



# Conservation de la diversité génétique des populations naturelles de perdrix grise :

## la question des lâchers d'oiseaux d'élevage

**NICOLAS BECH<sup>1,4</sup>,**  
**CLAUDE NOVOA<sup>2</sup>,**  
**ÉLISABETH BRO<sup>3</sup>,**  
**JÉRÔME BOISSIER<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire de biologie et d'écologie tropicale et méditerranéenne – Université de Perpignan. (boissier@univ-perp.fr)

<sup>2</sup> ONCFS, CNERA Faune de montagne – Prades. (cnerafm@oncfs.gouv.fr)

<sup>3</sup> ONCFS, CNERA Petite faune sédentaire de plaine – Saint-Benoist, Auffargis. (cnerapfsp.saint-benoist@oncfs.gouv.fr)

<sup>4</sup> Adresse actuelle : Laboratoire écologie & biologie des interactions – Université de Poitiers. (nicolas.bech@univ-poitiers.fr)



© R. Martinez-Vidal / GENCAT

En Europe, la perdrix grise (*Perdix perdix*) représente l'une des espèces de petit gibier sédentaire les plus prisées. C'est une des raisons pour lesquelles des lâchers de perdrix d'élevage ont été effectués dès le milieu du XX<sup>e</sup> siècle à des fins cynégétiques, pour renforcer les populations naturelles en régression (Birkan, 1971). En France, les individus fondateurs des élevages ont le plus souvent été prélevés dans le bastion de l'espèce qu'était alors la Beauce, mais des perdrix provenant d'Europe orientale et du Danemark ont probablement été incorporées aussi (Blanc *et al.*, 1986).

La plupart des perdrix grises d'élevage lâchées en milieu naturel ont peu de chance de survie pendant la période hivernale, à cause de mal-adaptations anatomiques, morphologiques et comportementales (Guitart & Cassaing, 2000 ; Bro & Mayot, 2006). Cependant, il arrive que certains individus lâchés survivent jusqu'au printemps suivant et se reproduisent avec des individus autochtones sauvages. Ces couples « mixtes » donnent alors naissance à des descendants hybrides, premier signe véritable d'une introgression génétique de

**En 2005, la revue Faune sauvage consacrait un numéro spécial aux applications de la génétique dans le domaine de la gestion de la faune sauvage. La question de l'impact des repeuplements sur les populations sauvages était notamment soulevée pour plusieurs espèces de gibier sédentaire. Un travail de thèse sur la génétique des populations de perdrix grise en France a permis de revenir récemment sur cette question, dont nous présentons ici les principaux résultats de manière simplifiée.**

perdrix d'élevage dans les populations de perdrix sauvages.

Ce phénomène n'est pas anodin puisque l'hybridation peut, dans certains cas, entraîner une perte d'adaptations locales augmentant les risques d'extinction (Barton, 2001). Par exemple, depuis 1975, des lâchers massifs de perdrix grises d'élevage auraient contribué à la disparition de l'empreinte génétique caractéristique de la sous-espèce de perdrix grise endémique d'Italie *Perdix perdix italica* (Liukkonen-Anttila *et al.*, 2002).

### Conséquence des lâchers de perdrix grise d'élevage dans les Pyrénées

Les populations pyrénéennes de perdrix grise appartenant à la sous-espèce *Perdix perdix hispaniensis* n'ont pas échappé à cette tendance générale. De nombreux lâchers d'oiseaux d'élevage appartenant à la forme nominale ont été effectués au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle sur les deux versants de la chaîne. Depuis, une prise

de conscience sur la nécessité de sauvegarder l'intégrité génétique de la sous-espèce pyrénéenne a conduit à l'interdiction progressive des lâchers de perdrix grises d'élevage sur l'ensemble de la zone de montagne des six départements pyrénéens. Cependant, cette pratique subsiste encore en Andorre et en Catalogne espagnole, quoiqu'il s'agisse dans ce dernier cas de spécimens de souche locale.

La question de l'impact potentiel des lâchers de perdrix grises d'élevage sur le profil génétique des populations naturelles a été soulevée et abordée dans plusieurs pays. En Europe, des cas d'hybridation entre perdrix grises sauvages et d'élevage ont été mis en évidence à l'aide de l'outil moléculaire (Effenberger & Suchentrunk, 1999 ; Uimaniemi *et al.*, 1999 ; Liukkonen-Anttila *et al.*, 2002). Au niveau pyrénéen, une introgression de gènes de perdrix d'élevage de plaine *Perdix perdix armoricana* a été détectée chez les perdrix sauvages des Pyrénées *P. p. hispaniensis* (Blanc *et al.*, 1986 ; Martin *et al.*, 2003). Le taux d'hybridation entre ces deux sous-espèces, naturellement allopatriques (i.e. présentant des aires de répartition disjointes), a même été estimé à 42 % au sein des Pyrénées (Martin *et al.*, 2003 ; Novoa *et al.*, 2005).

### L'importance de cette « pollution génétique » est confirmée

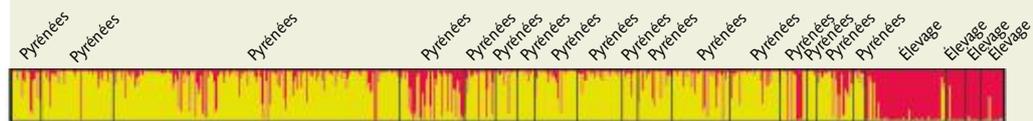
Dans le cadre de cette nouvelle étude, nous avons cherché à réévaluer ce taux d'introgression génétique, en utilisant des techniques statistiques et moléculaires plus récentes. Pour cela, nous avons analysé

#### Encadré 1

### Calcul des taux d'introgression

Le taux d'introgression génétique au sein des populations sauvages pyrénéennes a été estimé à l'aide du logiciel STRUCTURE (Pritchard *et al.*, 2000). Sur la base des analyses génétiques, ce logiciel nous a permis de classer les perdrix grises analysées en deux ensembles génétiquement distincts, jaune et rouge (**figure ci-dessous**).

Sur la figure, chaque colonne de l'histogramme représente une perdrix grise. Chaque perdrix grise est assignée au caractère « Pyrénéen » ou au caractère « Élevage ». Ainsi, nous pouvons voir que les perdrix grises pyrénéennes sont majoritairement associées à l'ensemble génétique caractérisé par la couleur jaune, alors que les perdrix grises issues d'élevages sont majoritairement associées à l'ensemble génétique caractérisé par la couleur rouge. Nous pouvons observer aussi que certaines perdrix grises pyrénéennes sont fortement associées à l'ensemble génétique rouge, ensemble caractérisant plutôt les perdrix grises d'élevage. Ces assignations sont la conséquence d'une introgression de gènes de perdrix d'élevage dans les populations sauvages pyrénéennes. Le nombre d'individus ayant des taux d'assignations intermédiaires à chacun des deux ensembles génétiques (rouge et jaune) participe donc au calcul du taux d'introgression de gènes de perdrix d'élevage au sein des populations sauvages pyrénéennes.



605 perdrix grises, provenant de dix-sept populations géographiquement distinctes et réparties tout au long de la chaîne des Pyrénées. Quarante-vingt-dix-huit perdrix d'élevage ont également contribué au calcul de l'introgression génétique. Le taux

d'introgression obtenu à partir de ces nouvelles techniques d'analyse et d'un échantillon plus conséquent s'établit à 38 % au sein de la sous-espèce des Pyrénées. Cette nouvelle estimation vient donc corroborer les résultats antérieurs (**encadré 1**).



La France abrite deux sous-espèces de perdrix grise. L'une, *Perdix perdix armoricana*, est inféodée aux plaines de grandes cultures de la moitié nord de la France.



L'autre, *Perdix perdix hispaniensis*, aux landes et pelouses des reliefs pyrénéens. Deux sous-espèces allopatriques avec des particularités écologiques bien différenciées...

## Origine de l'introgression génétique dans les Pyrénées

Nous avons relevé une différenciation génétique significative de 6 % entre les perdrix grises d'élevage et les perdrix grises sauvages des Pyrénées. Cette différenciation génétique est beaucoup moins marquée avec les perdrix sauvages du Bassin parisien. Ce résultat suggère que les « individus fondateurs » des élevages de perdrix grises, utilisés à des fins de repeuplement de populations naturelles, étaient probablement des perdrix grises se rapprochant de la sous-espèce de plaine *P.p. armoricana*. L'utilisation de ces perdrix pour le renforcement des populations naturelles des Pyrénées françaises a donc représenté un risque majeur pour l'intégrité génétique de la sous-espèce *P.p. hispaniensis*. Sur le versant espagnol de

la chaîne, les populations de perdrix grises sont également renforcées par des lâchers issus notamment de l'élevage situé à Esterrí d'Aneu, en Catalogne espagnole. Même si cet élevage a été constitué, au moins en partie, à partir de perdrix grises sauvages des Pyrénées capturées en nature, les oiseaux qu'il produit présentent des différenciations génétiques significatives avec les perdrix grises des Pyrénées. Ce phénomène pourrait être dû à une dérive génétique intrinsèque à l'élevage, résultant potentiellement d'un effet de consanguinité.

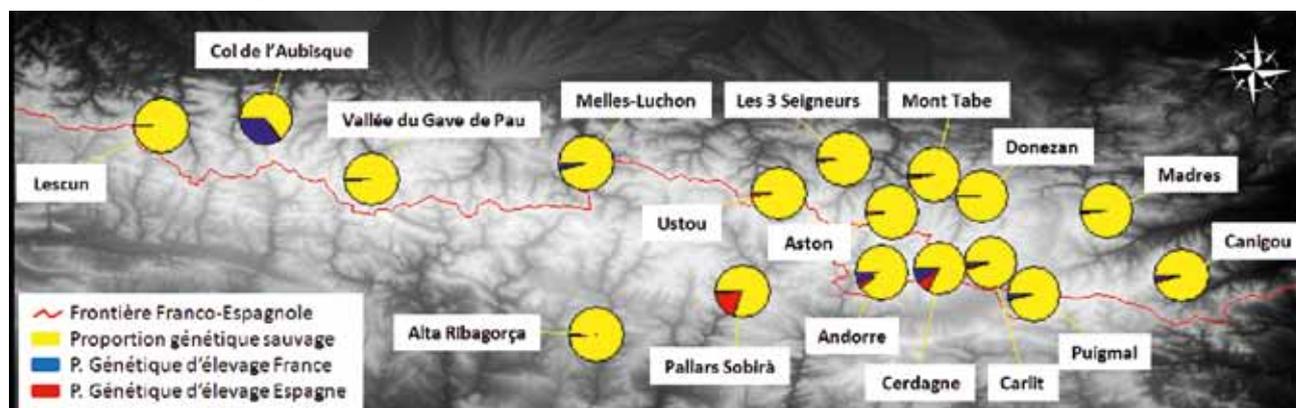
## Quel est l'impact respectif des lâchers côté français et espagnol ?

Les analyses réalisées dans le cadre de cette étude nous ont également permis de

distinguer les contributions respectives des lâchers français et espagnols dans l'introgression des populations de perdrix grises pyrénéennes (Bech, 2010 - **figure 1**).

L'empreinte génétique des perdrix grises d'élevage (Espagne ou France) se trouve cantonnée principalement dans les populations du Pallars Sobirà, de Cerdagne, d'Andorre et sur le Col de l'Aubisque (Pyrénées-Atlantiques). Ces résultats sont concordants avec les pratiques de lâchers largement répandues jusqu'à récemment sur ces populations. Il existe plusieurs facteurs permettant d'expliquer la faible proportion d'individus introgressés dans les autres populations. D'une part, les faibles capacités de dispersion des perdrix grises, qui limiteraient la propagation des gènes d'élevage dans le milieu. Et d'autre part, le faible taux de survie post-lâcher des oiseaux

**Figure 1** Distribution géographique de l'introgression génétique (en %) au sein des populations de perdrix grises des Pyrénées trois mois suivant le lâcher.



La population du Col de l'Aubisque apparaît comme fortement introgressée par des perdrix grises d'élevage de France, celle du Pallars Sobirà par des perdrix grises d'élevage d'Espagne, et enfin celles de Cerdagne et d'Andorre par des perdrix grises d'élevage des deux pays.

Des gènes de perdrix grise de plaine ont été trouvés chez plus de 40 % des perdrix grises des Pyrénées analysées dans cette étude. Cette « introgression génétique » s'explique principalement par les lâchers d'oiseaux d'élevages réalisés durant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle (qui sont aujourd'hui interdits sur l'ensemble des Pyrénées françaises).



d'élevage (Guitart & Cassaing, 2000 ; Bro & Mayot, 2006). De plus, la contribution des oiseaux d'élevage à l'introgression génétique des populations sauvages dépend surtout de la quantité d'oiseaux lâchés. Ceci expliquerait les taux d'introgression élevés que l'on retrouve au sein des populations de l'Aubisque, d'Andorre, de Cerdagne et de Pallars Sobirà, connues pour avoir fait l'objet de lâchers réguliers et importants.

## Conclusion

À l'issue de cette étude, force est de constater que les taux d'introgression de gènes de perdrix d'élevage au sein des populations sauvages de perdrix grise des Pyrénées sont importants et confirment en cela les premières estimations établies par Martin *et al.* (2003). Même si cette introgression est présente d'est en ouest de la chaîne, elle n'est véritablement marquée que sur quelques régions bien ciblées. De plus, elle pourrait conférer aux descendants hybrides des populations pyrénéennes, déjà en situation d'isolat biogéographique, une moins bonne adaptation au milieu et donc représenter une menace pour la pérennité de la perdrix grise des Pyrénées.

L'hybridation peut être le moteur d'une diversification génétique entraînant une meilleure valeur adaptative (Randi & Bernard-Laurent, 1998). Cependant, pour la perdrix grise des Pyrénées, outre le fait que les individus lâchés proviennent d'élevages, les deux sous-espèces sont allopatriques et possèdent chacune des habitats particuliers, donc une écologie bien différente. Par conséquent, il est difficile d'envisager cette hybridation comme un moteur d'évolution adaptative.

## Perspectives

La première perspective pour la gestion des perdrix grises en France concerne celle des lâchers d'individus d'élevage au sein des populations sauvages, dans un contexte de sauvegarde de l'identité génétique des sous-espèces.

Concernant la pratique des lâchers dans les Pyrénées, la réglementation a évolué au cours de ces dernières années avec l'interdiction des lâchers de perdrix grises d'élevage sur les six départements concernés. Mais il serait judicieux de cordonner les actions de conservation de la souche locale en harmonisant les réglementations au niveau international, car les lâchers sont encore autorisés en Andorre et en Catalogne espagnole.

Concernant les élevages, l'une des solutions déjà envisagées par les éleveurs et responsables cynégétiques est de réaliser, non pas des élevages au sens classique du terme, mais plutôt des « conservatoires de souches ». Ces conservatoires désignent des élevages

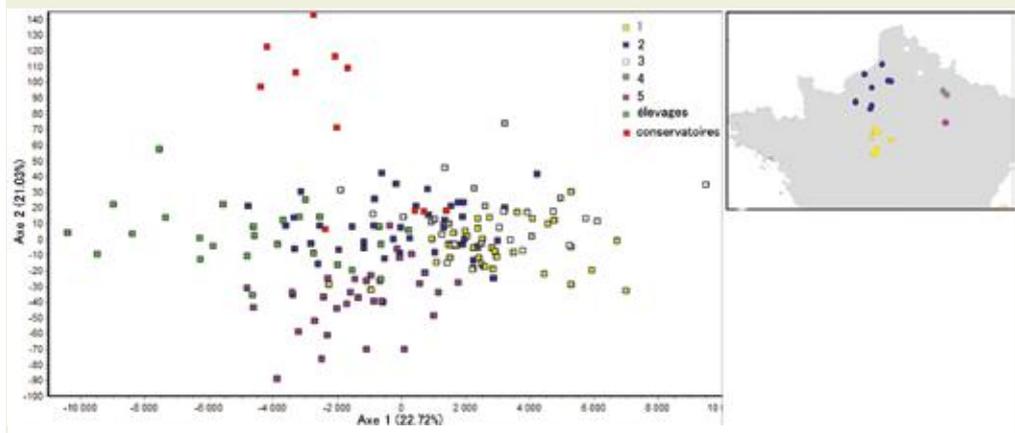
### Encadré 2

## La génétique de la perdrix grise dans le Centre-Nord de la France

Parallèlement au travail réalisé sur la perdrix grise des Pyrénées, des analyses ont également été conduites sur l'ADN de 134 oiseaux sauvages provenant du Centre, de Champagne-Ardenne, de Picardie, du Nord – Pas-de-Calais et de Normandie. L'ADN de vingt-cinq oiseaux issus d'au moins trois élevages conventionnels différents et de onze individus F1 du conservatoire des Vindrins de l'ONCFS a également été analysé (Bech, 2010).

Les principaux résultats à retenir de ce travail sont les suivants :

- La perdrix grise de plaine se distingue significativement de celle des Pyrénées ; les analyses génétiques confirment donc la notion de sous-espèces.
- La diversité génétique des perdrix de plaine est du même ordre de grandeur que celle des perdrix des Pyrénées, que ce soit pour la richesse allélique ou l'hétérozygotie.
- Les populations sauvages de plaine ne se distinguent pas par leur diversité génétique, mais on observe une différenciation génétique significative. Toutefois, ces différences ne sont pas assez marquées pour parler véritablement de « souches ».
- Globalement, les oiseaux d'élevage sont génétiquement et significativement différents des oiseaux sauvages. Il existe cependant une grande variabilité en leur sein : certains sont très similaires aux individus sauvages ; d'autres présentent en revanche un profil génétique assez différent. Ces résultats mériteraient d'être consolidés avec davantage d'oiseaux de lignées d'élevage, provenant d'éleveurs variés et connus.



**Localisation géographique des cinq populations sauvages de perdrix grise échantillonnées en plaine (carte). Le plan factoriel représente la différenciation génétique entre perdrix grises sauvages et perdrix grises d'élevages (1 point = 1 individu).**

Aux cinq populations sauvages échantillonnées s'ajoutent deux populations d'élevage, respectivement « élevages conventionnels » (vert) et conservatoire ONCFS (rouge).

créés à partir d'individus sauvages et locaux, le plus souvent *via* la récupération de pontes abandonnées ou de jeunes individus capturés en nature. Pour la perdrix grise, de tels conservatoires existent déjà en Catalogne sur la commune d'Esteri d'Aneu pour la sous-espèce *P.p. hispaniensis*. Un tel projet a également été testé pour la perdrix grise de plaine au centre d'élevage des Vindrins (ONCFS). Mais les difficultés rencontrées pour la production de jeunes à partir de reproducteurs de souche sauvage maintenus en captivité (Millot *et al.*, 2012), puis le

taux élevé de mortalité des perdreaux produits une fois introduits en nature (Mayot *et al.*, ce numéro) n'ont pas incité à poursuivre l'essai.

L'intérêt de ces conservatoires serait de pouvoir reconstituer des populations éteintes ou de renforcer des populations marginales à l'aide de génotypes d'origine locale (figure 1 et encadré 2). Ainsi, les politiques de gestion de ces conservatoires répondraient plus à un souci de conservation et de gestion des populations sauvages, plutôt que de production d'oiseaux destinés

à être lâchés à des fins cynégétiques. De plus, de telles structures viendraient limiter le problème d'introgession génétique engendré par les lâchers actuels. Cependant, le suivi génétique au fil des générations reste plus que jamais nécessaire dans les conservatoires. En effet, selon le succès de la reproduction, des goulots d'étranglement pourraient apparaître à chaque génération et être responsables d'une perte de diversité génétique pouvant entraîner une modification de certains traits de vie (Blanc *et al.*, 1986), avec la possibilité de mal-adaptations au milieu naturel lors des repeuplements.

### Remerciements

Ce travail a été financé par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et le Bureau des ressources génétiques (BRG) et le programme européen GALLIPYR. Nous remercions tout particulièrement les nombreuses personnes qui ont participé à la collecte des prélèvements, en particulier les chasseurs de perdrix grise de plaine et de montagne, les agents de l'ONCFS et des Fédérations départementales des chasseurs (FDC), ainsi que nos collègues du Govern d'Andorra et de la Generalitat de Catalunya, en particulier Aida Tarrago Guarro et Ramon Martinez-Vidal. ■

*Produire des oiseaux proches des « souches locales » est un objectif des élevages de type conservatoire. Ci-dessous, des perdrix grises des Pyrénées produites par l'élevage de la Generalitat de Catalunya à Esterri d'Aneu (Pallars Sobira – Catalogne).*

### Bibliographie

- Barton, N.H. 2001. The role of hybridization in evolution. *Molecular Ecology* 10: 551-568.
- Bech, N. 2010. Génétique de la conservation et du paysage : étude des populations de lagopède alpin et de perdrix grise en France. Université de Perpignan. *Via Domitia*: 170.
- Birkan, M. 1971. Réussite des lâchers de perdrix grise (*Perdix perdix*) et de perdrix rouge (*Alectoris rufa*) d'élevage. *Bulletin du Conseil Supérieur de la Chasse* 15 : 44-56.
- Blanc, P., Ledème, P & Blanc, C-P. 1986. variation géographique de la diversité génétique chez la perdrix grise (*Perdix perdix*). *Gibier Faune sauvage* 3 : 5-41.
- Bro, E & Mayot, P. 2006. Opérations de reconstitution des populations de perdrix grises et de perdrix rouges en France. Bilan quantitatif et acquis techniques. *Faune sauvage* 274 : 6-24.
- Effenberger, S & Suchentrunk, F. 1999. Population genetics of grey partridge (*Perdix perdix*) in Austria-preliminary results. *Hungarian small game bulletin* 5 : 179-181.
- Guitart, S.-S. & Cassaing, J. 2000. Suivis de perdrix grises (*Perdix perdix*) d'élevage utilisées pour le renforcement de populations de montagne de *Pp. hispaniensis*. *Vie et Milieu* 50 : 39-43.
- Liukkonen-Anttila, T., Uimaniemi, L., Orell, M & Lumme, J. 2002. Mitochondrial DNA variation and the phylogeography of the grey partridge (*Perdix perdix*) in Europe: from Pleistocene history to present day populations. *Journal of Evolutionary Biology* 15: 971-982.
- Martin, J.-F., Novoa, C., Blanc-Manel, S. & Taberlet, P. 2003. Les populations de perdrix grise des Pyrénées (*Perdix perdix hispaniensis*) ont-elles subi une introgession génétique à partir d'individus d'élevage? Analyse du polymorphisme de l'ADN mitochondrial. *Les Actes du Bureau des Ressources Génétiques* 4 : 115-126.
- Millot, F., Vannesson, R., Themée, A., Audibert, T., Mayot, P. & Bro, E. 2012. Survie et reproduction de perdrix grises sauvages en captivité. Bilan de trois années à l'élevage conservatoire de l'ONCFS. *Faune Sauvage* 296 : 10-14.
- Novoa, C., Martin, J.-F., Blanc-Manel, S. & Taberlet, P. 2005. La perdrix grise des Pyrénées : une entité génétique menacée. *Faune Sauvage Spécial génétique* 265 : 64-69.
- Pritchard, J.K., Stephens, M. & Donnelly, P. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945-59.
- Randi, E. & Bernard-Laurent, A. 1998. Introgession of red-legged (*Alectoris rufa*) allozymes and mitochondrial DNA in rock partridge (*Alectoris graeca*) alpine populations: the population genetic consequences of natural hybridization. *Gibier Faune Sauvage* 15 : 435-444.
- Uimaniemi, L., Lumme, J., Putaala, A. & Hissa, R. 1999. Conservation status of the finnish grey partridge (*Perdix perdix lucida*). *Hungarian small game bulletin* 5: 165-170.

© R. Martin-Vidal / GENCAT

