Connaissance & gestion des espèces

Un **outil** pour éviter le **dérangement** du **tétras-lyre** par le **ski** de **randonnée**

© J. Guillet

Les espaces naturels de montagne sont de plus en plus investis par les pratiquants de ski de randonnée et de raquettes à neige, et ces activités font craindre d'éventuels effets négatifs sur la faune sauvage. Dans les Alpes, une première expérimentation a été menée sur la RCFS de Ristolas pour tenter de répondre à ce nouvel enjeu : la création d'une zone de quiétude pour le tétras-lyre, en conciliation avec le maintien de la qualité et de la sécurité de cheminement pour la pratique du ski de randonnée. Après deux hivers d'évaluation, cette expérimentation semble être une réussite. Explications.

Jessica Charrier[1], David Thiolière[2], Philippe Xéridat[3], Jean-Philippe Cherbonnier[4]
[1] *ONCFS, Délégation interrégionale Alpes-Méditerranée-Corse, gestionnaire de la RCFS de Ristolas (jusqu'en juin 2013).*
[2] *ONCFS, BMI Provence-Alpes-Côte-d'Azur.*
[3] *ONCFS, Direction des actions territoriales, Pôle espaces protégés – Saint-Benoist.*
[4] *Guide de haute montagne – Abriés, Queyras.*

La population de tétras-lyre de Ristolas, au cœur du Parc naturel régional du Queyras (PNRQ), est remarquable à l'échelle des Alpes françaises ; les densités de mâles reproducteurs qui y sont recensées figurent parmi les plus élevées.

L'ensemble de la commune est en outre un site de référence de l'Observatoire des galliformes de montagne (OGM) et, de 2003 jusqu'à juin 2013, l'ONCFS, en tant que gestionnaire de la Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) de Ristolas, a été directement responsable de la conservation du petit tétras.

Mais à partir de 2006, le secteur du bois de Ségure, qui présentait les meilleurs habitats pour l'espèce et la plus forte concentration en places de chant, a été touché par une baisse spectaculaire des effectifs.

Grâce à l'examen des variations des indices démographiques mesurés de 1988 à 2010, il s'est agi, dans le présent projet commencé fin 2010, d'identifier le ou les facteurs à l'origine de cette diminution (Charrier & Thiolière, 2010). L'essor de la pratique du ski de randonnée sur le secteur s'étant révélé comme l'une des causes potentielles, il importait de caractériser l'effet du dérangement hivernal et de tenter d'y répondre de façon concertée et concrète.

Suivi du tétras-lyre dans le bois de Ségure : un déclin alarmant

Le bois de Ségure couvre 377,3 hectares de forêts suivis depuis 1988 par l'ONCFS et bien décrits. Les paramètres démographiques du tétras-lyre afférents ont été étudiés sans transformation des données. Les taux d'accroissement annuel n'ont donc pas été déterminés, sauf pour comparer la décroissance des effectifs des poules et des coqs.

Évolution des effectifs de coqs

Le bilan des comptages au chant (*figure 1*) indique une croissance de la densité de coqs sur le bois de Ségure jusqu'en 2004, très probablement liée à l'adoption d'un plan de chasse à partir de 1991, d'un plan de pâturage et à plusieurs très bonnes années de reproduction (Ellison & Léonard, 2004). Puis une diminution marquée est survenue de 2006 à 2010 (Thiolière, 2010). Les comptages d'été, bien que leur objectif soit le suivi du succès reproducteur, pointent également cette tendance. Or, le reste du territoire de Ristolas ne semble pas subir le même phénomène. La chute de la densité de coqs à Ségure depuis 2006 ne serait donc pas liée à une baisse générale des effectifs sur la commune.

Évolution des effectifs de poules

Le constat est le même, à savoir une diminution marquée depuis 2006 des poules recensées lors des comptages d'été au chien d'arrêt, qui s'observe uniquement sur le bois de Ségure (*figure 2*). La tendance à la baisse des effectifs adultes de tétras-lyre se manifeste donc sur ce site sans différence entre les deux sexes.

Évolution des paramètres de reproduction

Des problèmes de reproduction susceptibles d'expliquer cette régression ont été recherchés. Le niveau élevé de l'indice de reproduction, entre 1994 et 1997, sur l'ensemble de la zone étudiée, explique en partie l'augmentation des effectifs observée durant la même période (Ellison & Léonard, 2004). Il s'est ensuite stabilisé à un niveau faible à moyen depuis 1998, un indice de reproduction de l'ordre de 1,4 jeune/poule étant nécessaire au maintien de la population. Il est apparu constant sur le secteur « hors Ségure » (*figure 3*), hormis deux années aux mauvaises conditions météorologiques (0,3 jeune/poule en 2006 et 0,2 en 2009). Il est resté moyen sur Ségure depuis 2005 malgré une mauvaise année 2008 (0,6 jeune/poule). Sachant que la proportion de femelles accompagnées de nichées par rapport au nombre total de poules adultes recensées est demeurée stable sur Ségure (entre 35 et 45 %), ces éléments ne suffisent pas à expliquer la perte d'adultes observée à partir de 2006 par une mauvaise reproduction.

Les facteurs de reproduction étant écartés, un examen des facteurs influençant la survie des oiseaux ou la qualité des habitats a été conduit.

Figure 1 Évolution de la densité de coqs aux 100 hectares estimée lors des comptages printaniers sur Ristolas.

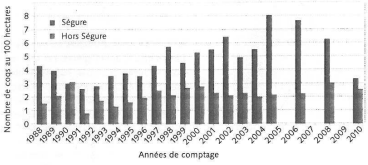


Figure 2 Évolution du nombre de poules estimé sur Ristolas lors des comptages d'été.

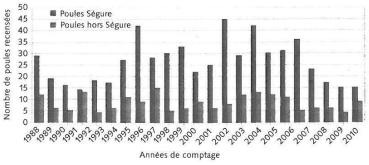
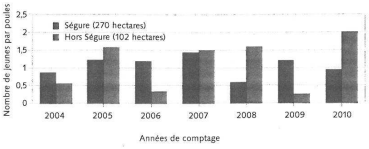


Figure 3 Évolution de l'indice de reproduction sur Ristolas.



Analyse des facteurs limitant le maintien des adultes

Activité pastorale

Avant 1991, un troupeau de 2 000 ovins exploitait chaque été des prairies (50 hectares) et environ 60 hectares de la limite supérieure du bois de Ségure. Le troupeau a été retiré quatre ans. Lors de son retour, en 1996, un Contrat territorial d'exploitation (CTE) de trois ans a été passé avec le berger, afin de baisser la pression pastorale sur l'alpage (Jouglet *et al.*, 1999) et mettre en défens la zone de nidification. Ces modalités ont ensuite été reportées sur le bail pastoral. À ce jour, le milieu n'a pas subi de modification notable.

Activité sylvicole

Sur la RCFS de Ristolas, la forêt est peu exploitée. Les martelages et la récolte sont réalisés après la mi-août (D. Deniau, comm. pers., 2010) pour ne pas déranger les poules durant la nidification. Une rencontre a eu lieu en juin 2010 avec l'ONF, afin de rappeler les besoins des oiseaux en termes d'habitat (mosaïque et essences) et de localiser les zones sensibles (hivernage, places de chant). La visite a permis de constater que la gestion forestière n'avait pas évolué depuis plusieurs décennies et n'a pas modifié le milieu.

Modification naturelle du milieu

Seul le fond du vallon de Ségure a subi une avalanche durant l'hiver 2008-2009. Les effets de cette avalanche n'expliquent pas la diminution des effectifs d'adultes puisqu'elle a débuté bien avant 2008. Il n'y a pas eu d'autre modification notable de l'habitat sur Ségure depuis l'étude d'Ellison & Léonard (2004). Par ailleurs, l'évaluation de la qualité de l'habitat de reproduction a révélé l'excellent état du bois de Ségure. Elle a abouti à un nouveau contrat pastoral et à l'adaptation des pratiques sylvicoles, afin d'améliorer encore le milieu et sa conservation.

Prédation

Ce facteur dépend de l'habitat (camouflage) et n'agit pas de la même manière sur les poules que sur les coqs. Il est plus marqué sur les coqs au printemps et sur les poules en été (Caizergues, 1997). Mais dans le cas présent, cette différence ne peut être perçue puisque les observations sont annuelles et non saisonnières.

Prélèvements par la chasse

Les oiseaux attribués dans le cadre du plan de chasse sont définis en fonction du stock de reproducteurs présents au printemps (comptages au chant) et de l'indice de reproduction constaté en été (comptages au chien d'arrêt). L'analyse de ces dénombrements (Ellison & Léonard, 2004) a confirmé l'effet positif de l'instauration du plan de chasse sur le développement des coqs. Or, entre 2003 et 2009, la pression de chasse sur Ristolas est restée identique à celle exercée depuis 1990, soit entre 0 et 6 coqs prélevés et déclarés chaque année (carnet), pour une attribution globale de l'ordre de 8 coqs par an. Une trop forte pression de chasse, agissant uniquement sur les coqs, aurait été relevée par le suivi des effectifs.

L'effet météo

En hiver, le tétras-lyre est très vulnérable au froid, à la pénurie alimentaire et aux prédateurs sédentaires. La stratégie adoptée par l'espèce pour se protéger et limiter ses dépenses d'énergie consiste à s'abriter dans des igloos (ou loges) que l'oiseau creuse dans la neige fraîche. L'étude de Barnagaud (2008) consacrée à l'impact du climat sur la reproduction du tétras-lyre a montré l'importance de l'état physiologique des poules au printemps, notamment pour leur capacité à produire une seconde ponte en cas d'échec de la première. De plus, la production de jeunes est maximale après des hivers où la neige est abondante. Ceci traduit l'importance pour les oiseaux de pouvoir disposer d'igloos, afin de se maintenir en bonne condition physique.

Une météo défavorable ne peut pas non plus expliquer la diminution de la population sur Ségure puisque le phénomène toucherait les autres secteurs de la commune, le climat étant homogène à cette échelle. Au contraire, les conditions ont été très favorables au tétras-lyre lors des deux derniers hivers.

Le dérangement

Le bois de Ségure est très peu fréquenté en été durant la période de nidification. Seule la piste forestière menant aux lacs Lacroix est empruntée, mais elle se trouve bien en dessous des zones à tétras-lyre.

Par contre, depuis 2004, si le développement de la station de ski de Ristolas a connu un coup d'arrêt – deux téléskis sur trois ont été démontés, les prévisions de développement du ski de randonnée et des raquettes à neige se sont bien confirmées. Jusqu'alors, l'espèce jouissait d'une grande quiétude de décembre à mars, le ski de randonnée ne débutant qu'à la sortie de l'hiver, période moins critique pour les oiseaux (retour des beaux jours et de la nourriture).

Aujourd'hui, la fréquentation de la RCFS en hiver a fortement augmenté. Les observations de l'ensemble des usagers, des résidents, la consultation des forums de ski de randonnée sur internet et les traces facilement observables dans la neige révèlent une présence humaine de plus en plus importante et très diffuse, dès les premières neiges début novembre et jusqu'à fin mai.

Bien qu'il ne s'agisse probablement pas de la seule cause de déclin, les suivis, comparés à l'évolution des différents facteurs, conduisent à penser que la pratique du ski de randonnée a un effet négatif sur la population de tétras-lyre dans le bois de Ségure (*encadré*). Il est important de rappeler que l'analyse de sensibilité réalisée par Caizergues (1997) révèle l'influence majeure de la survie hivernale sur l'évolution des populations. Aussi, tout facteur susceptible d'accroître la mortalité en hiver représente un danger pour la pérennité de la population.

Cependant, aucune étude n'avait encore été entreprise pour quantifier et qualifier cette fréquentation. Disposer d'éléments tangibles était nécessaire avant la prise de toute initiative pour en limiter les conséquences.

Encadré

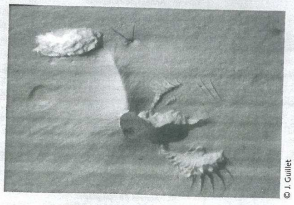
Dérangement et survie hivernale du tétras-lyre

Pendant l'hiver, le Tétras-lyre se protège du froid en s'enfouissant dans la neige. Il y passe environ 20 heures par jour, ne sortant que pour se nourrir au lever du jour ou au crépuscule. Quand les conditions sont particulièrement défavorables, il peut rester enfoui pendant plusieurs jours, limitant ainsi ses dépenses énergétiques. En effet, la température à l'intérieur d'un igloo avoisine les 4 °C.

S'il est dérangé, l'oiseau jaillit de son refuge et s'enfuit à vive allure, ce qui occasionne une forte dépense d'énergie. En fonction de l'avancée du jour ou de l'état de la neige (absence de poudreuse), il passera la nuit contre le tronc d'un arbre. Il peut également s'enfouir de nouveau. Mais les résultats des suivis réalisés à Ristolas (1989-1999) à partir de sujets équipés d'émetteurs indiquent que les oiseaux privilégient la première solution.

Le dérangement hivernal expose donc le tétras-lyre, non seulement aux prédateurs ailés (aigle, autour) ou grimpeurs (martre, fouine), mais provoque aussi une forte consommation d'énergie difficilement renouvelable en période de disette.

Une étude suisse (Arlettaz *et al.*, 2007) a démontré, en mesurant la concentration d'hormone de stress dans les fèces des oiseaux, l'effet préjudiciable du dérangement du tétras-lyre durant la période d'hivernage, caractérisé par un affaiblissement réduisant significativement sa capacité à se reproduire voire ses chances de survie. À cela, il convient d'ajouter les risques de collision lors de la sortie de l'igloo : au cours d'une sortie de surveillance, un coq a été vu se tuer de la sorte en percutant un arbre lors de sa fuite, qui avait été provoquée par le passage de deux skieurs à la tombée de la nuit.



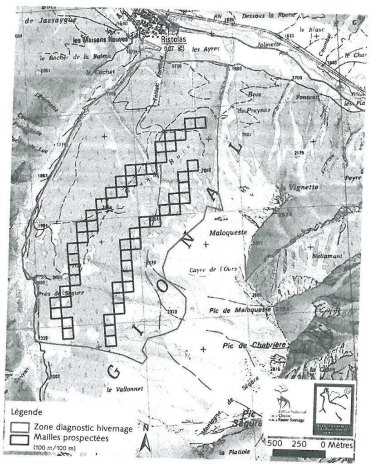
© J. Guillet

Igloo de tétras-lyre.

© S. Limon/ONCFS, SD 05

Traces de ski de randonnée au niveau du torrent de la Bluette (bois de Ségure).

Carte 1 Plan d'échantillonnage des traces de ski de randonnée sur le bois de Ségure (Ristolas, 05).



Habitat d'hivernage et dérangement : exemple de zonage

Les saisons 2008-2009 et 2009-2010, avec leur fort enneigement, ont attiré beaucoup de skieurs dans le Queyras. La montagne de Ségure fut très parcourue : les traces de ski n'y avaient jamais été aussi nombreuses, avec une emprise sur l'ensemble du bois. En réponse à l'ampleur soudaine du phénomène, une campagne de communication et de prévention a été menée dès avril 2009, en concertation avec les professionnels de l'accompagnement en montagne. Un panneau à l'attention des randonneurs hivernaux a été implanté au départ de la montée qui incite à adopter un comportement respectueux des oiseaux : éviter de rompre le silence et de circuler dans la zone sensible indiquée. Après un hiver, les traces de ski de randonnée au niveau du grand bois de Ségure n'avaient toujours pas diminué. L'absence d'évolution a donc conduit le gestionnaire à réaliser un diagnostic du dérangement.

Recueil de données pour le diagnostic

L'emprise de la pratique du ski de randonnée

Le protocole d'évaluation de ce paramètre reprend en partie celui mis au point dans les Alpes-du-Nord par l'OGM et la FDC de l'Isère (Charrier & Thiolière, 2011). Il s'agit de mesurer l'intensité des activités hivernales de pleine nature : ski de randonnée, ski de fond, ski alpin et raquettes. Sur le bois de Ségure, seul le ski de randonnée est concerné.

L'échantillon (*carte 1*) est constitué de deux transects recoupant les courbes de niveau 2 100 mètres (29 mailles) et 2 250 mètres d'altitude (23 mailles), afin d'obtenir une information sur la dispersion des skieurs au cours de la descente. L'ensemble du travail de terrain a été réalisé par les agents ONCFS de la Brigade Nord du SD 05. Quelques jours après chaque chute de neige, les deux itinéraires sont parcourus simultanément par une équipe de deux agents et les mailles sont cotées en fonction du nombre de traces de ski observées. Ironie du sort, les sorties s'effectuent en ski de randonnée et nécessitent du matériel spécialisé ainsi qu'un bon niveau de pratique. La météorologie et les risques d'avalanches étant souvent à l'origine de l'annulation ou du report des sorties, ce suivi demande une forte réactivité de la part des agents. Le temps complet du parcours varie de quatre à six heures selon l'état de la neige.

Seulement six sorties ont été réalisées à cause des conditions climatiques. La médiane, calculée sur chaque maille, a été retenue comme mesure de la fréquentation.

La localisation des zones d'hivernage

Une fois la neige fondue, à la fin du mois de mai, la recherche systématique des crottiers est entreprise sur les mêmes transects. Quatre agents prospectent chaque maille en ligne de battue, répartis chaque dix mètres d'altitude (sorties réalisées avec altimètres). Les crottiers ont été dénombrés et localisés au GPS.

Par ailleurs, lors des études menées entre 1988 et 2003 sur le bois de Ségure, les animaux étaient suivis en hiver. Ainsi, la cartographie de la zone d'hivernage observée entre 1988 et 2003, avant l'essor du ski de randonnée, a pu être réalisée à dire d'experts ***(carte 2)***.

Résultats

La représentation spatiale de l'emprise de la pratique du ski de randonnée a été réalisée ***(carte 3)***: deux tiers des mailles sont concernés, avec deux zones très fréquentées et quelques patches non fréquentés plutôt en extrémité des itinéraires.

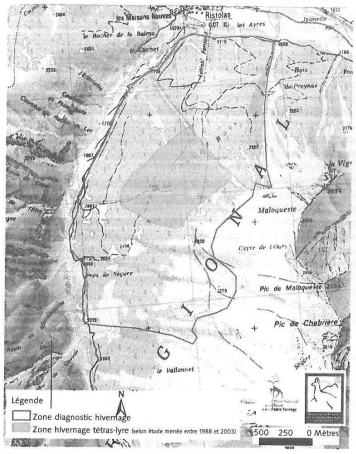
L'ensemble du secteur étant parcouru toute la saison, un gradient de fréquence et d'intensité était nécessaire pour affiner le diagnostic. Avec le même jeu de données, le niveau de pression a été caractérisé par le nombre de fois où le niveau des traces de ski est supérieur à la moyenne de l'ensemble des mailles ***(carte 3)***. En effet, un dérangement intense mais ponctuel a moins d'impact sur les oiseaux qu'un dérangement de moindre intensité mais fréquent.

La ***carte 4*** présente la localisation des oiseaux durant l'hiver 2011, qui se seraient donc éparpillés sur les marges du bois de Ségure.

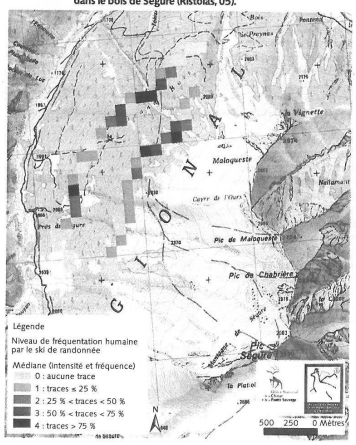
La superposition des cartes témoigne d'une corrélation entre la désertion du bois de Ségure par les oiseaux et l'intensité de sa fréquentation par le ski de randonnée ***(carte 5)***: la zone la plus attractive pour le ski correspond exactement à la zone favorable à l'hivernage. En effet, le randonneur et l'oiseau sont à la recherche de neige fraîche, l'un pour la glisse et l'autre pour la création d'igloos (Caizergues, 1997).

Ce diagnostic tend à confirmer les craintes relatives aux effets de la pratique intensive du ski de randonnée sur les zones d'hivernage. La neige damée par les passages répétés ne permet plus de recréer des loges, entraînant les oiseaux dérangés, stressés et décantonnés à passer l'hiver sur les zones les moins fréquentées mais aussi les moins favorables. Toutefois, on ne peut pas parler de mortalité directe.

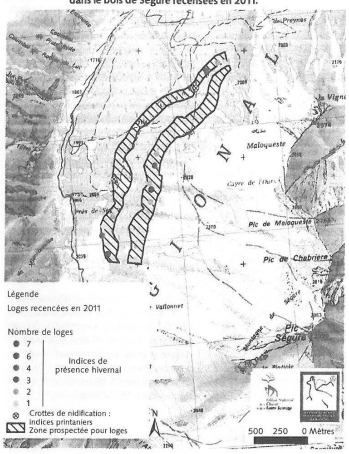
Carte 2 Zone d'hivernage du tétras-lyre dans le bois de Ségure avant l'engouement pour la pratique du ski de randonnée.



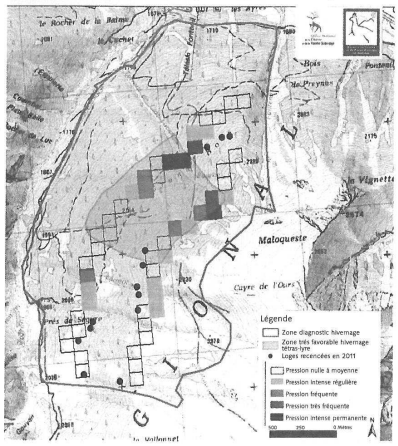
Carte3 Emprise de la pratique du ski de randonnée dans le bois de Ségure (Ristolas, 05).

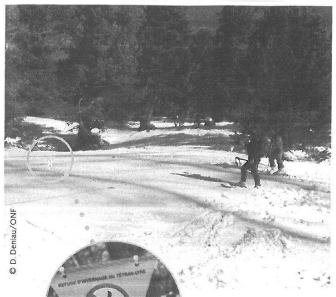


Carte 4 Loges d'hivernage du tétras-lyre dans le bois de Ségure recensées en 2011.



Carte 5 Corrélation entre la pression de la pratique du ski de randonnée et la localisation des tétras-lyres en hiver sur le bois de Ségure.





© D. Deniau/ONF

Balisage de la zone en défens.

En revanche, associé aux résultats des études suisses sur les effets mesurés du dérangement sur la physiologie des animaux ***(encadré)***, ce travail doit alarmer sur l'état de santé des tétras-lyres de Ségure : les oiseaux sont affaiblis voire moins nombreux à la fin de l'hiver (mortalité indirecte). C'est pourquoi la mise en défens d'une zone favorable à l'hivernage pour le tétras-lyre, en conciliation avec le maintien d'une qualité de cheminement pour la pratique du ski de randonnée, est alors devenue une priorité d'action pour l'ONCFS.

Concilier le maintien du tétras-lyre et la pratique du ski de randonnée

Les éléments révélés par le diagnostic ont permis aux socioprofessionnels locaux du tourisme et des activités récréatives de pleine nature de s'approprier l'enjeu de sauvegarde du tétras-lyre, tout en se responsabilisant par leur investissement dans une opération de protection. L'ensemble de ces acteurs et les services administratifs concernés ont été réunis au sein d'un groupe de travail, pour réfléchir à une nouvelle solution de protection du bois qui soit mieux respectée. Deux pistes ont été préalablement explorées :

- une piste réglementaire : une zone de défens pouvait être envisagée à l'occasion de la révision de l'arrêté d'aménagement de la forêt communale de Ristolas (2013) ou l'intégration des secteurs sensibles à la RCFS (arrêté préfectoral). Cependant des difficultés sont à craindre pour faire accepter un tel interdit, étant donné la fréquentation déjà établie. L'accueil d'une telle mesure serait également mitigé auprès des habitants, des chasseurs et des hébergeurs ;

- une piste d'action par la conciliation : il s'agissait de s'accorder sur un dispositif accepté par chacun et respecté par tous, permettant d'empêcher physiquement les skieurs de pénétrer dans le cœur de la zone d'hivernage des tétras-lyres. Deux solutions ont émergé des discussions du groupe de travail : soit créer des îlots condamnant la pratique du ski par des embâcles (en bois ou cordes)[1], soit constituer une zone de quiétude plus étendue et d'un seul tenant.

Une zone en défens qui semble efficace

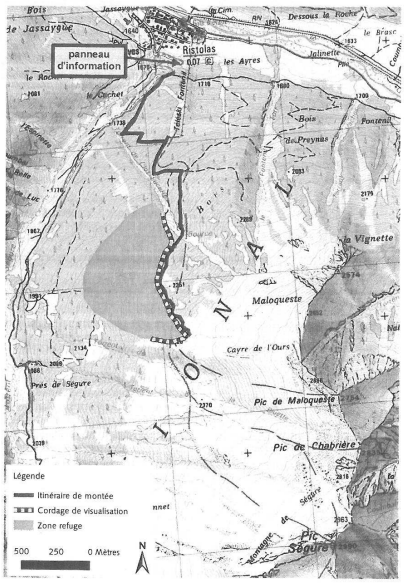
Dans le cadre du groupe de travail, le pari a été pris d'expérimenter une zone en défens avoisinant 50 hectares d'un seul tenant. Son périmètre a été déterminé avec tous les acteurs de terrain. L'enjeu était d'adapter la pratique des sports de neige à la nécessité de préserver la quiétude des habitats favorables au tétras-lyre.

Le dispositif consiste à matérialiser la partie sommitale de la zone mise en défens par des cordes équipées de fanions, pour empêcher l'accès et préciser la nature de la protection. La zone a ainsi été balisée sur environ 1,5 km de linéaire ***(figure 4)***. Pour garantir la sécurité sur les zones à forte pente, les cordes ne sont jamais perpendiculaires à l'inclinaison et sont visibles le long de l'itinéraire de montée.

L'information a également été relayée par un panneau installé au départ de la randonnée, dans les topoguides spécialisés et y compris sur les forums internet.

Après deux hivers d'évaluation, l'expérimentation semble être une réussite. Les skieurs sont convaincus par la nécessité de laisser un espace de tranquillité pour les oiseaux. Informés en amont, localisant la zone refuge, ils l'ont respectée. Les oiseaux semblent avoir recolonisé cet espace et retrouvé la quiétude nécessaire en période hivernale (Charrier, 2012). La zone protégée représente une surface écologiquement significative pour l'espèce. Le dispositif va donc être pérennisé et son évaluation doit être poursuivie pour confirmer ses effets.

Figure 4 Le dispositif retenu avec cordage et balisage.



La communication : une action complémentaire déterminante

Consultés dans le choix du dispositif mis en place ainsi que dans la détermination du périmètre de la zone protégée, les hébergeurs, les guides, les accompagnateurs, les offices du tourisme, les commerçants et les associations de pratiquants de sports de montagne se sont tous investis dans les opérations d'installation, d'entretien et d'évaluation du système. En outre, ils deviennent un relais de diffusion d'informations très important (formations, mise à disposition d'affiches).

Suite aux demandes de présentation de cette expérience, deux journées de formation ont été organisées en décembre 2012 auprès d'autres gestionnaires d'espaces naturels (22 et 24 participants). Depuis, un soutien technique est régulièrement sollicité pour la mise en œuvre de la démarche sur d'autres territoires des Alpes confrontés aux mêmes problématiques. Une brochure spécifique a été éditée (Charrier, 2013) : tout en présentant l'expérience menée sur Ristolas, elle résume et vulgarise une grande partie des études scientifiques réalisées sur le tétras-lyre ou sur les effets du dérangement de cet oiseau en hiver. Elle est à la fois un support de communication pour les partenaires relayant l'information et un support d'argumentaire lors des réunions d'acteurs.

Conclusion

Les espaces naturels de montagne non aménagés, jusque-là désertés en hiver, sont investis par les pratiquants de ski de randonnée et de raquettes à neige. Ce réel engouement touche actuellement la plupart des territoires des Alpes. Par conséquent, d'éventuels effets négatifs de ces nouveaux loisirs sur la faune sauvage sont craints un peu partout. Ils commencent à être décrits par des études scientifiques, notamment en Suisse, sur la sensibilité du tétras-lyre au dérangement en hiver. En France, aucune étude n'a encore vraiment abouti. Néanmoins, sur de nombreux sites, les constats alarmants de régression de certaines populations de faune sauvage, notamment des galliformes de montagne, font s'interroger quant à l'impact des activités de pleine nature.

La RCFS de Ristolas a ainsi été le cadre d'une première tentative de réponse à cette problématique en pleine expansion : le dérangement hivernal par les activités de nature. Les données acquises sur le vallon de Ségure ont suscité de fortes attentes en matière de conciliation des usages avec les impératifs de protection de la faune sauvage de montagne. Suite aux réunions locales de l'hiver 2012-2013, la méthodologie et les outils développés sur Ristolas ont diffusé et sont utilisés sur plusieurs territoires : RNR des Hautes-Alpes-LPO, réserves de Haute-Savoie, parcs nationaux.

Remerciements

À Ariane Bernard-Laurent, Laurent Ellison et Patrick Léonard† (ONCFS, CNERA FM/OGM) ; Christophe Duchamp (ONCFS, CNERA PAD), Jean-Pierre Serres et l'équipe du SD 05 ; l'ensemble des participants aux comptages (maîtres-chiens, chasseurs, bénévoles et professionnels) ; Dominique Denlau (ONF), Nicolas Jean (FDC 05) et Estelle Lauer (FDC 38).

[1] *Remarque : la solution de petits îlots de quiétude avec entraves a été testée durant l'hiver 2011-2012 sur le Vallon du Fournel (Parc national des Ecrins, commune de l'Argentière-la-Bessée (05) – A. Vivat, comm. pers, 2013).*

Bibliographie

- Arlettaz, R., Patthey, P. Baltic, M., Leu, T., Schaub, M., Palme, R. & Jenni-Eiermann, S. 2007. Spreading free-riding snow sports represent a novel serious threat for wildlife. *Proceedings of the Royal Society, Series B, Biological sciences* 274: 1219-1224.
- Barnagaud, J.-Y. 2008. Étude de l'impact du climat sur la reproduction dans les populations alpines de Tétras-lyre, à travers une utilisation complémentaire des indicateurs climatiques locaux et à large échelle. Mémoire de Master 2 Biologie de l'évolution et écologie, Montpellier SupAgro. 30 p.
- Caizergues, A. 1997. Fonctionnement démographique des populations de tétras-lyre *(Tetrao tetrix)* dans les Alpes françaises. Thèse Doct., Univ. Montpellier II Sci. & Tech.
- Charrier, J. & Thiolière, D. 2010. Déclin du tétras-lyre dans le bois de Ségure : analyse des causes possibles de régression à partir d'un suivi de la population. ONCFS, rapport interne. 14 p.
- Charrier, J. & Thiolière, D. 2011. Diagnostic de l'habitat d'hivernage du tétras-lyre sur le vallon de Ségure à Ristolas (Hautes-Alpes). ONCFS, rapport interne. 19 p.
- Charrier, J., 2012. Dénombrement des mâles de tétras-lyre au chant sur la commune de Ristolas (Hautes-Alpes) Printemps 2012. ONCFS, rapport interne. 10 p.
- Charrier, J. 2013. Partageons la poudreuse, la sauvegarde du tétras-lyre est en jeu. ONCFS, Brochure technique. 8 p.
- Ellison, L. & Léonard, P. 2004. Analyse des comptages de tétras-lyre réalisés en août à Ristolas de 1988 à 2003 : les mesures de gestion sont-elles efficaces ? Rapport interne. Office national de la chasse et de la faune sauvage. 7p.
- Jouglet, J.-P., Ellison, L. & Léonard, P. 1999. Impact du pâturage ovin estival sur l'habitat et les effectifs du tétras-lyre *(Tetrao tetrix)* dans les Hautes-Alpes. *Gibier Faune Sauvage/Game and Wildlife* 16 : 289-316.
- Thiolière, D. 2010. Dénombrement des mâles de Tétras-lyre au chant sur la commune de Ristolas (Hautes-Alpes). Printemps 2010. ONCFS, rapport interne. 10 p.

Cette action en faveur du tétras-lyre est un bel exemple de coopération de l'ensemble des acteurs concernés, par-delà les catégories socioprofessionnelles, pour développer un tourisme sportif écologiquement responsable.

© D. Thiolière/ONCFS