

Les réserves, des territoires de référence pour la mise au point d'outils de gestion des populations



G. Van Laere / ONCFS

La capture de chevreuils au filet dans la Réserve de Chizé, dans le cadre des recherches menées sur l'espèce, est fréquente. Mais pas de tout repos...

Depuis plus de vingt ans, les réserves de chasse et de faune sauvage (RCFS) sont le siège de travaux complémentaires sur le fonctionnement des populations animales et la mise au point d'outils de gestion de ces populations et de leurs habitats. C'est le cas pour les sites de Chizé et de Trois-Fontaines (études sur le chevreuil), de la Petite-Pierre (cerf élaphe et chevreuil), des Bauges (chamois, mouflon, chevreuil et cerf élaphe), du Caroux-Espinouse (mouflon) ou encore d'Orlu (isard). De par la qualité et la durée des recherches menées, ces territoires sont devenus de véritables « laboratoires naturels » de renommée internationale. Il est particulièrement crucial d'en assurer la pérennité.

**François Klein¹,
Daniel Maillard²,
Anne Loison³,
Jean-Michel Gaillard³**

1 ONCFS, CNERA Cervidés-Sanglier – Bar-le-Duc.

2 ONCFS, CNERA Faune de montagne – Montpellier.

3 CNRS, Laboratoire de Biométrie et Biologie évolutive – Lyon.

Des objectifs de recherches axés sur la gestion

Parmi les nombreuses expérimentations menées sur ces territoires, la mise au

point des outils de suivi des populations est une action prioritaire pour l'ONCFS. Dans ce cadre, nous avons pu démontrer que les méthodes traditionnelles de comptages ne reflétaient pas l'effectif réel des populations, et qu'elles ne donnaient aucune information sur les relations entre ces populations et leur environnement. Une autre orientation a donc été initiée pour rechercher des indicateurs de changements écologiques (ICE) fiables, simples à mettre en œuvre et prenant en compte à la fois les caractéristiques de la population (numériquement et qualitativement), mais aussi celles de l'environnement (quantité et qualité des ressource).

Le but est d'éviter tout déséquilibre entre les populations et les habitats qui les accueillent dans le cadre d'une gestion durable. Cette mise au point ne peut se faire sans une connaissance approfondie du fonctionnement démographique et de la dynamique spatiale de chaque espèce.

La garantie de pouvoir travailler sur le long terme

Sur des espèces animales dont la longévité peut atteindre 20 ans et qui occupent des habitats gérés sur des décennies voire des siècles, il serait irréaliste de

Encadré 1 – Du marquage individuel à l'estimation globale des effectifs

Les animaux marqués constituent un « matériel » très précieux pour les estimations d'effectifs. L'utilisation des développements récents des méthodes de Capture-Marquage-Recapture (CMR) offre maintenant la possibilité d'obtenir des estimations fiables sur les effectifs présents. Cette méthode considère que les proportions d'animaux marqués au sein de la population présente et d'un échantillon aléatoire de celle-ci, examiné lors d'une opération de contrôle, sont identiques.

En d'autres termes : $N/NM = E/EM$

Avec : **NM** = effectif marqué vivant dans la population d'effectif total inconnu **N**.

EM = nombre d'individus marqués observés lors d'un contrôle de **E** individus.

A un instant donné, le nombre réel d'animaux marqués présent n'est pas connu, car parmi les individus marqués au cours de l'année t , seule une proportion vit encore à l'année $t + x$, dépendant des survies annuelles. **NM** est donc le résultat d'une estimation modélisée à partir d'un certain nombre de paramètres.

penser obtenir des résultats significatifs en travaillant sur le court terme.

Il est aussi indispensable que la gestion des populations et des habitats et les objectifs scientifiques soient cohérents. Par exemple, l'identification des paramètres démographiques et la validation de méthodes de suivi nécessitent des variations sensibles d'effectifs, aussi bien à la hausse qu'à la baisse.

Sur les réserves de chasse et de faune sauvage, la collaboration mise en place avec les propriétaires (ONF, communes et particuliers) est précisée dans les conventions de partenariat. Elle offre la double opportunité, quasi unique, de durée et de cohérence des objectifs. Sur ces territoires de référence, on a par exemple provoqué des fluctuations d'effectifs par des prélèvements adaptés, tout en contrôlant les conséquences sur les autres activités pour éviter les dérives. Tout ce travail fait périodiquement l'objet de réunions de coordination entre partenaires.

Des populations sauvages marquées pour la recherche

Les études sur la dynamique des populations ou l'utilisation des habitats reposent principalement sur le marquage d'animaux (voir l'encadré 1 pour un exemple d'utilisation). Le statut de réserve et l'existence de moyens humains permanents facilitent largement l'organisation et la réalisation des opérations de capture. Cela se

traduit aussi par une surveillance renforcée du territoire, qui permet d'y laisser le matériel de capture sans crainte de sabotage ou de disparition. Enfin, les individus marqués sont respectés lors des indispensables opérations de régulation des effectifs réalisées par capture ou par tir.

De l'intérêt de la collaboration inter-organismes

Sur des sujets aussi lourds et complexes que l'étude de la dynamique des populations d'ongulés, il n'est pas possible de travailler isolément. La convention de recherche établie entre l'ONCFS et le CNRS/Laboratoire de Biométrie et de Biologie évolutive de l'Université Lyon 1 depuis de nombreuses années associe des savoir-faire très complémentaires, garants d'une grande efficacité. D'autres laboratoires du CNRS, de l'INRA, du Cemagref et de certaines universités sont également présents sur ces territoires. Cette situation offre de nombreux avantages, parmi lesquels la complémentarité des partenaires qui abordent pour les uns les aspects fondamentaux et pour les autres les aspects plus appliqués, la mutualisation des moyens humains et financiers, la possibilité de répondre à des appels d'offres nationaux ou internationaux pour obtenir des financements supplémentaires.

Quelques exemples de résultats significatifs

Les sites de Chizé (RNCFS) et Trois-Fontaines (ancienne RNCFS devenue TEE en 1991) sont des territoires de référence internationalement connus pour les études réalisées sur la biologie des populations de chevreuil. Sur ces sites, les effectifs ont été modulés expérimentalement en fonction des objectifs scientifiques. Les travaux ont permis de démontrer



C. Toigo/ONCFS

Ce bouquetin restera facilement identifiable à distance grâce à ses marques auriculaires individuelles (Réserve de Belledonne-Sept-Laux).

l'existence puis le rôle des structurations infra-populationnelles dans le fonctionnement des populations d'ongulés (effets cohorte, effets famille) et de mettre en évidence de nombreux processus de fonctionnement des populations (Groupe Chevreuil, 1999 ; Zanèse *et al.*, 2006 ; Toigo *et al.*, 2006 ; Delorme, 2007). Parallèlement à ces études fondamentales, différents indicateurs de changement écologiques ou ICE ont pu être validés, dans des contextes de population croissante puis décroissante (Chizé – figure 1) et variable autour d'une moyenne (Trois-Fontaines). Ainsi l'indice kilométrique, la masse corporelle des chevillards, la longueur des os longs, l'indice de consommation, le nombre de faons recrutés par femelle sont-ils aujourd'hui des outils de gestion largement vulgarisés. Les travaux se poursuivent pour tester de nouveaux indicateurs tels que l'azote fécal, le taux de parasitisme, etc.

A la Petite-Pierre, l'évolution de la population du cerf élaphe présente schématiquement deux étapes : de haute avant 1984, la densité a été réduite de moitié par des tirs importants puis stabilisée. Cette situation tranchée, et vérifiée par l'indice nocturne, s'identifie donc comme un dispositif expérimental à deux stades



X. Grosbois/ONCFS

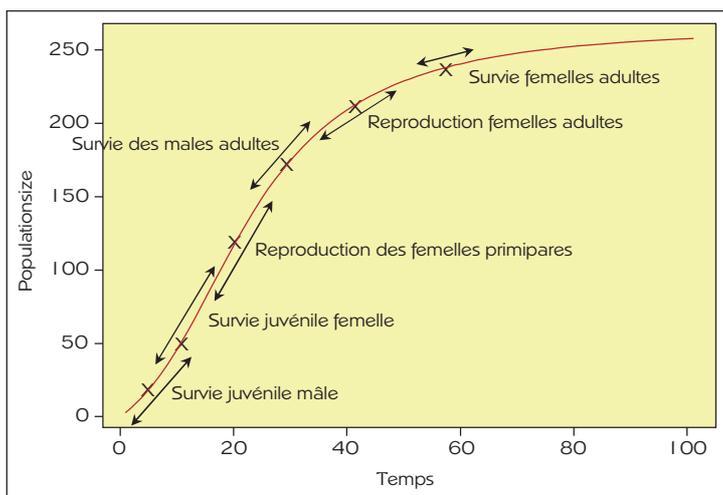
Echographie d'une chevrette (Réserve de Chizé).



J.-L. Hamann/ONCFS

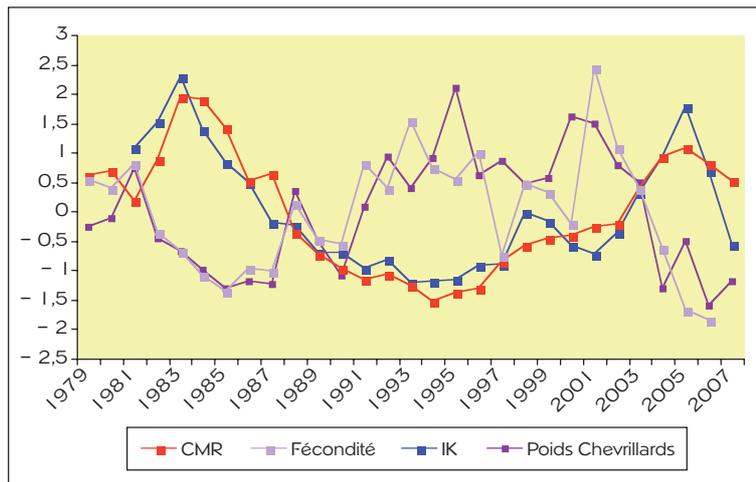
Les recherches menées sur le cerf élaphe à la Petite-Pierre ont notamment permis de mieux comprendre le fonctionnement démographique des populations de grands mammifères (densité-dépendance).

qui a permis de tester la variation des paramètres démographiques à des changements marqués d'effectif. Sur ce site, les jeunes mâles ont plus nettement bénéficié de la réduction de densité, que l'on peut apparenter à une amélioration des ressources disponibles, que les jeunes femelles. Ce résultat permet de proposer un complément au modèle classique de densité-dépendance proposé par Eberhardt pour les femelles de grand mammifères, en intégrant la réaction des mâles à la densité-dépendance (Bonenfant *et al.*, 2004 - **figure 2**).



Ce schéma représente l'évolution théorique des effectifs d'une population de grand mammifère et les traits d'histoire de vie affectés à mesure que la population s'accroît. Le positionnement sur la courbe de la survie des mâles adultes reste toutefois à déterminer plus précisément.

Figure 2 – Proposition de modification du modèle d'Eberhardt, incorporant à la fois les traits d'histoire de vie des mâles et des femelles



Si certains indicateurs sont aujourd'hui utilisés en routine pour la gestion des populations d'ongulés, c'est grâce aux études qui ont été menées sur des réserves comme celle de Chizé. Là, des variations contrôlées des effectifs du chevreuil ont permis de mettre en évidence la corrélation existant entre ces effectifs et certains paramètres comme la fécondité, l'indice kilométrique (IK) ou le poids des jeunes.

Figure 1 – Relation entre les effectifs (CMR) et différents indicateurs de changements écologiques mesurés sur la RNCFS de Chizé

D'autres indices ont pu être testés tels que le ratio jeunes/adultes (Bonenfant *et al.*, 2006).

Dans les Bauges, les nombreux marquages et suivis réalisés de longue date sur les chamois ont permis d'établir l'existence de trois sous-populations géographiquement stables.

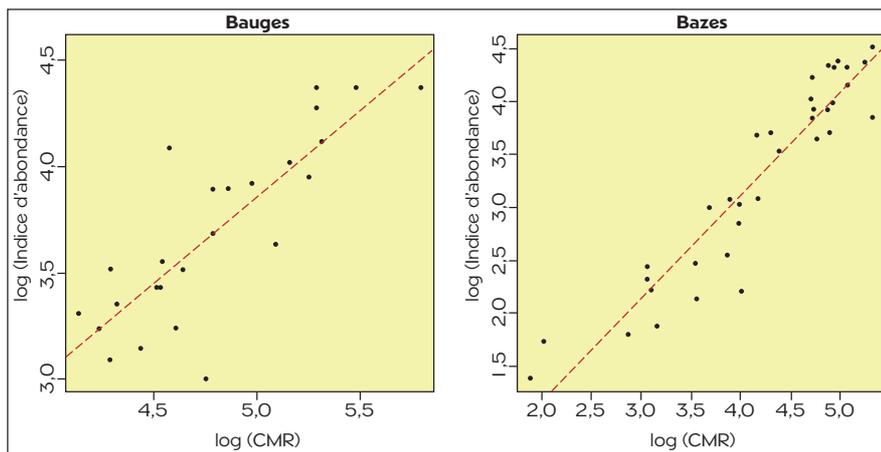
Cette particularité a été mise à profit pour déterminer certains paramètres démographiques et tester la validité d'un indicateur d'abondance, l'« *Index population size* » (IPS). Pratiquement, les trois unités ont été gérées expérimentalement

pour y provoquer des variations différentes d'effectifs. Les prélèvements cynégétiques ont été organisés de façon à provoquer l'augmentation des effectifs de l'unité Sud, faire baisser ceux du centre et stabiliser ceux du Nord. Après cinq années d'expérience, les variations de tendance ont été peu marquées mais tout de même détectées autant par le CMR que par l'IPS. Cet indice a pu aussi être testé sur la population d'isards du Bazès (Hautes-Pyrénées) dont les effectifs ont brutalement chuté suite à une intoxication de certains individus au lindane (Loison *et al.*, 2006) - (**figure 3**).

Sur le massif du Caroux, la population de mouflons est suivie depuis 30 ans à l'aide d'ICE validés localement : Indices ponctuels d'abondance (IPA) ; Indices aériens d'abondance (IAA) ; masse corporelle des animaux ; taille des groupes ; longueur, circonférence et écartement des cornes ; taux de fécondité des femelles ; et enfin, pourcentage de femelles cornues (Cugnasse & Garel, 2003). Le suivi à long terme de ces indicateurs montre que la fermeture constante du milieu et la chasse sélective, orientée pendant une vingtaine d'années sur les mâles à grands trophées ainsi que sur les femelles adultes cornues, ont eu des conséquences négatives sur la performance des mouflons dans cette population. Ces résultats ont conduit à proposer aux gestionnaires de l'unité cynégétique du Caroux, dont fait partie la réserve (GIEC du Caroux),

des outils techniques pour rétablir l'équilibre entre la population et le milieu et assurer la gestion durable de leur population (Cugnasse *et al.*, 2006).

Dans la RNC de Belledonne-Sept-Laux, la population de bouquetins des Alpes, espèce protégée, s'est développée suivant le processus classique de colonisation depuis les lâchers, tant et si bien qu'elle est entrée depuis quelques années dans une phase de densité-dépendance attestée par la baisse du poids, de la circonférence de la cage thoracique et de la longueur des cornes des individus (Michallet & Toïgo, 2004). Les mâles sont plus sensibles à l'augmentation des effectifs que les femelles et les critères sexuels secondaires comme la taille des cornes sont particulièrement atteints par ce déséquilibre. Or chez cette espèce, les mâles ne pourraient participer activement au rut que très tardivement



La très bonne corrélation obtenue entre les deux indicateurs conduit à retenir l'IPS comme indicateur de changements écologiques (ICE) pour le chamois et l'isard.

Figure 3 – Relation entre le CMR (méthode de référence) et l'IPS sur la RNCFS des Bauges et le site du Bazès

(10 ans et plus). L'élimination des beaux trophées en cas d'autorisation future de la chasse pourrait donc être préjudiciable au fonctionnement de la population. Cette hypothèse reste à valider pour

établir ultérieurement des modalités de gestion de l'espèce.

Conclusions

Les réserves de chasse et de faune sauvage sont le siège de travaux indispensables, permettant à la fois l'acquisition de connaissances scientifiques et la mise au point d'outils pratiques de gestion déjà largement vulgarisés. Depuis la création de ces réserves, 116 articles scientifiques ont été publiés suivis par 140 articles de vulgarisation dont un certain nombre de fiches techniques. D'autre part, ces travaux ont donné lieu à 95 communications dans des colloques internationaux et 116 diplômes universitaires.

Au-delà des questions initiales, ce suivi technique apporte aussi des réponses très solides à des problématiques nouvelles et parfois imprévisibles. On peut citer par exemple les conclusions concernant l'influence des tempêtes de 1999 ou l'effet des canicules de 2003 (et aussi de 2005) sur la dynamique des populations de chevreuil et, plus largement, l'étude de l'impact des changements climatiques globaux sur les relations entre une population et son environnement. Bien évidemment, les travaux conduits sur les réserves ne se limitent pas à la dynamique des populations et aux outils de suivi. Les investigations sur la sélection des ressources par les grands herbivores, prolongées par les expérimentations concrètes sur la gestion des habitats intégrant leur présence, bénéficient largement des conditions de réalisation uniques qui y prévalent.



Observation et prise de cliché en digiscopie d'un isard marqué dans le Bazès.

J. Appolinaire/ONCFS



D. Maillard/ONCFS

Dans le massif du Caroux-Espinouse, l'évolution de la population de mouflons est suivie depuis 30 ans (photo : Pose d'un collier GPS sur un individu).

Sur ces territoires de référence, la collaboration entre les équipes de recherche va croissante et dépasse le cadre de l'hexagone. Certains d'entre eux évoluent en laboratoire de terrain pour accueillir des études intégrées d'envergure. Le projet de recherche « herbivorie » lancé dans les Bauges associe par exemple près de dix équipes distinctes (voir l'article précédent). Il importe donc de pérenniser au maximum ces entités exceptionnelles et uniques, afin qu'elles continuent de répondre aux besoins actuels et futurs des scientifiques et des gestionnaires. Dans cet esprit, les accords-cadre et conventions particulières des réserves conclus récemment entre l'ONF et l'ONCFS sont donc très importants.

Quelques références bibliographiques

- Bonenfant, C., Gaillard, J.-M., Klein, F. & Hamann, J.-L. 2004. Dynamique des populations et sélection sexuelle. *Rapport scientifique ONCFS 2003* : 22-26.
- Bonenfant, C., Gaillard, J.-M., Klein, F. & Hamann, J.-L. 2005. Can we use the young: female ratio to infer ungulate population dynamics: an empirical test using the red deer (*Cervus elaphus* L.) as a model. *Journal of Applied Ecology* 42 (2) : 361-370.
- Cugnasse, J.-M. & Garel, M. 2003. Suivi de l'abondance des populations

- d'ongulés sauvages en montagne: l'exemple du mouflon méditerranéen. *Faune Sauvage* 260, décembre 2003 : 42-49.
- Cugnasse, J.-M., Garel, M., Maillard, D., Dalery, G., Treilhou J.-P. & Dubray, D. 2006. Fermeture du milieu et chasse au trophée : effets à long terme sur une population de mouflons. *Faune Sauvage* 273, septembre 2006 : 28-35.
- Delorme, D. 2007. La longueur de la patte arrière : un indicateur fiable du suivi des populations de chevreuil en forêt. *Faune sauvage* 275, février 2007 : *Fiche technique* n° 97.

- Groupe chevreuil. 1999. La gestion des populations de chevreuils par l'utilisation des indicateurs population-environnement. *Bull. Mens. ONC* 244, mai 1999 : *Fiche technique* n° 95.
- Loison, A., Appolinaire, J., Jullien, J.-M. & Dubray, D. 2006. How reliable are total counts to detect trends in population size of chamois *Rupicapra rupicapra* and *Rupicapra pyreneaica*? *Wildlife biology* 12 (1) : 77-88.
- Michallet, J. & Toïgo, C. 2004. Effet de la cohorte sur la croissance des mâles et des femelles chez le bouquetin des Alpes : comparaison de deux stades démographiques de la population de Belledonne. *Rapport scientifique ONCFS 2004* : 38-41.
- Morellet, N., Gaillard, J.-M., Hewison, M., Ballon, P., Boscardin, Y., Duncan, P., Klein, F. & Maillard, D. 2007. Indicators of ecological change: new tools for managing populations of large herbivores. *Journ. Appl. Ecol.* 44 : 634-643.
- Toïgo, C., Gaillard, J.-M., Van Laere, G., Hewison, A. J. M. & Morellet, N. 2006. How does environmental variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study. *Ecography* 29 : 301-308.
- Zanèse, A., Baisse, A., Gaillard, J.-M., Hewison, A. J. M., Saint-Hilaire, K., Toïgo, C., Van Laere, G. & Morellet, N. 2006. Hind foot length : an indicator for monitoring Roe Deer Populations at a Landscape Scale. *Wildlife Society Bulletin* 34 : 351-358. ■



F. Couilloud/ONCFS

Après avoir été endormi par le tir d'une flèche hypodermique, un jeune bouquetin est transporté vers le campement établi au cœur de la Réserve de Belledonne-Sept-Laux, où des relevés biologiques et un marquage individuel vont être réalisés avant son relâché.