domaine de vol (domaine vital) et territoire*

Le domaine vital ou domaine de vol du couple d'aigle adulte reproducteur, local, est connu par le fait que ce couple est facilement identifiable en raison de la particularité morphologique du mâle. Ainsi par l'observation, nous avons défini une zone ayant un périmètre de 35 km et donc une

superficie avoisinant les 80 km<sup>2</sup>. Pour WATSON (2010), la définition du territoire est celle-ci : partie du domaine vital utilisée exclusivement par le couple reproducteur et défendu contre les autres couples. Il considère que la plus grande partie du domaine vital est utilisée comme territoire.

Les observations par suivi télémétrique d'oiseaux écossais (MC GRADY, 1997), pendant l'année entière, de 1992 à 1996, ont permis de définir :

- un centre de territoire, barycentre des nids du territoire en tenant compte de leur fréquence d'utilisation au cours des 10 dernières années ;
- une zone cœur de 2 à 3 km de rayon, autour du centre du territoire, où le couple passe environ 50 % de son temps ;
- une zone de 6 km de rayon autour du centre du territoire dans laquelle le couple passe 98 % de son temps ;
- que les oiseaux ne dépassaient pas une distance de 9 km du centre du territoire.

### ***Les territoires des Aigles royaux en vallée d'Aspe***

**La modélisation des territoires.** L'axe de circulation nord-sud de la vallée d'Aspe et son urbanisation qui suivent essentiellement le cours de son gave, ont vraisemblablement éloigné (GIL *et al.*, 1998), dans la plupart des cas, les zones de nidifications vers le fond de vallées secondaires perpendiculaires à l'axe principal. En conséquence la simple représentation, à l'aide de centroïdes tracés à partir du barycentre défini par les aires d'un même couple, s'avère à l'usage génératrice de secteurs inoccupés, inexistant dans la réalité (confirmation après tentative d'utilisation dans les Corbières par J.L. GOAR, comm. pers.), et peu respectueuse des particularités topographiques locales bien différentes des territoires écossais par exemple.

Si l'on utilise la méthode de modélisation des territoires du modèle P.A.T. (*Predicting Aquila Territory*) utilisée par MC GRADY & MC LEOD (1997 ; 2002), WHITFIELD (2008) et FIELDING (2010), débouchant sur des tracés de territoires, on obtient une correspondance évidente sur la carte avec nos propres observations, à condition de respecter les règles de calculs concernant :

- la détermination du centre du territoire : barycentre obtenu à partir de la localisation des nids mais aussi de la fréquence de leur utilisation pendant les dix dernières années ;
- le tracé de limites sera perpendiculaire, en son milieu, au segment reliant les centres de territoires voisins éloignés de moins de 12 km ;
- le tracé des limites sera, dans les directions sans voisin, un arc de cercle de rayon 6 km.

Le modèle P.A.T. intègre d'autres paramètres comme les causes de perturbations humaines (constructions, routes, villages), les dénivelés importants, les reliefs, la couverture végétale. Par ailleurs, il est indispensable pour réaliser des tracés à l'aide du P.A.T. de connaître la totalité des nids construits par les Aigles royaux dans la zone d'étude, sous peine d'étendre les territoires au-delà de leurs véritables limites.

**Un nouveau territoire.** Notre attention ayant été attirée par la présence d'un de ces secteurs, *a priori* disponible (DOUSSINE, 2013), nous avons mené une recherche plus précise sur l'activité des Aigles royaux qui s'y manifestaient. La découverte de deux nids (dont l'un ancien), passés inaperçus jusqu'en ce début d'année 2015, et l'activité d'un couple présent (dont l'un des individus était facilement identifiable en raison de la perte de rémiges secondaires), ont confirmé ce que la représentation mathématique avait préconisé, c'est à dire l'existence d'un septième territoire en vallée d'Aspe.

**Distances et superficies.** La valeur moyenne de la distance du nid principal avec celui des territoires voisins relevée en vallée d'Aspe est :  $D_m = 8,45$  km (7,6 - 9,7 km) pour les 7 territoires recensés dans la vallée, en tenant compte des territoires voisins à l'est et à l'ouest, et en l'absence de

données au sud correspondant au territoire espagnol. PEDRINI & SERGIO (2001) donnent pour les Alpes italiennes une valeur moyenne de 8,7 km. Dans la région de Murcia (Espagne), la distance moyenne est de 9,67 km ( $\pm$  3,78, n = 40 : CARRETE *et al.*, 2001) et dans les Corbières, France la valeur moyenne est de 14 km (10 - 16 km, n = 7 : GOAR & CLOUET, 2014).

Sachant que la superficie de la vallée d'Aspe est de 489,4 km<sup>2</sup>, répartie entre 7 couples territoriaux reproducteurs, nous obtenons une superficie moyenne par couple de 70 km<sup>2</sup> (hypothèse excluant le débordement sur les vallées voisines, donc probablement inexacte, mais compensée par le fait que la totalité des surfaces aspoises ne seront pas utilisées par les couples territoriaux, en particulier l'aval de la vallée et toutes les zones de fond de vallée). La densité obtenue est de 1,4 couple pour 100 km<sup>2</sup>.

La superficie estimée est une valeur comparable à celles proposées par MC GRADY (2002) en Écosse de 68,3 km<sup>2</sup> (26 – 128 km<sup>2</sup>) et par DIXON aux USA de 93 km<sup>2</sup> (49 – 152 km<sup>2</sup>). En Crête, pour XIROUCHAKIS (2001), la taille moyenne des domaines vitaux était de 79 km<sup>2</sup> (45 – 110 km<sup>2</sup>). En France, RICAU & DECORDE (2009) proposent pour deux territoires du Massif Central des valeurs de 152 et 117 km<sup>2</sup> et mentionnent que la majorité des études, en Europe, indiquent des domaines vitaux compris entre 50 et 100 km<sup>2</sup>. Dans les Pyrénées, dans la réserve du Mont Vallier, la valeur moyenne est de 51 km<sup>2</sup> pour les 4 territoires de la réserve (NEBEL *et al.*, 1995) mais les auteurs comparent ces valeurs à celles proposées par CLOUET (1981) pour les Pyrénées : entre 90 et 130 km<sup>2</sup>.

## CONCLUSION

Nous comprenons mieux les événements auxquels nous avons assisté. Si un couple territorial est tolérant sur les limites de son domaine pour des oiseaux juvéniles, immatures ou sub-adultes, il ne le sera plus de toute évidence envers un couple qui, de plus, manifeste des intentions d'implantation sur une partie de son territoire (RICAU *et al.*, 2009). L'occupation et la présence du couple reproducteur sur les diverses parties de son territoire peuvent varier en fonction de la saison ou de la phase de reproduction (HAWORTH, 2010) ; sa tolérance varie aussi en fonction du sexe et de l'âge des intrus (WATSON, 2010). Lors de notre observation, il est possible que nous n'ayons pas observé des manœuvres d'avertissement du couple territorial envers le couple intrus (avant les procédures d'interception) ; en tout cas, si elles ont existé, les oiseaux sub-adultes les ont ignorées.

Il semble par ailleurs possible d'utiliser le P.A.T. sur les vallées pyrénéennes pour mieux définir les territoires des Aigles royaux et les espaces disponibles. Toutefois, il nous paraît indispensable, pour la fiabilité des résultats, de connaître de manière extrêmement précise le nombre et la situation de l'intégralité des nids de la zone d'étude, et de vérifier que l'occupation des nids correspond à un couple bien défini (ce qui peut varier dans le temps).

En vallée d'Aspe, l'absence de structures importantes, liées aux activités hivernales de ski alpin, élimine ce facteur limitant de disponibilité de zone de chasse. Les activités de vol (parapentes et delta plane) ou d'escalade se limitent, dans la plupart des cas à des secteurs peu ou pas perturbants sauf pour un territoire qui nécessitera probablement dans l'avenir la recherche d'un consensus avec les structures locales. Par ailleurs, la présence du territoire du Parc National des Pyrénées est un plus, en ce qui concerne la ressource alimentaire, pour trois territoires de la vallée.

## REMERCIEMENTS

Outre mon épouse, fidèle et éclairée partenaire de mes sorties ornithologiques, je remercie particulièrement les membres du Groupe Ornithologique des Pyrénées et de l'Adour et ceux du Réseau

Aigle Pyrénées, en particulier S. HOMMEAU, S. DUCHATEAU, J.L. GOAR et J.P. POMPIDOR, qui m'ont tous fait profiter de leur expérience.

---

---

**Summary. Story of territories. Golden Eagle *Aquila chrysaetos* in the Aspe valley (Pyrenees, France).**

Monitoring of territories is the basic knowledge of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* population in a given area. The Aspe valley, located in the western part of the Pyrenees, hosts seven couples whose study can provide some behavioral examples of intra-specific relationships in a medium to high mountain environment. This sample of the Pyrenean population enables us to provide some density data, territory size *etc.*, and test territory modeling methods.

**Resumen. Historia de territorios. Águilas reales *Aquila chrysaetos* en Aspe (Pirineos, Francia).**

El censo y el uso de territorios del Águila real *Aquila chrysaetos* son las bases del para la comprensión de una población en una zona determinada. El valle de Aspe, situado en la parte occidental de los Pirineos, acoge a siete parejas cuyo estudio puede ofrecer unos ejemplos de relaciones intra-específicas en un entorno de media y alta montaña. Esta parte de la población pirenaica nos permite presentar algunos enfoques sobre densidad, tamaño del territorio *etc.*, y probar un método de modelización de territorios.

---

---

## BIBLIOGRAPHIE

- BERGO G., 1987. Territorial behaviour of Golden Eagles in Western Norway. *British Birds*, 80 : 361-376.
- CADAHIA L., URIOS V., PENARRUBIA S.G. & SOUTULLO A., 2003. Dispersión juvenil y establecimiento de parejas reproductoras del Águila-azor perdicera y Águila real en la península Ibérica: telemetría vía satélite. *Cuadernos de Biodiversidad*, 13-17.
- CARO J., ONTIVEROS D., PIZARRO M. & PLEGUEZUELOS J.M., 2011. Habitat features of settlement areas used by floaters of Bonelli's and Golden Eagles. *Bird Conservation International*, 21 : 59-71.
- CLOUET M. & GOAR J.-L., 1981. Éléments de comparaison de deux populations d'aigle royal dans le Midi de la France. *Bulletin de l'AROMP*, 5 : 16-26.
- COLLOPY M.W. & EDWARDS T.C., 1989. Territory Size, Activity Budget, and Role of Undulating Flight in Nesting Golden Eagles. *Journal of Field Ornithology*, 60 (1) : 43-51.
- DOUSSINE S., 2013. *La population d'Aigles royaux Aquila chrysaetos en vallée d'Ossau et caractérisation des sites de reproduction et des territoires*. Rapport de stage de Licence de Biologie des Organismes, Université de Pau et des Pays de l'Adour, PNP / GOPA, 30 p.
- FIELDING A. & HAWORTH P., 2010. *Golden Eagles and Wind farms*. Haworth Conservation, pp. 1-56.
- GENSBØL B., 2005. *Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Delachaux & Niestlé, Paris.
- GIL J.M., MOLINO F. & VALENZUELA G., 1998. Distribución altitudinal de los nidos de Aguila Real *Aquila chrysaetos* en Sierra Nevada. In « *Holarctic Birds of prey* », pp. 271-277.
- GOAR J.L. & CLOUET M., 2014. L'Aigle royal *Aquila chrysaetos* dans les Corbières: variation du régime alimentaire et des paramètres de reproduction. *Alauda*, 82 (1) : 41-49.
- GRANT J.R. & MC GRADY J.R., 1999. Dispersal of Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in Scotland. *Ringing & Migration*, 19 : 169-174.

- HARMATA A.R., 1982. What is the function of undulating flight display in Golden Eagles ? *Journal of Raptor Research*, 16 (4) : 103-109.
- HAWORTH P., MC GRADY M.J., WHITFIELD D.P., FIELDING A. & MC LEOD D.R.A., 2006. Ranging distance of resident Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in western Scotland according to season and breeding status. *Bird Study*, 53 : 265-273.
- MC GRADY M.J., GRANT J.R., BAINBRIDGE I.P. & MC LEOD D.R.A., 2002. A model of Golden eagle, *Aquila chrysaetos*, ranging behavior. *Journal of Raptor Research*, 36 (suppl.) : 62-69.
- MC GRADY M.J., MC LEOD D.R.A., PETTY S., GRANT J.R. & BAINBRIDGE I.P., 1997. *Golden Eagles and forestry*. Forestry Commission Research Information Note. N° 292. HMSO, London.
- MC LEOD D.R.A., WHITFIELD D.P., FIELDING A., HAWORTH P. & MC GRADY M.J., 2003. Predicting home range use by Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in western Scotland. *Avian Sciences*, 2 : 183-198.
- NEBEL D., DUQUESNE A. & JUIN G., 1995. Observations comportementales de l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* dans la réserve domaniale du Mont Vallier (Ariège, France), 1987-1995. *Journées d'Étude sur la Marmotte Alpine - Actes des Séminaires Nationaux de Lyon, 1995*.
- PAVÓN D., LÓPEZ-LÓPEZ P., LIMIÑANA R. & URIOS V., 2009. Dispersión juvenil y reclutamiento a la fracción adulta de juveniles de Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) y Águila real (*Aquila chrysaetos*) en España. *El Serenat, Revista de la Societat Valenciana d'Ornitologia*, 7 : 1-10.
- PEDRINI P. & SERGIO F., 2001. Density, productivity, diet, and human persecution of Golden eagles (*Aquila chrysaetos*) in the central-eastern Italian Alps. *Journal of Raptor Research*, 35 (1) : 40-48.
- RICAU B. & DECORDE V., 2009. *L'Aigle royal, biologie, histoire et conservation, situation dans le Massif Central*. Éd. Biotope (Collection Parthénope). Mèze.
- SIMMONS R.E. & MENDELSON J.M., 1993. A critical review of cartwheeling flights of raptors. *Ostrich*, 64 : 13-24.
- SANCHEZ-ZAPATA J.A., CALVO J.F., CARRETE M. & MARTINEZ J.E., 2000. Age and breeding success of a Golden Eagle *Aquila chrysaetos* population in south-eastern Spain. *Bird Study*, 47 (2) : 235-237.
- SOUTULLO A., URIOS V., FERRER M. & PEÑARRUBIA S.G., 2006. Post-fledging behaviour in Golden Eagles *Aquila chrysaetos* : onset of juvenile dispersal and progressive distancing from the nest. *Ibis*, 148 : 307-312.
- SOUTULLO A., URIOS V., FERRER M. & PEÑARRUBIA S.G., 2006. Dispersal of Golden Eagles *Aquila chrysaetos* during their first year of life. *Bird Study*, 53 : 258-264.
- SOUTULLO A., URIOS V. & FERRER M., 2006. How far away in an hour ? Daily movements of juvenile golden eagles (*Aquila chrysaetos*) tracked with satellite telemetry. *Journal of Ornithology*, 147 : 69-72.
- SOUTULLO A., 2007. *Aplicaciones de la telemetria por satélite al estudio de la ecologia de rapaces*. Universidad de Alicante, pp. 1-36.
- SOUTULLO A., URIOS V., FERRER M. & LÓPEZ-LÓPEZ P., 2008. Habitat use by juvenile Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in Spain. *Bird Study*, 55: 236-240.

- SOUTULLO A., LÓPEZ-LÓPEZ P., CORTÉZ G.D., URIOS V. & FERRER M., 2013. Exploring juvenile golden eagles' dispersal movements at two different temporal scales. *Ethology, Ecology & Evolution*, 25 (2) : 117–128.
- STEENHOF K., KOCHERT M.N. & DOEMUS J.H., 1983. Nesting of Subadult Golden Eagles in Southwestern Idaho. *Auk*, 100 : 743-747.
- TAPIA L., DOMINGUEZ J. & RODRIGUEZ L., 2006. Modelling habitat use and distribution of Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in a low-density area of the Iberian Peninsula. *Biodiversity and Conservation*, 16 : 3559-3574.
- WATSON J. & WHITFIELD D.P., 2002. A conservation framework for the Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in Scotland. *Journal of Raptor Research*, 36 : 41-49.
- WATSON J., 2010. *The Golden Eagle*. T. & A.D. Poyser, Londres.
- WATSON J. & Langslow D.R., 1989. Can food supply explain variation in nesting density and breeding success amongst Golden Eagles *Aquila chrysaetos* ? In “*Raptors in the Modern World*”. WWGBP, Berlin, London & Paris.
- WESTON E.D., WHITFIELD D.P., TRAVIS J.M.J. & LAMBIN X., 2013. When do young birds disperse? Tests from studies of golden eagles in Scotland. *BMC Ecology*, 2013 : 13-42.
- WHITFIELD D.P., MC LEOD D.R.A., FIELDING A., NROADS R.A., EVANS J. & HAWORTH P., 2001. The effects of forestry on golden eagles on the island of Mull, western Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 38 : 1208–1220.
- MORTON K., STIRLING-AIR P. & EATON M.A., 2007. Factors constraining the distribution of Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in Scotland. *Bird Study*, 54 : 199–211.
- XIROUCHAKIS S., 2001. The Golden Eagle, *Aquila chrysaetos*, in Crete. Distribution, population status and conservation problem. *Avocetta*, 25 (2): 275-281.

Jacques BOUILLERCE-MIRASSOU : 12 Chemin des Crêtes, 64190 Araux