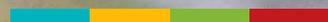




Gestion cynégétique du chamois : des comptages traditionnels aux ICE



DANIEL MAILLARD¹,
JEAN-MICHEL JULLIEN¹,
MATHIEU GAREL¹,
THIBAUT AMBLARD¹,
ANNE LOISON²

¹ ONCFS, CNERA Faune de montagne –
147 route de Lodève, 34990 Juvignac.

² Laboratoire d'écologie alpine, UMR 5553 –
73376 Le-Bourget-du-Lac.

Traditionnellement, la gestion des populations de chamois s'appuyait sur des comptages exhaustifs pour évaluer les effectifs. Plusieurs études ont mis en évidence les limites de ces méthodes de comptages, avec notamment un manque de justesse et de précision. Cet article montre qu'une alternative est possible pour cette espèce à travers l'utilisation d'« Indicateurs de changements écologiques ». Retour sur trente ans d'expérience dans le massif des Hautes-Bauges...

Historique de la gestion du chamois dans les Hautes-Bauges

Dès la création de la réserve (**encadré 1**) en 1913 et jusqu'au début des années 1980, l'objectif des gestionnaires était de favoriser l'augmentation des effectifs de chamois sur le massif. Ces derniers, comme ailleurs en France, avaient très fortement diminué, notamment après la seconde guerre mondiale où moins d'une centaine d'individus étaient encore présents. À partir de la fin des années 1950, la remontée des effectifs de chamois a permis de remplir un second objectif : exporter des individus pour renforcer d'autres populations dans les Alpes. Un total de 632 chamois a ainsi été exporté entre 1956 et 1998. Depuis 1985, l'ONCFS a engagé de nombreuses recherches sur la biologie et le comportement du chamois dans la RNCFS, de même que sur les autres ongulés (mouflon et chevreuil) vivant en sympatrie. Ces études visent à mieux comprendre le fonctionnement des populations d'ongulés sauvages et leurs interactions avec le milieu, ainsi qu'à tester des outils de gestion (Klein *et al.*, 2007).

L'activité cynégétique

En 1982, un Groupement d'intérêt cynégétique (GIC) a été créé pour mettre en place une gestion rationnelle de la population de chamois sur la RNCFS et sa proche périphérie (Unité de gestion des Hautes-Bauges, 14 513 hectares dont 13 300 favorables au chamois – Houssin, 1987). Ce GIC regroupe la RNCFS et 24 sociétés riveraines (quatorze ACCA, une AICA et neuf chasses privées) comptant 850 chasseurs (**figure 2**). Il a la particularité d'être à cheval sur deux départements (neuf sociétés sont en Haute-Savoie, les autres en Savoie). Dès sa création, les chasseurs du GIC des Bauges ont participé aux prélèvements dans la RNCFS à des fins scientifiques et de formation à la gestion cynégétique des espèces chamois et mouflon (**encadré 2**). En 1982, soit sept années avant la généralisation du plan de chasse chamois en France, le GIC, précurseur, instaurait un plan de chasse avec réduction des prélèvements.

Au sein de la RNCFS, une activité cynégétique est maintenue sous contrôle des gestionnaires. Depuis 1996, une école de chasse propose des formations à la pratique de la chasse des ongulés en montagne et à la connaissance de la biologie de ces espèces et de leur gestion. Elle accueille annuellement une centaine de chasseurs d'autres régions de France ou d'autres pays (Suisse, Italie, Allemagne, Écosse, États-Unis...).

Encadré 1

Les Hautes-Bauges

Le territoire des Hautes-Bauges (14 513 hectares), classé zone Natura 2000, est situé dans la partie orientale du Parc naturel régional (PNR) du massif des Bauges (90 000 hectares – **figure 1**). Il englobe les plus hauts sommets du massif : l'Arcalod, le Péclou et le Trélod, proches des 2 200 mètres d'altitude, et s'étend sur seize communes savoyardes et haut-savoyardes. Une Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (RNCFS) d'une superficie de 5 205 hectares au centre de cette zone est constituée de 3 700 hectares de forêts (domaniales et privées) et de 1 505 hectares de zones ouvertes (alpages et rochers). Elle est actuellement cogérée par l'Office national des forêts (ONF), l'ONCFS et le PNR des Bauges (PNRB).

Figure 1 Localisation du territoire d'étude : la RNCFS (contours en rouge, 5 205 hectares) et la zone des Hautes-Bauges (contours en jaune, 14 513 hectares).

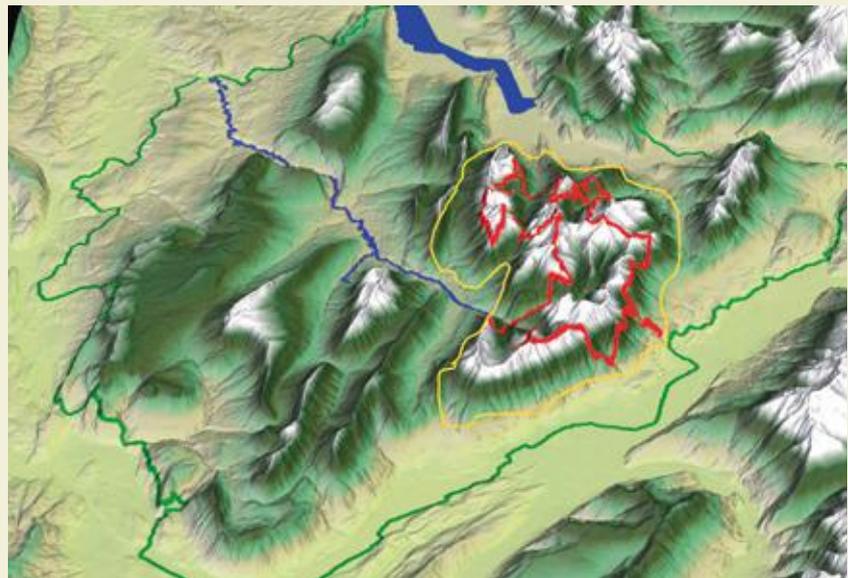


Figure 2 Répartition des ACCA (en rouge) et chasses privées (en orange) en périphérie de la RNCFS des Bauges.

Source : Groupement d'intérêt cynégétique des Bauges



Une réserve au centre d'un massif chassé

24 sociétés de chasse,
850 chasseurs
sur les **13 300** hectares
RNCFS et périphérie

Évolution de la population de chamois dans les Hautes-Bauges

Le suivi de cette population se décompose en trois périodes bien distinctes.

Première période

Les premières estimations d'effectifs dont nous disposons datent de 1943. Les gardes du Conseil supérieur de la chasse (CSC) en charge de la réserve évaluaient alors la population (réserve nationale et périphérie proche) à environ 240 chamois. À l'issue de la guerre, les prélèvements intensifs ont fortement réduit les effectifs ; le premier comptage organisé en 1951 n'a permis de recenser que 92 individus. L'interdiction du tir en réserve dans un premier temps, avec une surveillance accrue du territoire, a conduit la population de chamois à se développer petit à petit. Pendant trente ans, de 1951 à 1981, des recensements ont été organisés, sans protocole bien défini, par les agents en charge de la réserve, en novembre ou décembre, mais avec une périodicité irrégulière : tous les deux, trois ou quatre ans. Au cours de l'hiver 1977-1978, une épizootie de kératoconjunctivite a causé une forte

mortalité dont les effets ont pu être mis en évidence par les résultats de ces comptages (Jullien *et al.*, 1999) et dont les conséquences se sont estompées les années suivantes. Le protocole de suivi a alors été modifié et adapté au niveau des effectifs.

Deuxième période

À partir de 1983 (*figure 3*), un nouveau protocole de comptage, appelé pointage flash (Berducou, 1983 ; Houssin *et al.*, 1994), a été appliqué tous les ans (ou deux ans en cas de mauvais temps prolongé certaines années) au début de novembre, jusqu'en 2005. L'ensemble de la réserve nationale et sa proche périphérie (9 200 hectares) ont été divisés en vingt-sept secteurs. Chaque secteur était prospecté par des équipes composées d'un ou deux observateurs mobiles se déplaçant lentement sur des itinéraires cartographiés, entre le lever du jour et midi, tandis que deux observateurs en postes fixes recensaient les animaux dérangés par les observateurs mobiles. Chacun notait toutes les observations de chamois le plus précisément possible (heure, classe d'âge, sexe, présence et type de marquage, etc.) et les positionnait sur la carte de leur secteur. Une synthèse de toutes les

observations était ensuite réalisée, permettant au passage d'éliminer les doublons.

Ces comptages nécessitaient une organisation annuelle complexe, car ils mobilisaient de nombreux participants (cinquante à soixante personnes) et ne pouvaient pas toujours être reportés si les conditions météorologiques n'étaient pas favorables. Les résultats donnaient une « estimation à un instant t » qui était influencée par les conditions climatiques (variables d'une année à l'autre), mais aussi par les différentes capacités d'observation de chacun des observateurs. D'une façon générale, si ces comptages peuvent donner une idée de l'évolution de la population sur le long terme, dans un contexte de colonisation (comme la progression démographique marquée enregistrée entre 1983 et 2004) ou suite à une chute drastique des effectifs (par exemple durant l'épisode de kérato-conjunctivite de 1977-1978), ils présentent de nombreuses limites dans le cas de variations moins marquées. Ils sont par exemple beaucoup moins pertinents quand les populations ont atteint une forte densité ou pour mesurer l'évolution de l'effectif à court terme (Morellet *et al.*, 2008). Tout d'abord, l'estimation obtenue est toujours une sous-estimation de l'effectif réel, comme cela a

Encadré 2

Les prélèvements

Depuis 1982, tous les chamois prélevés sur la RNCFS et le GIC des Bauges, par les chasseurs des vingt-quatre sociétés font l'objet d'une fiche de renseignements sur laquelle sont notés le nom du tireur, la date et le lieu du tir, le sexe et l'âge de l'animal, son poids (animal éviscéré), la longueur de ses cornes, la longueur des métatarses (à partir de 1993 pour cette dernière mesure). Les chamois trouvés morts dans la réserve sont comptabilisés dans les prélèvements.

Chamois prélevés par des jeunes chasseurs dans les bauges, en 2007.

Trois phases de prélèvements

- De 1982 à 1991, suite à la création du GIC des Bauges, les prélèvements ont été réalisés sur les territoires des 24 sociétés de chasse périphériques dans le cadre de plans de chasse. Dans la RNCFS, parallèlement aux exportations de chamois vivants, les premiers tirs ont été réalisés par des chasseurs du GIC accompagnés d'agents assermentés, à des fins de formation. Ainsi, 1 700 chamois ont été, soit prélevés, soit pour 121 d'entre eux exportés sur d'autres territoires au cours de cette décennie.

- De 1992 à 1998, les chamois ont toujours été prélevés dans le cadre de plans de chasse par les sociétés en périphérie de la RNCFS. Ces plans de chasse proposés aux préfets par les commissions départementales de Savoie et de Haute-Savoie ont été au préalable étudiés par la commission technique du GIC et les co-gestionnaires de la réserve. Dans la RNCFS, les exportations de chamois ont cessé en 1998 (145 au cours de la période) et les prélèvements ont été réalisés par des chasseurs du GIC ; puis, à partir de 1996, à la fois dans le cadre de l'école de chasse et par des tirs des chasseurs du GIC.

- De 1998 à 2013, les chamois ont été prélevés par les sociétés en périphérie de la RNCFS, dans le cadre de plans de chasse départementaux préparés par la commission technique du GIC, sur la base des orientations scientifiques des études développées dans la RNCFS. À l'intérieur de celle-ci, les prélèvements ont été réalisés par les stagiaires de l'école de chasse et par des chasseurs du GIC.





© B. Gagehin

T. Amblard en comptage IPS.

pu être démontré sur ce territoire (Houssin *et al.*, 1994) grâce à la méthode de captures-marquages-recaptures (CMR). Cette sous-estimation s'est d'ailleurs avérée plus importante qu'attendu par les gestionnaires, qui espéraient suivre de près l'effectif de leur population. En outre, la probabilité de détection des animaux est variable d'une année sur l'autre, limitant ainsi la possibilité de déterminer des tendances d'effectifs fiables, surtout dans un contexte de population établie comme c'est aujourd'hui le cas sur le massif des Bauges.

Ces trois inconvénients (lourdeur d'organisation des comptages, sous-estimation chronique et variable d'une année sur l'autre) nous ont amenés à tester et proposer une nouvelle approche de suivi de l'abondance, qui s'intègre dans une démarche de gestion plus globale et plus durable des populations. Cette démarche, basée sur des « Indicateurs de changements écologiques » (ICE) fait la synthèse de plusieurs indices (abondance, performance des individus, impact sur le milieu). Ces différents indices permettent d'obtenir une image de l'équilibre entre la population et son environnement sous plusieurs angles, aboutissant ainsi à une gestion plus adéquate des populations d'ongulés (Morellet *et al.*, 2008).

Troisième période : un nouveau concept, les « Indicateurs de changement écologique » (ICE)

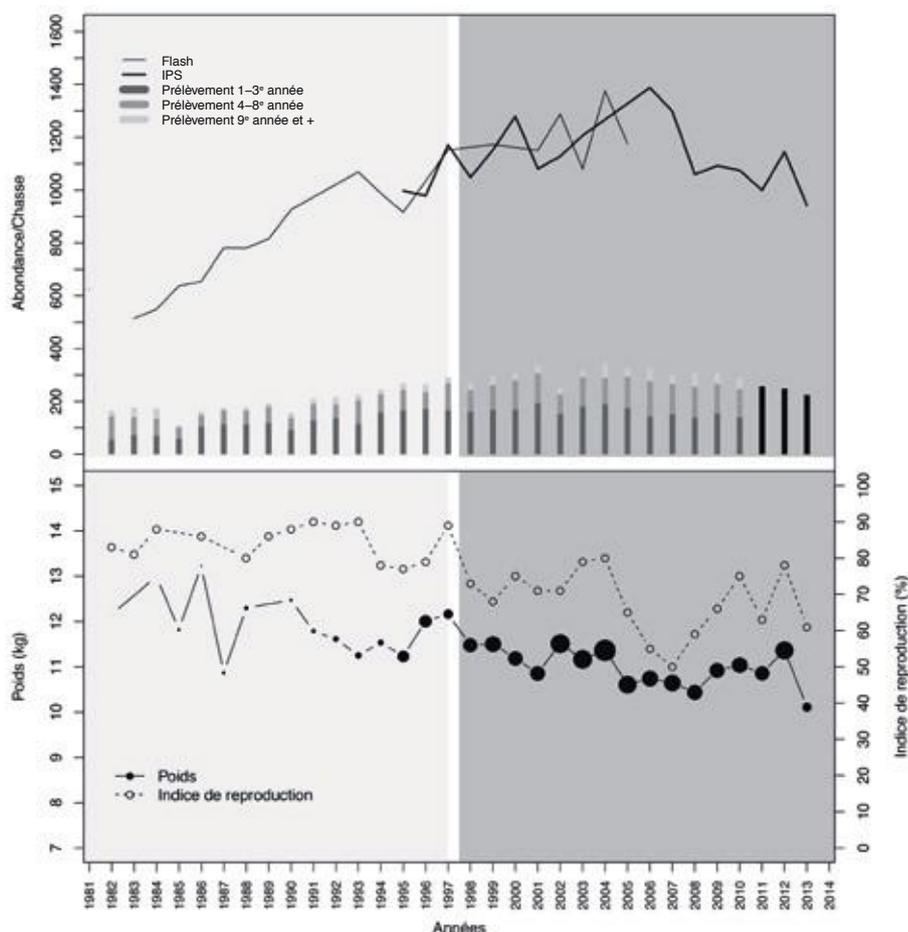
Ce concept part du principe que la gestion d'une population dans son milieu est basée, non pas uniquement sur les effectifs, mais sur l'équilibre entre des caractéristiques du milieu et la ou les populations d'ongulés présentes. Cela implique de recueillir des indices pouvant évaluer l'état de la relation population-environnement et qui donnent

Figure 3 Cinétique des différents suivis et indicateurs relevés sur la population de chamois des Hautes-Bauges durant la période 1982-2013.

Partie supérieure : courbes d'abondance établies à partir des résultats des comptages « flash » puis des IPS. Une transformation a été appliquée aux données IPS, afin de les mettre à la même échelle que les données issues des comptages flash. Cette transformation « déforme » inévitablement les données IPS, qui sont à l'origine beaucoup moins variables d'une année sur l'autre. Cette transformation permet par contre d'assurer une continuité dans l'analyse visuelle des tendances d'effectifs de cette population. Les histogrammes représentent les réalisations à la chasse par classes d'âge sauf pour les trois dernières saisons de chasse où cette répartition par classes n'était pas disponible.

Partie inférieure : courbes du poids des jeunes prélevés à la chasse et du taux de reproduction des femelles observées durant l'été (nombre de jeunes observés/ nombre de femelles observées et en âge de se reproduire, le tout multiplié par 100). Pour le poids, plus la taille du point est importante une année donnée, plus il y avait de mesures réalisées cette année-là pour le calcul du poids moyen.

La zone grisée définit la période où la population est dans une phase de densité-dépendance, c'est-à-dire une phase de ralentissement de sa croissance, révélant un changement dans la relation entre la population et le milieu (moins de nourriture disponible par individu).



des informations sur la dynamique des populations (en augmentation ou en diminution) et celle des habitats (bonne ou mauvaise régénération). Cette démarche constitue un nouveau paradigme de gestion, car elle ne repose plus directement sur l'estimation des effectifs en tant que tels (qui sont très difficiles à obtenir, comme les expériences passées ont pu le démontrer) et s'affranchit de l'idée que le milieu a une « capacité d'accueil » plus ou moins fixée. Pour qu'ils soient pertinents, ces indices doivent être des paramètres sensibles à un changement d'effectif et/ou de qualité d'habitat. Dans le cas de la population de chamois des Bauges, nous avons principalement retenu deux catégories de paramètres : un indice d'abondance des effectifs (IPS) et deux indices de performance des individus (poids des jeunes et indice de reproduction – ce dernier étant en cours de validation scientifique pour le chamois).

Les indices d'abondance

De 1995 à 2003 (*figure 3*), pour pallier les limites des comptages exhaustifs, un nouvel indice d'abondance pédestre, nommé IPS (*Index Population Size*), a été testé et validé scientifiquement pour le chamois sur la RNCFS des Bauges (Loison *et al.*, 2006), et pour l'isard sur le Territoire d'étude et d'expérimentation du Bazès (65) dont les populations sont suivies depuis 1984.

L'IPS, basé sur le principe de l'IKA, correspond simplement au nombre moyen de chamois observés sur des itinéraires parcourus trois à cinq fois chacun (*cf.* Dubray *et al.*, 2008). Ces itinéraires (sept dans le cas des Bauges) sont choisis de façon à échantillonner une partie de la population, tout en donnant une vision représentative de sa dynamique. Contrairement aux comptages « flash », on s'affranchit donc d'un suivi exhaustif, ce qui permet à la fois (1) de limiter le biais observateur, (2) de faciliter l'organisation du suivi (notamment par rapport à de mauvaises conditions climatiques et les reports associés) et surtout (3) de parcourir plusieurs fois chaque itinéraire. La répétition des itinéraires permet ainsi d'avoir une approche statistique plus robuste des tendances d'effectifs. D'autres méthodes indiciaires d'abondance, reposant sur le même principe, peuvent être mises en place lorsque l'IPS, pour des contraintes de milieu, s'avère difficile à appliquer (par exemple des indices ponctuels d'abondance – IPA –, actuellement en cours de validation sur le site). Dans tous les cas, le principe essentiel reste le même : effectuer des observations répétées selon un protocole standardisé.

Les indices de performance

- **Le poids des chevreaux** (données relevées de 1985 à 2013 – *figure 3*) : l'indice reposant sur le poids est calculé pour les chevreaux en faisant la moyenne de la masse corporelle des jeunes animaux de l'année tués pendant l'automne et l'hiver (fiche technique à venir). Le poids de chaque individu est corrigé par la date de tir, de façon à intégrer le fait que l'animal continue de grandir pendant la majorité de la période de chasse. Cette classe d'âge est la plus intéressante à suivre chez les ongulés, car de nombreuses études ont mis en évidence que les jeunes sont les plus sensibles aux changements des conditions de la relation population-environnement.

- **L'indice de reproduction** (données relevées de 1982 à 2013 – *figure 3*) : les chamois femelles donnent naissance à un seul jeune par cycle reproducteur. Chaque année, l'indice de reproduction est calculé en divisant le nombre de chevreaux par le nombre de femelles adultes (multiplié par cent) dans les différentes chevrees (groupes de chamois femelles et leurs jeunes) observées en été et dont tous les individus ont été identifiés avec précision (sexe et âge). Cet indice nous donne donc le pourcentage de femelles (de deux ans et plus) ayant mis bas (taux de gravidité) et dont les jeunes ont survécu jusqu'en été (survie postnatale).

Nous avons pu montrer que le poids moyen éviscéré des chevreaux et le taux de reproduction des femelles variaient en fonction de la densité de chamois (plus les densités sont fortes, plus les indices sont faibles),

mais aussi en fonction de certaines conditions climatiques exceptionnelles (Garel *et al.*, 2011). Par exemple, un déneigement tardif limite la quantité et la qualité de la nourriture et donc affecte négativement le poids des jeunes de l'année et la reproduction des femelles. Inversement, un déneigement précoce induit une augmentation de ces paramètres biologiques. Ce fut le cas dans les Bauges en 1997 où le déneigement a été précoce (moins de deux mètres de neige de novembre à janvier) et l'année favorable à une bonne reproduction, avec un poids moyen des jeunes supérieur à 12 kg. Par contre, en 2013, les chutes de neige importantes et le déneigement tardif (près de quatre mètres de neige de novembre à mars) ont été défavorables à la reproduction (mauvaise condition physique des femelles en sortie d'hiver difficile) et le poids moyen des jeunes a alors à peine atteint les 10 kg.

Une gestion par pas de trois ans

Après l'épisode de kératoconjunctivite en 1977, qui a décimé une bonne partie de la population, une volonté de la gérer a abouti à la création d'un GIC en 1982, pour mettre en place des modalités de prélèvements communes à l'ensemble du territoire des Hautes-Bauges.

Les prélèvements ont été orientés volontairement sur les jeunes, afin de permettre à la population de croître (toujours plus de 50 % d'animaux de première à troisième année dans le tableau de chasse – *figure 3*). Cette gestion cynégétique a effectivement favorisé l'augmentation des effectifs, comme

Si les ICE sont suivis annuellement, les prélèvements sont définis selon la tendance que montrent ces indices sur les trois années précédentes.





© M. Cornillon

Chaque année, l'indice de reproduction est calculé dans les différentes chevrées observées en été.

les comptages flash l'ont mis en évidence, sans pour autant permettre d'évaluer leur niveau, qui était certainement très au-delà des chiffres obtenus. C'est ainsi qu'à partir de 1997 (*figure 3 zone grise*), la population est entrée dans une phase de densité-dépendance, c'est-à-dire une phase de ralentissement de sa croissance, révélant un changement dans la relation entre la population et le milieu (moins de nourriture disponible par individu). Ce ralentissement est un phénomène biologique classique dans toutes les populations qui se trouvent initialement dans un milieu très favorable et sont soumises à des plans de chasse limités. Les indices de performance démographique de la population ont alors chuté : baisse du poids des jeunes de l'année et baisse du taux de reproduction des femelles. Des signes avant-coureurs de cette densité-dépendance étaient apparus sur le poids

des jeunes dès 1990, et sur le taux de reproduction des femelles dès 1994.

Il ne faut cependant pas oublier que l'augmentation ou la baisse des effectifs ne dépend pas que de la densité de la population elle-même ou de la gestion qui lui est appliquée. Sécheresse, hiver rigoureux et maladies, parfois difficiles à détecter, peuvent aussi être à l'origine « d'accidents » démographiques. En 2005, par exemple, la survie des femelles a été plus faible d'environ 10 % que les autres années, un événement peut-être dû à l'arrivée d'une maladie dans la population et qui contribue à expliquer une baisse des effectifs sans que la densité-dépendance ou la gestion ne soit impliquée.

À partir de 2006, le prélèvement de jeunes est devenu difficile, du fait d'une baisse de la reproduction provoquée en partie par la densité-dépendance. Le

prélèvement d'adultes (de plus de quatre ans) est devenu majoritaire. À partir de 2008, les courbes des indices de performance des animaux (poids et reproduction) sont remontées (*figure 3*), conséquence probable des mesures de gestion : baisse des populations. Pour l'année 2013, la forte chute du poids des jeunes et de la reproduction pourrait être due aux mauvaises conditions climatiques qui ont impacté une population encore fragile.

Il est important dans ce type de gestion de n'agir que sur un pas de temps d'au moins trois ans, ce qui permet d'exclure les années exceptionnelles et d'intégrer les temps de latence de la réaction des paramètres biologiques de la population aux changements des équilibres provoqués par les prélèvements.

Conclusions

Cette expérimentation de gestion sur plus de trente ans montre que les recensements visant à mesurer les effectifs réels sont peu pertinents. Avec ces méthodes, il est impossible d'observer la quasi-totalité des chamois d'une population.

Le fonctionnement de la population de chamois des Bauges est très semblable à celui rencontré aujourd'hui chez bon nombre de populations d'ongulés. La mise en place du plan de chasse et des comptages ont permis à la plupart des populations de se développer ces dernières décennies, ce qui était l'objectif initial. Les décroissances observées actuellement ne doivent pas alarmer les gestionnaires, car ces populations entament un phénomène d'autorégulation (baisse de poids, de la reproduction, etc) qui révèle qu'un équilibre dynamique se met en place entre ces grands herbivores, qui consomment les plantes, et les ressources végétales.

Dans un tel système établi, il est nécessaire d'avoir recours à des outils plus fins, comme les indicateurs de changement écologiques (indice d'abondance relative, indice de performance des individus et indice d'impact sur le milieu en zone forestière), qui permettent d'ajuster le niveau des prélèvements pour répondre à des objectifs de gestion durable des populations et de leurs habitats.

Si ces indices doivent être suivis annuellement, les modalités de prélèvements sont définies au regard de la tendance des indices des trois années précédentes, sachant qu'une année peut être exceptionnelle du fait de conditions climatiques extrêmes. Plus le gestionnaire aura du recul sur l'évolution de sa population, meilleurs seront ses ajustements. ■

Remerciements

Nous dédions cet article à Jean-Claude Déronzier et Michel Levet, qui ont tous deux perdu la vie en montagne. Jean-Claude avait assuré pendant de longues années la présidence du GIC des Bauges et était pour nous un collaborateur très précieux. Michel s'était totalement impliqué dans la commission innovation qu'il animait avec passion et dévouement. Tous deux étaient des montagnards et chasseurs d'exception. Tous les

chasseurs du GIC des Bauges doivent aussi être remerciés pour avoir accepté, dès 1982, de partir à nos côtés dans cette « aventure cynégétique », particulièrement Guy Domenge Chenal et Michel Giraud, respectivement responsable de la commission technique et président de l'actuel GIC des Bauges. Bien sûr, ce travail n'aurait pas pu être réalisé sans l'appui de l'ONF et des FDC de Savoie et de Haute-Savoie. ■

Bibliographie

- Berducou, C. 1983. La technique du « pointage-flash », base du suivi scientifique du cheptel isard (exemple d'application au Parc National des Pyrénées). Laboratoire de Thériologie pyrénéenne, Université de Pau, 60 p.
- Dubray, D. & Groupe « indicateurs de changement écologique ». 2008. L'indice d'abondance pédestre « IPS » : un indicateur fiable pour le suivi des populations de chamois et d'isard. *Suppl. Faune sauvage* n° 280, Fiche technique n° 98.
- Garel, M., Gaillard, J.-M., Jullien, J.-M., Dubray, D., Maillard, D. & Loison, A. 2011. Population abundance and early spring conditions determine variation in body mass of juvenile chamois. *Journal of Mammalogy* 92(5): 1112-1117.
- Houssin, H. 1987. Mise en place d'une gestion rationnelle sur le massif des Bauges (Savoie, Haute-Savoie). *Bull. Mens. ONC* n° 114 : 36-41.
- Houssin, H., Loison, A., Jullien, J.-M. & Gaillard, J.-M. 1994. Validité de la méthode du pointage-flash pour l'estimation des effectifs de chamois (*Rupicapra rupicapra*). *Gibier Faune Sauvage/ Game & Wildl. Sc.* 11(4): 287-298.
- Jullien, J.-M., Loison, A. & Pépin, G. 1999. Kératoconjunctivite : comment gérer les conséquences ? *Bull. Mens. ONC* n° 240 : 22-27.
- Klein, F., Maillard, D., Loison, A. & Gaillard, J.-M. 2007. Les réserves, des territoires de référence pour les études scientifiques et la mise au point d'outils de gestion des populations. *Faune sauvage, Spécial Réserves* n° 278 : 52-56.
- Loison, A., Appolinaire, J., Jullien, J.-M. & Dubray, D. 2006. How reliable are total count to detect trends in population size of chamois *Rupicapra rupicapra* and *R. pyrenaica* ? *Wildlife Biology* 12: 77-88.
- Morellet, N. & Groupe Chevreuil. 2008. La gestion des grands herbivores par les indicateurs de changements écologiques. *Faune sauvage* n° 282 : 9-18.

