

Les translocations d'oiseaux sauvages : une voie pour la restauration des populations de tétraonidés ?

Les translocations d'animaux sauvages, définies comme le prélèvement d'individus dans une population « source » et leur transfert vers une population « cible », relèvent du domaine de la biologie de la conservation. Alors que dans de nombreux pays, les translocations d'oiseaux sauvages sont depuis longtemps largement utilisées pour le renforcement des populations en difficulté ou la reconstitution des populations éteintes, ces pratiques sont encore parfois regardées avec une certaine méfiance. Toute idée de manipulation de la faune sauvage étant souvent considérée par définition contre nature. Le projet de coopération transfrontalière GALLIPYR mené entre l'Andorre, l'Espagne et la France a été l'occasion d'expérimenter ces pratiques dans le cadre de deux actions : la restauration de la diversité génétique d'une population isolée de lagopède alpin et un test de faisabilité de la réintroduction de la gélinotte des bois, espèce disparue des Pyrénées au cours du XX^e siècle.

❶ Restauration de la diversité génétique d'une population de lagopèdes alpins

**CLAUDE NOVOA¹, JEAN RESSEQUIER¹⁻², DIEGO GARCIA FERRÉ³,
RAMON MARTINEZ-VIDAL³, JORDI SOLÀ DE LA TORRE⁴**

¹ ONCFS, CNERA Faune de montagne (France).

² Fédération départementale des chasseurs des Pyrénées-Orientales (France).

³ Generalitat de Catalunya, Direcció General Medi Natural i Biodiversitat (Espagne).

⁴ Govern d'Andorra, Departament de Patrimoni Natural (Andorre).





© D. Maillard/ONCFS

Un cas de plumage isabelle chez un lagopède alpin du massif Canigou-Puigmal : une conséquence de la perte de diversité génétique liée à l'isolement géographique ?

Pour les espèces à faible capacité de dispersion, l'isolement géographique des populations se traduit souvent par une perte de diversité génétique qui, à son tour, peut avoir des conséquences sur la démographie des populations concernées. Un tel enchaînement a été montré chez plusieurs espèces de tétraonidés en Amérique du Nord (Bouzat *et al.*, 1998 ; Westemeier *et al.*, 1998). Même si les aléas démographiques liés aux faibles effectifs en présence représentent certainement la menace la plus importante à court terme pour les petites populations isolées, on ne peut sous-estimer complètement les effets négatifs à plus long terme de la dépression consanguine et de la perte de diversité génétique sur le potentiel adaptatif des individus et, au-delà, sur les risques d'extinction de ces isolats. L'assistance à ces populations en danger *via* le transfert d'individus peut être une solution pour remédier aux effets de la dérive génétique. C'est cette alternative que nous avons retenue dans le cas d'une population isolée de lagopède alpin, en nous appuyant notamment sur les recommandations formulées par l'UICN à propos des réintroductions et renforcements de populations de tétraonidés (Storch, 2007).

Un appauvrissement génétique accentué par l'isolement géographique

Si, depuis les travaux de Caizergues *et al.* (2003), les populations pyrénéennes de lagopèdes alpins sont connues pour leur faible diversité génétique, des biologistes de l'université de Perpignan ont montré plus récemment que cet appauvrissement génétique était encore plus marqué sur le massif Canigou-Puigmal, situé à l'extrémité orientale des Pyrénées (Bech *et al.*, 2009). Ce massif est isolé de la haute chaîne axiale par le plateau de Cerdagne, dont la largeur (environ 18 km) et la faible altitude (1 100 mètres) représentent pour le lagopède alpin une barrière à la dispersion entre les zones de haute montagne, situées de part et d'autre de la vallée du Sègre. Ainsi, les populations de « perdrix blanches » du Puigmal-Canigou se trouvent aujourd'hui isolées de celles occupant le reste de la haute chaîne des Pyrénées. Cet isolement géographique représente un handicap et, à terme, une menace pour le maintien de l'espèce sur l'extrémité orientale de la chaîne. Quelques signes avant-coureurs de cet isolement géographique (anomalies de plumage, faible fécondité) sont déjà perceptibles et pourraient être l'expression directe d'un début de dérive génétique.

Rétablir des échanges entre la haute chaîne des Pyrénées et le noyau oriental de ce massif

Pour freiner ce processus d'érosion génétique, une action de translocation d'oiseaux depuis la haute chaîne vers le chaînon oriental a été engagée dans le cadre du projet GALLIPYR. Cette action, menée de décembre 2008 à septembre 2011, a été pilotée par l'ONCFS en partenariat avec la *Generalitat de Catalunya* et le *Govern d'Andorra*. Si les exemples de translocations de tétraonidés ne manquent pas, notamment pour les téttras de prairie en Amérique du Nord, il n'en est pas de même pour le lagopède alpin. Au niveau mondial, le seul exemple connu concerne la réintroduction réussie de l'espèce sur l'île d'Agattu, dans l'archipel des Aléoutiennes (Alaska), à partir du transfert de 75 lagopèdes alpins capturés sur l'île voisine d'Attu (Kaler, 2007). En Europe, la seule tentative de réintroduction de lagopèdes alpins avait été tentée en 2002-2003 sur le Monte Baldo (Italie, province de Trento). Mais les 16 oiseaux lâchés, provenant de l'Alpenzoo d'Innsbruck, n'avaient pas permis la constitution d'un noyau de population viable (Brugnoli *et al.*, 2012).

Une translocation en plusieurs étapes

À l'origine, le projet prévoyait de transférer entre 15 et 20 lagopèdes alpins depuis des populations dites « sources », situées entre les vallées du Sègre (Cerdagne) et du Valira (Andorre), vers des populations dites « cibles » (chaînon oriental Puigmal-Canigou) – (figure 1). Pour limiter l'impact des prélèvements sur les populations « sources », nous avons privilégié le transfert de jeunes oiseaux, âgés d'environ deux mois. Le transfert de coqs adultes a cependant été admis dans la mesure où les populations de lagopèdes alpins présentent régulièrement un excès de coqs.

Au cours des mois de juillet-août 2008 à 2011, 16 poules accompagnées de jeunes ont été capturées sur les populations « sources » (9 en Cerdagne et 7 en Andorre) et équipées d'un collier-émetteur, afin de pouvoir suivre leur devenir et celui de leurs nichées. Durant les mois de septembre qui ont suivi, ces 16 poules ont permis la capture de 19 oiseaux (16 jeunes et 3 coqs adultes) dont 12 (10 jeunes et 2 coqs adultes) ont été transférés sur le chaînon oriental. Les 7 autres (6 jeunes et 1 coq adulte) ont été relâchés sur place comme « oiseaux témoins ». Les transferts d'oiseaux de la population « source » vers la population « cible » ont été réalisés à l'aide de l'hélicoptère de l'Unitat de Suport Aeri dels Agents Rurals

(GENCAT), ce qui a permis de relâcher les oiseaux environ trente minutes après leur capture et de réduire ainsi les temps de contention dans les boîtes de transport. C'est donc au total 35 oiseaux qui ont été capturés et équipés d'émetteurs dans le cadre de ce programme.

Le devenir des oiseaux transférés

Survie

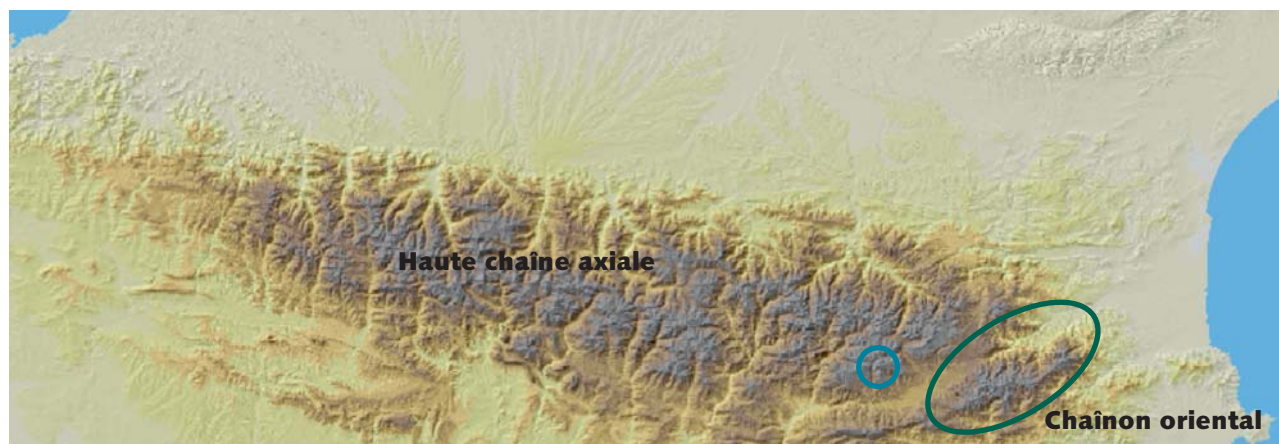
Le suivi par radiopistage a été réalisé à raison d'un contrôle tous les quinze jours en moyenne. Le premier résultat significatif concerne la tolérance des oiseaux à la

Figure 1 Localisation géographique de l'action de translocation de lagopèdes alpins.

1 : population source (Cerdagne - Andorre)

2 : population cible (chaînon Puigmal-Canigou).

Les zones grisées représentent les altitudes supérieures à 2 000 mètres, soit à quelques exceptions près l'aire de présence potentielle du lagopède alpin sur la chaîne des Pyrénées.



Marquage d'un lagopède alpin après capture par Ramon Martinez-Vidal, Claude Novoa et Jean Resseguier, translocation par hélicoptère après capture et relâcher d'un oiseau transféré par Josep Blanch Casadesús, Agent Rural de la Generalitat de Catalunya.



capture et au transfert. Sur les 12 individus transférés, un seul a été prédaté dans les jours qui ont suivi son transfert, les onze autres ayant au moins survécu au-delà du deuxième mois suivant le transfert. Pour les 10 jeunes transférés, le taux de survie de septembre de l'année n à juillet de l'année n+1 a été de 0,78 [0,37 - 0,94], contre 0,54 [0,27 - 0,74] pour les 15 jeunes « témoins » (6 jeunes non transférés + 9 jeunes suivis sur les populations cibles du Canigou-Puigmal). Compte tenu de l'étendue des intervalles de confiance de ces estimations, il n'est pas possible de dire que la survie des jeunes oiseaux transférés a été meilleure que celle des oiseaux témoins. On peut cependant affirmer que la translocation n'a pas entraîné de mortalité anormale suite au lâcher. Cette bonne survie s'explique par le fait que les jeunes concernés par la translocation étaient de toute façon sur le point de se disperser et donc d'acquies leur indépendance, mais aussi par le fait que les oiseaux transférés ont été relâchés à proximité de zones propices au regroupement postnuptial, ce qui a certainement facilité leur intégration dans la population locale et par suite favorisé leur survie.

Dispersion

La distance moyenne de dispersion calculée entre le site de relâcher (septembre de l'année n) et le site de reproduction (juin-juillet de l'année n+1) a été de 4,8 km [2,7-6,2] pour les 4 poules juvéniles, et de 11 km pour les 3 coqs juvéniles [0,5-1,8]. Ces distances peuvent être comparées aux distances moyennes de dispersion post-natale calculées sur 20 oiseaux juvéniles suivis par radiopistage entre 1999 et 2012 : respectivement 6,4 km [0,7-17,7] pour 8 poules juvéniles et 4,5 km [0,2-18,5] pour



© D. Maillard / ONCFS

Le suivi d'individus équipés d'émetteurs permet d'étudier la survie, la dispersion et la participation à la reproduction des oiseaux transférés et témoins.

12 coqs juvéniles ; soit des valeurs légèrement supérieures à celles observées sur les oiseaux transférés. Pour les 2 coqs adultes transférés, les distances de dispersion ont été respectivement de 5,1 et 4,5 km. Là encore, la présence de groupes d'oiseaux autochtones à proximité des sites de lâcher a certainement limité la dispersion des oiseaux après le transfert.

Reproduction

Sur les 12 oiseaux transférés, 9 ont pu être suivis jusqu'à la saison de reproduction suivante, voire sur deux saisons de reproduction. Pour les 3 autres oiseaux, 2 ont été prédatés avant la saison de reproduction et un n'a pas pu être suivi suite à un dysfonctionnement de l'émetteur. Sept des 9 oiseaux

ayant atteint la saison de reproduction suivante se sont appariés et un total de 9 tentatives de reproduction a pu être suivi de 2009 à 2011. Le fait que 3 coqs, dont 2 juvéniles, se soient appariés dès le premier printemps suivant la translocation est un point intéressant à souligner, car le fort déséquilibre du sexe-ratio observé en faveur des mâles sur les populations du chaînon Canigou-Puigmal limite considérablement les possibilités d'appariement des coqs juvéniles. Au total, sur les 9 tentatives de reproduction concernant des couples « mixtes » (coq ou poule transféré x poule ou coq autochtone), au moins 5 sont arrivées à leur terme, donnant respectivement 1 nichée de 2 jeunes en septembre 2010 et 4 nichées de 3, 5, 5 et 8 jeunes en septembre 2011. En résumé, on peut dire que



© Claude Novoa



© Pere Ignasi Isern

les translocations ont abouti à la production d'au moins 23 jeunes en âge de se disperser, c'est-à-dire ayant atteint la taille quasi adulte.

Vers une amélioration de la diversité génétique de la population cible ?

Il est encore trop tôt pour se prononcer sur le succès ou non de l'opération en termes de restauration de la diversité génétique du chaînon oriental. Seul le monitoring génétique à long terme de la population permettra de répondre à cette question. À ce stade, nous ne pouvons qu'estimer la contribution théorique des individus transférés à l'amélioration de la diversité génétique. Pour cela, Nicolas bech et Jérôme Boissier de l'université de Perpignan ont comparé la diversité génétique des populations de lagopède des différents massifs avant et après translocation, en utilisant treize microsatellites. Les résultats préliminaires indiquent que les individus transférés ont théoriquement amélioré la richesse allélique et, dans une moindre mesure, l'hétérozygotie des populations « cibles », sans pour autant affecter la diversité génétique de la population source. Le suivi à long terme de la diversité génétique de ces populations permettra de confirmer ou non la persistance des nouveaux allèles dans les populations du chaînon oriental.

L'impact des prélèvements sur les populations « sources »

Bien que le nombre d'oiseaux prélevés dans les populations sources ait été relativement faible, on peut quand même s'interroger sur les conséquences possibles de ces prélèvements sur la dynamique de ces populations. Pour répondre à cette question, nous avons examiné la tendance des effectifs de lagopède alpin estimée à partir des données des comptages d'été. Depuis 2005, les services de la Direction générale de l'environnement de la *Generalitat de Catalunya* organisent des comptages au mois d'août pour estimer le succès de la reproduction du lagopède alpin en Cerdagne. Ces comptages sont réalisés sur quatre sites, totalisant 560 hectares. Le même dispositif de comptage étant reconduit d'une année sur l'autre, nous avons considéré que le nombre d'adultes observés durant les comptages d'été pouvait être assimilé à un indice d'abondance des effectifs de lagopède alpin. De 2007 à 2012, le nombre d'adultes dénombrés en été a varié de 29 à 41 individus mais, globalement, on peut considérer que la tendance des effectifs est restée relativement

stable sur l'ensemble de cette période. Dans tous les cas, les prélèvements réalisés pour les transferts, essentiellement en 2009 et 2010, n'ont pas entraîné de baisse apparente des effectifs (figure 2).

Les questions soulevées par la translocation

Si cette action de translocation vaut avant tout par son caractère innovant et les acquis techniques qui en découlent, elle soulève néanmoins un certain nombre de questions. Alors que, dans de nombreux pays, les translocations sont depuis longtemps largement utilisées en biologie de la conservation (Seddon *et al.*, 2007), ces pratiques sont encore regardées en Europe avec une certaine méfiance, toute idée de manipulation de la faune sauvage étant considérée par définition contre nature.

L'objectif initial de cette action de translocation de lagopèdes alpins était d'améliorer la diversité génétique des populations du chaînon oriental Puigmal-Canigou. L'opération s'appuyait donc sur les préconisations formulées dans le cadre du *Grouse Action Plan 2006-2010* (Storch, 2007). Ces recommandations reposent sur le postulat que la perte de diversité génétique et la dépression de consanguinité sont des processus inhérents aux petites populations, qui augmentent leur vulnérabilité face aux changements environnementaux (Frankham *et al.*, 2002). D'autres auteurs considèrent cependant que les facteurs démographiques et environnementaux ont un effet plus important que les facteurs génétiques pour la persistance des petites populations (Lande, 1988). En effet, plusieurs exemples

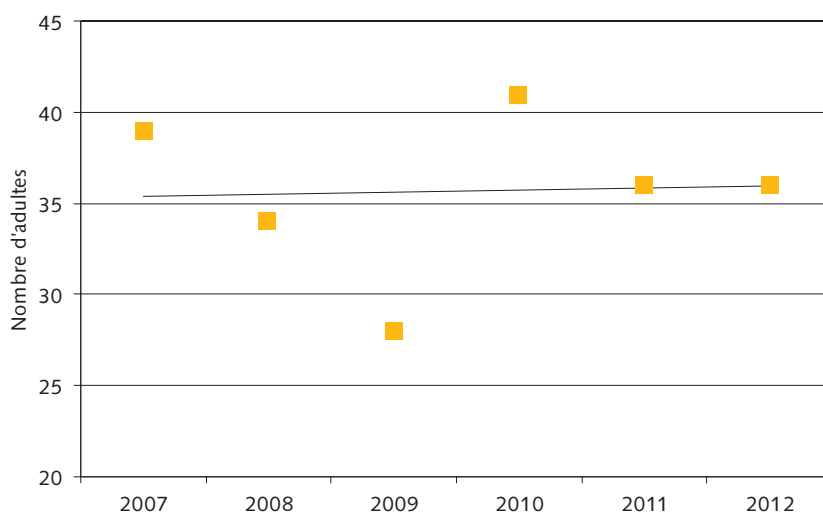
existants dans la littérature montrent que la baisse de diversité génétique n'a pas forcément d'effets délétères sur la persistance des populations, au moins à court ou moyen terme. Certaines d'entre elles peuvent même se maintenir malgré un fort taux d'homozygotie, grâce à la purge des allèles délétères. D'autres études insistent quant à elles sur le fait que les translocations peuvent potentiellement éliminer le bénéfice éventuel des adaptations locales issues de l'isolement des populations, ou que la descendance des individus transférés présenterait des caractéristiques moins bien adaptées aux conditions locales des massifs cibles (dépression hybride) – (Storfer, 1999). Dans notre cas, on fera remarquer que sur un plan génétique, les populations du noyau oriental ne présentaient pas d'allèles spécifiques, tous les allèles présents dans ces populations cibles se trouvant également dans les populations sources. De plus, le risque de dépression hybride peut être d'autant plus prononcé que les conditions environnementales entre populations cibles et sources diffèrent de façon importante, ce qui n'est pas le cas ici, les populations concernées n'étant séparées que de quelques kilomètres.

Les perspectives pour l'avenir

Comme nous l'avons souligné précédemment, le programme de translocation de lagopèdes alpins présenté ici vaut avant tout pour son caractère expérimental, aucune action du même genre n'ayant été entreprise jusqu'à présent au niveau européen. Les résultats préliminaires acquis au terme de ces quatre années sont encourageants,

Figure 2 Tendence des effectifs de lagopèdes alpins adultes durant les comptages d'été réalisés en Cerdagne espagnole.

Source : GENCAT



tant au niveau de la survie des oiseaux transférés, que de leur participation à la reproduction. Compte tenu des faibles effectifs concernés par les translocations, il est difficile de dire si l'objectif d'amélioration de la diversité génétique du chaînon oriental sera atteint à court terme ; seul le monitoring génétique des populations cibles permettra de le confirmer. Ceci étant, la réalisation de translocations supplémentaires permettrait de consolider ces résultats préliminaires.

Au-delà de ces aspects purement techniques, l'intérêt du projet réside aussi dans sa dimension de coopération transfrontalière. Les agents de la *Generalitat de Catalunya* ont pu bénéficier de l'expérience des partenaires français pour se former aux techniques de capture-marquage et de suivi par radiopistage du lagopède alpin, comme inversement les partenaires français ont pu bénéficier des moyens humains et techniques de la *Generalitat de Catalunya* pour la mise en œuvre et le suivi du projet. Grâce aux efforts de tous les participants, c'est donc une véritable

dynamique qui a été créée pour l'étude et la conservation de cette espèce de part et d'autre des frontières.

Remerciements

Cette action a nécessité de nombreuses collaborations, tant au niveau de la mise en place du projet que des suivis de terrain. Nous tenons à remercier en premier lieu les personnels de Forespir pour la coordination administrative de ce projet.

Le travail de terrain a été réalisé grâce à la collaboration de Josep Blanch Casadesús, Jordi Gràcia Moya, Pere Ignasi Isern, Daniel Olivera Aguilà et celle des agents ruraux de Cerdanya et du Ripolles pour la Catalogne, de Josep Maria Sanchez et Marc Mossoll-Torres pour l'Andorre, et d'Edith Resseguier, Jean-François Brenot et des agents techniques de l'environnement de l'ONCFS des Pyrénées-Orientales pour la France.

Jean-François Allienne, Nicolas Bech et Jérôme Boissier de l'Université de Perpignan ont assuré tout le volet génétique de cette étude. ■

A translocation experiment for improving the genetic diversity of an isolated population of rock ptarmigan.

A recent study of rock ptarmigan population genetic in Europe found that the Pyrenean ptarmigan had a very low genetic diversity compared with that found in the Alps and Scandinavia. This genetic impoverishment is particularly marked on the Puigmal-Canigou massif, which represents an isolated population at the eastern limit of the Pyrenean range. To improve the genetic diversity of this small population at risk, an experimental program of translocation has been recently carried out as part of the European project "Gallipyr".

From 2008 to 2011, 12 rock ptarmigans have been translocated from the main chain to the eastern chain and radio-monitored. Subsequently, we did not find any differences in both survival rates and dispersion distances between translocated and resident birds. Out of 9 breeding attempts involving at least one of the translocated birds, 5 were successful and resulted in a total of 23 fledged young.

Changes in genetic diversity will be assessed in the next years by monitoring the allelic richness and heterozygosity of the rock ptarmigan population of the eastern chain.

Bibliographie

- Bech, N., Boissier, J., Drovetski, S. & Novoa, C. 2009. Population genetic structure of rock ptarmigan in the 'sky islands' of French Pyrenees: implications for conservation. *Animal Conservation* 12: 138-146.
- Bouzat, J. I., Lewis, H. A. & Paige, K. N. 1998. The ghost of genetic diversity past: historical DNA analysis of the greater prairie chicken. *The american naturalist* 152: 1-6.
- Brugnoli, A., Furlani, L., Tonolli, G. & Bottazo, M. 2012. Sulla presenza invernale della pernice Bianca (*Lagopus muta helvetica* Montin, 1776) sul Monte Baldo (Trentino, Italia settentrionale). *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch. St. Sc. nat.* 27: 297-314.
- Caizergues, A., Bernard-Laurent, A., Brenot, J.-F., Ellison, L. & Rasplus, J.-Y. 2003. Population genetic structure of rock ptarmigan *Lagopus mutus* in Northern and Western Europe. *Molecular Ecology* 12: 2267-2274.
- Frankham, R., Ballou, J. & Briscoe, D. 2002. Introduction to Conservation Genetics. *Cambridge: Cambridge University Press.*
- Kaler, R.S.A. 2007. Demography, habitat use and movements of a recently reintroduced island population of Evermann's rock ptarmigan. Master of Science, Kansas State University, Manhattan, Kansas. 67 p.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Science* 241: 1455-1460.
- Seddon, P.J., Armstrong, D.P. & Maloney, R.F. 2007. Developing the science of reintroduction biology. *Conservation Biology* 21: 303-312.
- Storch, I. 2007. Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK and World Pheasant Association, Fordingbridge, UK.
- Storfer, A. 1999. Gene flow and endangered species translocations: a topic revisited. *Biological Conservation* 87: 173-180.
- Westemeier, R. L., Brawn, J. D., Simpson, S. A., Esker, T. L., Jansen, R. W., Walk, J. W., Kershner, E. L., Bouzat, J. L. & Paige, K. N. 1998. Tracking the long-term decline and recovery of an isolated population. *Science* 282: 1695-1698.