

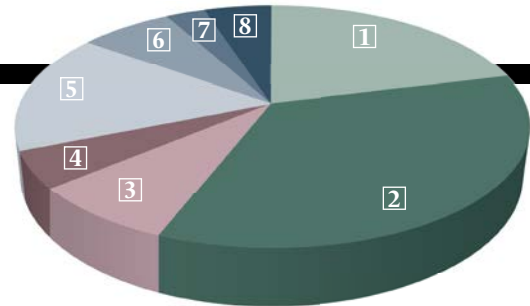
CAUSES D'ÉCHEC DE REPRODUCTION

Les effectifs pyrénéens augmentent régulièrement depuis plus de 20 ans mais la croissance est plus faible sur le versant français et la productivité déjà médiocre est en baisse. Dans l'objectif d'évaluer la qualité des sites de reproduction après 20 ans d'efforts conservatoires, nous avons étudié les causes d'échec et les facteurs aggravants qui favorisent indirectement ces échecs.

Notre étude porte sur les causes d'échecs déterminées dans les Pyrénées françaises entre 1994 et 2014, et ne tient pas compte de facteurs externes pouvant influencer sur la productivité (diminution du soutien alimentaire, fluctuation des isards, etc.). La population des Pyrénées françaises se caractérise par une augmentation régulière des effectifs en lien avec le dynamisme espagnol, mais avec des disparités spécifiques au versant français : une productivité médiocre et en baisse, un climat montagnard froid et humide déterminant pour le succès reproducteur sur les $\frac{3}{4}$ du massif et un nombre limité de cavités abritées et de sites de reproduction favorables. L'objectif de notre étude est d'évaluer la qualité des sites de nidification après 20 ans d'actions conservatoires et de hiérarchiser les causes d'échec de reproduction afin de mieux cibler les actions de protection à venir. Dans un deuxième temps, nous testerons statistiquement les facteurs qui influent sur la probabilité des différentes causes d'échec et leur impact sur la productivité. Les données proviennent du suivi hebdomadaire réalisé selon un protocole commun par le réseau Casseur d'os coordonné par la LPO sur les six départements pyrénéens (> 25000 visites en 20 ans) : LPO, PN Pyrénées, Nature Midi-Pyrénées, ONCFS, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, ONE, Nature Comminges, Cerca Nature, Saiak, Association des Naturalistes de l'Ariège, GOR, FDC-31, APHM, etc. Parallèlement au suivi, un relevé des activités humaines est réalisé sur les sites de reproduction (ZSM : zones de sensibilité majeures) et les réactions des oiseaux étudiées. Au total 555 évènements reproducteurs ont été suivis.

Les causes d'échecs ont été classées en 9 catégories

1. **les causes physiques** : facteurs climatiques (jouant sur la disponibilité alimentaire) et/ou qualité de l'aire ; 2. **les causes intrinsèques de l'âge et de l'expérience** : jeunes couples non reproducteurs, 1^{ère} reproduction, inexpérience, mortalité d'un poussin de moins de 8 jours ; 3. **les relations**



Causes d'échec de reproduction du gypaète barbu dans les Pyrénées françaises (1994-2014)

intra-spécifiques : conflit des adultes au sein des trios, entre les couples, avec des individus "intrus" ; 4. **les compétitions interspécifiques** : avec le Vautour fauve, l'Aigle royal et le Grand corbeau ; 5. **les perturbations anthropiques** : dérangement grave avéré (année N) ; 6. **les effets différés des perturbations** : déplacement et sélection d'une aire défavorable année N+1, ou absence de ponte année N+1, suite à une perturbation grave année N ; 7. **les cas de mortalité** : mort, disparition ou accident pour des causes non naturelles d'un adulte en cours de reproduction ou d'un grand poussin (> 3 mois) ; 8. **les turn-over** : changement d'un adulte au sein d'un couple ; 9. **les causes indéterminées** (difficulté du suivi hivernal en montagne ; complexité de certaines situations ; manque d'indices probants).

341 échecs enregistrés en 20 ans

341 échecs de reproduction sont enregistrés entre 1994 et 2014 : grâce à un suivi intensif, 63,6% des échecs ont pu être attribués à une ou plusieurs causes (n = 217). 194 échecs sont attribués à une cause unique prédominante, 23 à des causes multifactorielles (2 causes principales en conjonction) et 124 à des causes indéterminées. De plus, dans 92 cas d'échecs (dont 55 pour causes indéterminées), des facteurs aggravants favorisant l'échec sont relevés. La méthode de calcul est simple : chaque échec est doté de la valeur 1. Si un échec est associé à 2 causes d'échecs en conjonction, chaque cause est dotée de la valeur 0,5. Le même calcul est appliqué aux facteurs aggravants.

Premiers constats

Parmi les causes d'échec déterminées, les causes physiques et "âge-expérience" (causes 1 et 2) sont les causes d'échec les plus fréquentes. Les causes naturelles (causes 1, 2 et 3) représentent globalement 64% des cas d'échec. 5% des échecs résultent des interactions interspécifiques (cause 4) ; les échecs découlant de perturbations anthropiques (causes 5 et 6) représentent 23% des cas d'échec; 8% des causes d'échecs sont attribués à des cas de mortalité ou à des turn-over (cf. figure). Parmi les facteurs aggravants (n=92), les perturbations anthropiques (causes 5 et 6) favorisent les échecs dans 32% des cas ; les facteurs physiques dans 25% des cas ; les compétitions interspécifiques dans 20% des cas ; les conflits intra-spécifiques dans 15% des cas (les turn-over représentent 4% des cas et les causes "âge-expérience" 3 %). Ces résultats décrivent bien la configuration récurrente des territoires à faible productivité des Pyrénées françaises.

■ 1. **Les causes physiques** (21%). La majorité des échecs résulte de la conjonction "météo défavorable + aire mal abritée". Le département Hautes-Pyrénées est le plus concerné par ces échecs (département qui abrite les effectifs les plus importants et les aires les plus hautes), suivi des Pyrénées-Atlantiques et de l'Ariège; l'Aude et les Pyrénées-Orientales qui bénéficient d'un climat à influence méditerranéenne ne sont pas concernés. Rapporté au nombre de couples, les Pyrénées-Atlantiques (elles ont le climat le plus humide) sont plus affectées par ce type d'échec. Les facteurs physiques aggravants y sont aussi plus nombreux qu'ailleurs.

■ 2. **Les causes "âge-expérience"** (35%). L'Ariège qui abrite plus de nouveaux couples inexpérimentés que les autres départements, est la plus concernée par ce type d'échec, suivi des Hautes-Pyrénées (où ont lieu le plus de reproductions), puis les Pyrénées-Atlantiques et les autres départements.

■ 3. **Les relations intra-spécifiques** (8%). La plupart des échecs concernent les trios de formation récente (<1 an) où la compétition entre les 2 mâles affecte généralement le déroulement de la reproduction. Les 2 départements occidentaux des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes-Pyrénées (noyau dense de la population) sont les plus concernés, suivis de l'Ariège.

■ 4. **Les relations interspécifiques** (5%). Elles concernent principalement le Vautour fauve et la compétition pour les nids. Ce type d'échec concerne essentiellement les Pyrénées-Atlantiques qui abritent la majorité des effectifs de Vautour fauve pyrénéens. En tant que facteur aggravant, 13 cas d'échec ont été favorisés par le vautour fauve, 3 par l'aigle royal et un seul par le grand corbeau en 20 ans.

■ 5. **Les perturbations anthropiques** (16%). Environ 2/3 des perturbations (63%) sont provoquées par des survols d'hélicoptères (un échec par an constaté en moyenne), 12% par la chasse, 6% par des travaux forestiers, 6% par des feux pastoraux ou intentionnels, 4,5% par les activités de vol libre, 4,5% par la photo-vidéo amateur, 3% par l'escalade et activités associées, 3% par la randonnée à pied ou en ski. Plus d'un tiers des échecs résultant de perturbations anthropiques ont lieu dans les Pyrénées-Atlantiques où le risque d'échec de ce type est plus élevé qu'ailleurs; 30% concerne les Hautes-Pyrénées (effectif max.), 15% dans les Pyrénées-Orientales, 12% en Ariège et 6% en Haute-Garonne. Des échecs anthropiques multiples ont été constatés sur 11 territoires (sur 40) : 3 au Pays Basque, 4 dans les Hautes-Pyrénées, 1 en Haute-Garonne, 1 en Ariège et 1 dans les Pyrénées-Orientales.



■ 6. **Les effets différés des perturbations** (7%). Cette catégorie d'échec est révélatrice du niveau de stress subi par les oiseaux. Les hélicoptères (53% des cas) et la présence de personnes trop près des aires (par ordre d'importance : photographes, chasseurs, grimpeurs, bergers et randonneurs) provoquent les stress les plus importants, même si les oiseaux n'abandonnent pas leur reproduction. Dans la plupart des cas, les perturbations subies stressent les adultes au point de provoquer leur déplacement (parfois définitif) l'année suivante, vers des sites de moindre qualité où ils échouent leur reproduction. Comme dans le cas précédent et logiquement, les Pyrénées-Atlantiques sont les plus concernées par ce type d'échec (33%), suivi des Hautes-Pyrénées (30%), de l'Ariège (25%) et des autres départements.

■ 7. **Les cas de mortalité en cours de reproduction** (3%). 3 cas concernent les Pyrénées-Atlantiques, 2 cas les Hautes-Pyrénées et 2 cas l'Ariège. Les causes de la mort n'ont pas pu être déterminées dans 3 cas. 3 cas d'intoxication (2 avérés et 1 probable) concernent des poussins d'environ 3 mois. 1 adulte est mort de maladie. Un cas de tir entraînant la disparition d'un couple en janvier 2008 dans les Pyrénées-Atlantiques n'est pas comptabilisé ici.

■ 8. **Les turn-over** (5%). Comme dans le cas précédent et logiquement, la majorité des turn-over en cours de reproduction concerne les Pyrénées-Atlantiques, suivi des Hautes-Pyrénées, de l'Ariège, des Pyrénées-Orientales et de l'Aude. En conclusion, nous constatons que les Pyrénées-Atlantiques dont la productivité est plus faible que celle des autres départements, cumule les facteurs négatifs: climat montagnard très humide, formation de trios plus fréquente qu'ailleurs, compétition forte avec le Vautour fauve, pression anthropique maximale et mortalité préoccupante. Sur l'ensemble des Pyrénées françaises, 28% des territoires sont particulièrement improductifs et nécessiteraient des mesures de gestion des activités humaines adaptées. L'aspect climatique des échecs qui est purement géographique et qui était supportable pour la population de gypaète, devient d'autant plus négatif que l'augmentation des activités anthropiques en montagne (survol d'hélicoptères notamment) est exponentielle.

*Martine Razin (LPO Mission Rapaces),
Beatriz Arroyo (IREC/CSIC)*