



# Le diagnostic des habitats d'hivernage du tétras-lyre : un nouvel outil à disposition des gestionnaires

ESTELLE LAUER<sup>1</sup>, MARC MONTADERT<sup>2</sup>, YANN MAGNANI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fédération départementale des chasseurs de l'Isère – Gières.  
estelle.lauer@chasse38.com

<sup>2</sup> ONCFS, Unité Faune de montagne – Sévrier.  
marc.montadert@oncfs.gouv.fr

Avec la participation active de Bertrand Muffat-Joly (ONCFS, SD 74),  
Pascal Roche (FDC 74), Philippe Auliac (FDC 73), François Drillat (ONF 73).



© B. Muffat-Joly/ONCFS

***Dans les Alpes, la fréquentation humaine qui agit sur les milieux de vie du tétras-lyre, notamment en période hivernale, est telle qu'il devient pressant de minimiser ses effets négatifs. Dans ce contexte, un nouvel outil de diagnostic<sup>1</sup> a été élaboré. Il évalue précisément et objectivement la distribution hivernale du tétras-lyre, et qualifie la pression de dérangement des activités de loisirs. Depuis sa mise en œuvre en 2013, ce diagnostic a permis l'instauration d'une vingtaine de zones de tranquillité pour les tétras.***

## **Le dérangement touristique hivernal du tétras-lyre, une problématique généralisée dans les Alpes**

Pour survivre en hiver, sans perte de poids notable, le tétras-lyre a développé une stratégie adaptative basée sur l'économie d'énergie. Les aiguilles de résineux ou les bourgeons d'arbustes feuillus dont il se nourrit sont généralement abondants et facilement accessibles, quelle que soit

l'épaisseur de neige. Toutefois, ces aliments ont une faible valeur nutritive, ce qui lui impose de limiter ses dépenses énergétiques journalières. D'une part, en restant si possible à proximité de ses zones d'alimentation et, d'autre part, en passant la nuit et une grande partie de la journée dans des igloos creusés dans la neige poudreuse, ce qui lui permet d'économiser par basse température environ 10 % de son énergie. En cas de dérangement, la dépense énergétique supplémentaire doit alors être compensée par un temps

d'alimentation plus important (Arlettaz et al., 2015). La fréquentation humaine des habitats d'hivernage exerce ainsi une influence négative sur le tétras-lyre, parallèlement aux autres effets induits par le développement touristique (altération des habitats, collisions avec des câbles, modifications de la communauté de prédateurs – Arlettaz et al., 2007; Buffet & Dumont-Dayot, 2013; Arlettaz et al., 2013).

Depuis les années 1950, la croissance de l'industrie du ski est spectaculaire, en particulier dans les Alpes du Nord françaises où on estime qu'environ 30 % de l'aire occupée par le tétras-lyre sont à présent sous influence des domaines skiables (en retenant une zone d'influence de 1 km autour des remontées mécaniques – Pattey et al., 2007).

<sup>1</sup> Le diagnostic des habitats d'hivernage est issu des résultats d'une étude menée en partenariat entre la FDC de l'Isère et l'ONCFS, dans le cadre d'une convention de recherche entre les deux organismes.

En ajoutant la pratique croissante du ski de randonnée, il est vraisemblable que plus de 50 % de l'aire d'hivernage du tétras-lyre soient touchés. Dans le Valais (Suisse), seulement 23 % des aires d'hivernage sont exempts de dérangement (Braunisch *et al.*, 2011).

Face à ce constat, les acteurs de la conservation du tétras-lyre, mobilisés autour d'un plan régional d'actions (2008-2014), ont développé un outil de diagnostic permettant de connaître la distribution hivernale de cette espèce, de quantifier le dérangement et d'identifier les zones d'hivernage à protéger en priorité. Afin de construire une méthode opérationnelle et standardisée, différentes opérations de terrain ont été réalisées sur trois domaines skiables, Flaine, La Giettaz et Les Saisies (**encadré 1**), pendant trois hivers consécutifs, de 2009-2010 à 2011-2012.

## La distribution du tétras-lyre en hiver

### Comment localiser et délimiter les habitats d'hivernage ?

Nous avons utilisé les crottes accumulées au cours de l'hiver pour détecter la présence de l'oiseau. Contrairement aux observations directes, qui sont assez aléatoires et impliquent un dérangement, les dépôts de crottes nocturnes, en particulier dans les igloos, sont facilement détectables à la fonte des neiges.



© E. Lauer

▲ Dans les Alpes du Nord françaises, environ 30 % de l'aire occupée par le tétras-lyre sont sous influence des domaines skiables.

Un maillage correspondant à une subdivision en mailles d'un hectare (100 m x 100 m) du carroyage kilométrique européen a servi de base à la prospection de terrain. L'observation de concentrations de crottes et amas de crottes, au sein d'un ensemble homogène de mailles d'un hectare, témoigne de la présence d'habitats

d'hivernage d'un ou plusieurs individus. Une méthode d'agrégation de mailles avec présence de crottes a ensuite été proposée, afin de délimiter les habitats d'hivernage. Elle intègre non seulement les zones favorables à la fabrication d'igloos, mais aussi les sites d'alimentation situés à proximité.

### ► Encadré 1 • Trois domaines skiables, trois situations contrastées

Les trois stations nord-alpines, Flaine (74), La Giettaz (73) et les Saisies (73), ont été retenues sur la base des considérations suivantes :

- l'importance de l'emprise des domaines skiables des Alpes du Nord sur les habitats du tétras-lyre et de leur part de marché (72 % de la fréquentation touristique hivernale des stations françaises – SNTF, 2009)<sup>2</sup>;
- la présence hivernale avérée de tétras-lyres ;

- différents types d'activités de loisirs (ski alpin, ski de fond, ski de randonnée, raquettes...);
- une représentativité d'une « petite » (La Giettaz), d'une « grande » (Les Saisies) et d'une « très grande » station (Flaine) ;
- une représentativité des habitats subalpins structurés par l'épicéa les plus répandus dans les Alpes du Nord, le couvert forestier pouvant influencer sur les conditions d'observation.

Domaines skiables	La Giettaz (73)	Les Saisies (73)	Flaine (74)
Classe de chiffre d'affaires en billetterie (source : DSF <sup>3</sup> )	CA < 1 M€	5 < CA < 15 M€	CA > 15 M€
Type de domaine	petit	grand	très grand
Principales activités de loisirs	ski alpin, ski de randonnée, raquettes	ski de fond, ski alpin raquettes,	ski alpin, ski de randonnée, raquettes
Systèmes de sécurisation			Gazex, Catex, pisteurs artificiers
Statut de protection	APPB <sup>4</sup> (pour partie)	Natura 2000 (pour partie)	
Altitudes	1 350 à 1 930 mètres	1 550 à 1 980 mètres	1 500 à 2 200 mètres

<sup>2</sup> Syndicat national des téléphériques de France.

<sup>3</sup> Domaine skiable de France.

<sup>4</sup> Arrêté préfectoral de protection de biotope.

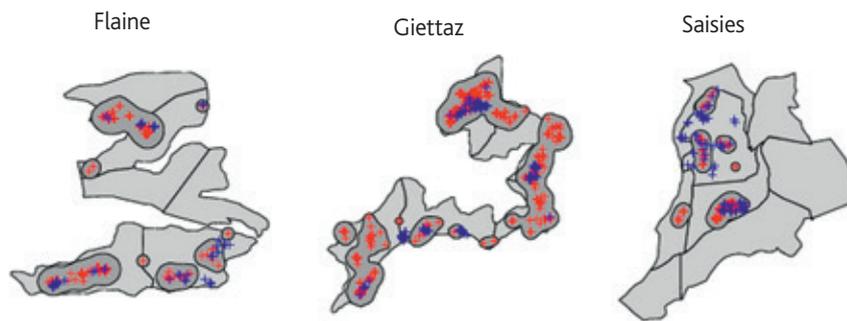
## Quelle fidélité aux habitats d'hivernage ?

Il était important de vérifier la fidélité des oiseaux à leurs habitats d'hivernage d'une année sur l'autre, sous peine de rendre inefficaces les actions de conservation. Pour tester cette stabilité, nous avons recherché les crottiers sur les trois domaines d'étude au cours des trois hivers successifs.

Les hivers 2009-2010 et 2011-2012 se sont caractérisés par un enneigement conforme aux valeurs moyennes, avec des chutes de neige fréquentes et favorables à la fabrication d'igloos ; contrairement à l'hiver 2010-2011 lors duquel l'enneigement fût très déficitaire, les tétras-lyres n'ayant eu que peu de possibilités pour se gîter dans la neige. Malgré un nombre de crottiers observés au printemps 2011 inférieur de plus de moitié à ceux détectés en 2010 et 2012, des regroupements de crottiers apparaissent quels que soient l'année et le site.

La méthode des noyaux à 95 % de probabilité de présence a permis de définir l'aire occupée à partir de la distribution observée des crottiers. La projection des points crottiers d'une année sur les domaines de présence établis à partir des observations de l'autre année, permet de juger de la stabilité spatiale interannuelle sur chaque site (figure 1). Les forts pourcentages de recouvrement (au minimum les deux tiers des points) montrent que les sites de concentration de crottiers demeurent en

**Figure 1** Domaines de présence à 95 % des crottiers 2010 estimés par la méthode du noyau avec un paramètre de lissage fixé à 100 mètres sur les trois sites d'étude. Les emplacements des crottiers figurent en rouge pour 2010 et en bleu pour 2011 (d'après Calenge, 2011).



grande partie les mêmes d'une année sur l'autre. Cela nous a amené à confirmer la stabilité spatio-temporelle des habitats d'hivernage (Calenge, 2011).

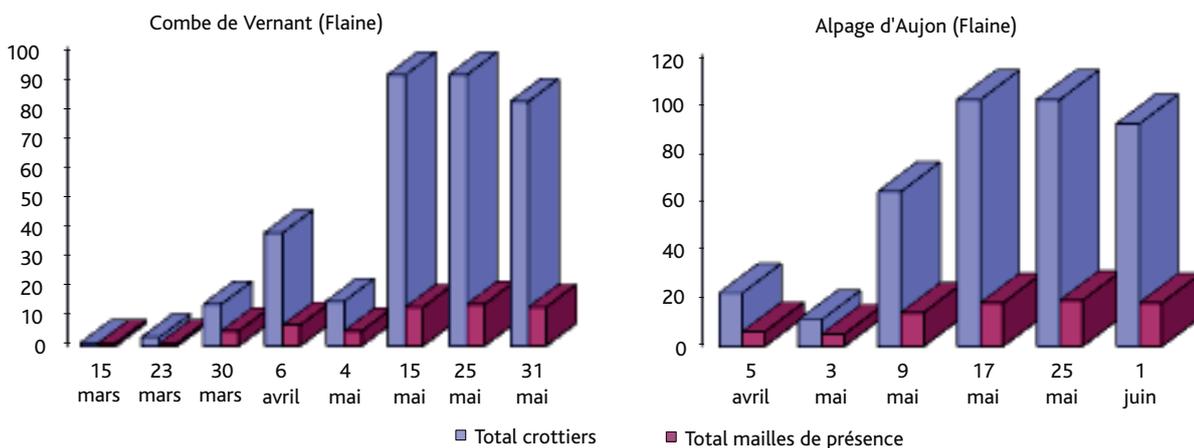
### À quel moment faut-il réaliser la prospection des crottiers ?

L'apparition échelonnée des crottiers au cours de la période de fonte des neiges et, dans le même temps, leur disparition progressive, influencent leur probabilité de détection. Des prospections successives, menées par le même opérateur, ont été réalisées au printemps 2012 sur deux secteurs de Flaine. Si l'on excepte l'effet des chutes de neige tardives de la fin avril, qui affectent la détection, le nombre de crottiers découverts a augmenté de façon régulière

jusqu'aux environs du 25 mai, avec l'avancement de la fonte nivale, pour décroître en fin de mois avec la réduction rapide des surfaces enneigées (figure 2). Le nombre de mailles de présence a également augmenté, mais dans une moindre proportion. Les mailles les plus fréquentées ont été identifiées rapidement et demeurent, pour la plupart, les mêmes entre les relevés.

La plupart des crottiers découverts fin mars étaient encore visibles fin mai. Cependant, leur visibilité est bien meilleure sur la neige voire juste après la fonte, avant la pousse de l'herbe et le relèvement des buissons dégagés du poids du manteau neigeux. Le seuil de 30 % de surface déneigée a été retenu pour réaliser les prospections dans des conditions optimales.

**Figure 2** Chronologie d'apparition des crottiers et du nombre de mailles d'un hectare concernées au cours du printemps 2012.



### ▼ Visibilité des crottiers et fonte de la neige.



## Quelle disponibilité en habitats d'hivernage ?

Compte tenu des exigences hivernales des tétras-lyre, qui nécessitent la présence d'arbres ou d'arbustes nourriciers et d'habitats semi-ouverts, deux types d'informations sont récoltées lors de la prospection des crottiers au printemps à l'échelle de chaque maille d'un hectare :

- le degré de fermeture du couvert arborescent de plus de 3 mètres de hauteur, selon 4 classes de recouvrement croissant ;
- la composition de la strate arborescente, distinguant les ligneux dominants des secondaires.

Cela devrait permettre, à terme, de mieux connaître la préférence des oiseaux en termes d'habitat en période hivernale.

## La qualification des dérangements occasionnés par les activités de loisirs hivernales

### Comment déterminer leur importance ?

Nous avons utilisé les traces laissées sur la neige par les pratiquants d'activités de loisirs en gardant le même maillage d'un hectare. Ce dernier garantit la superposition spatiale des deux volets (crottiers et dérangements), qui ne peuvent être mis en œuvre de façon synchrone ; les relevés pour la recherche des crottiers s'effectuant plus tard, au printemps.

La description du dérangements par maille repose sur deux types de variables : les types d'activités (ski, raquettes, etc.) déclinés en douze codes, et le niveau de dérangements. L'identification des activités de loisirs nous permet d'identifier par la suite les interlocuteurs socioprofessionnels concernés (domaines skiables, municipalités, concepteurs de topoguides...). Le niveau de dérangements a été qualifié selon 5 classes croissantes de surface « dérangée », toutes activités confondues ; cette surface étant estimée en considérant 10 mètres de part et d'autre de la trace, ce qui correspond à la distance de fuite moyenne observée en hiver chez des tétras-lyres radio-équipés dans le Valais (Schranz, 2009). La fréquence des passages n'a pas été relevée, dans la mesure où les secteurs qui comportent le plus de traces sont également les plus régulièrement parcourus. Ceci permet un seul relevé par maille, lequel doit par contre être effectué dans les conditions adéquates (*encadré 2*).

Si les traces laissées par les activités de loisirs n'amènent pas d'erreur de codification, l'estimation de la surface dérangée peut être influencée par l'observateur. Ce biais observateur a été testé en 2010 sur un secteur de 413 hectares (Flaine) : 78 % des mailles ont été codées de façon identique par deux observateurs (*figure 3*).

Les différences de classification correspondent majoritairement à un écart d'une classe.

Cela nous a conduits à maintenir les 5 classes de dérangements. Elles permettent de localiser les variabilités spatiales de fréquentation – même minimales – au sein d'un

domaine skiable, et de pouvoir ainsi mesurer les effets d'une éventuelle mise en défens de zones d'hivernage.

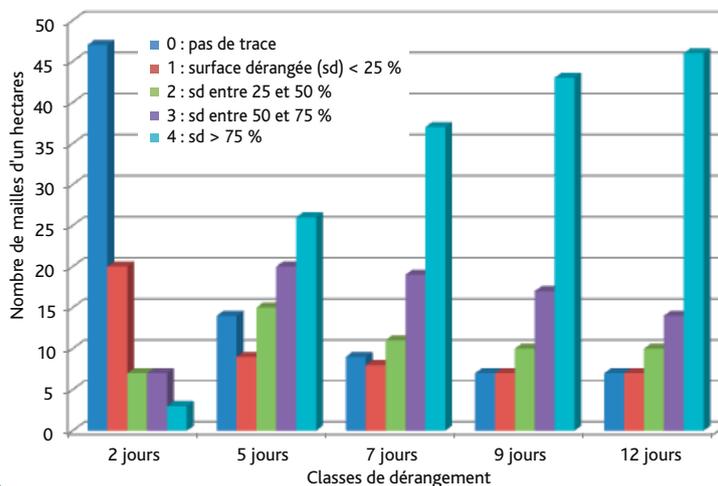
En définitive, chaque maille d'un hectare dispose d'un à trois codes relatifs aux types d'activités récréatives, et d'un chiffre

### ► Encadré 2 • Quel temps de latence respecter après la dernière chute de neige pour déclencher les prospections ?

En station, pour les secteurs damés et balisés, la question du déclenchement d'opérations de terrain ne se pose pas, le dérangements étant constant. Par contre, pour les pratiques hors-pistes, il est nécessaire d'attendre un certain temps pour en évaluer l'emprise spatiale. Cinq relevés successifs ont été effectués sur un secteur de 84 mailles situé sur le versant nord de la combe de Vernant (Flaine), pendant les vacances scolaires de février 2012. L'amont du secteur est accessible par gravité pour les skieurs. Plus bas, les faibles pentes sont propices à la randonnée en raquettes.

Le nombre de mailles fréquentées augmente rapidement au cours des cinq premiers jours suivant la chute de neige (*figure 4*) : 91 % des mailles sont dérangées après 5 jours, 97 % après 7 jours.

Figure 4 Évolution de l'intensité du dérangements au cours du temps.



▼ Le dérangements hors-piste se manifeste progressivement après une chute de neige, ce qui doit être pris en compte dans le protocole de terrain.

Vernant, le 20 février 2012



correspondant à une classe d'intensité du dérangement parmi les cinq définies.

Il est proposé aux opérateurs d'attendre au moins cinq jours après une chute de neige, afin de disposer d'une image correcte de l'emprise, du niveau de dérangement et des types d'activités. Prospector le septième jour permettrait d'avoir une vision exhaustive de toutes les activités susceptibles de s'exercer.

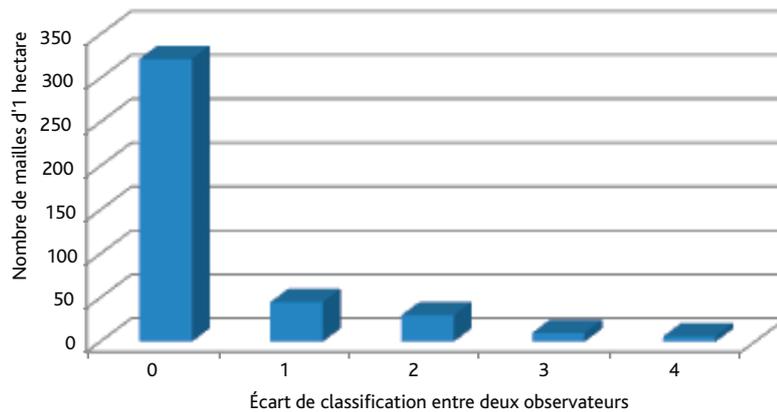
### Les vacances scolaires de février, un pic de dérangement pour le tétras ?

Aux dires des exploitants de domaines skiables, la fréquentation touristique connaît son apogée pendant les vacances scolaires de février ; ce qui incite *a priori* à effectuer les relevés pendant cette période. Toutefois, des chutes de neige fréquentes ou l'absence de neige pendant cette période pourraient contrarier le travail de terrain. Nous avons donc cherché à évaluer les différences, en termes de dérangement, hors et pendant les vacances de février.

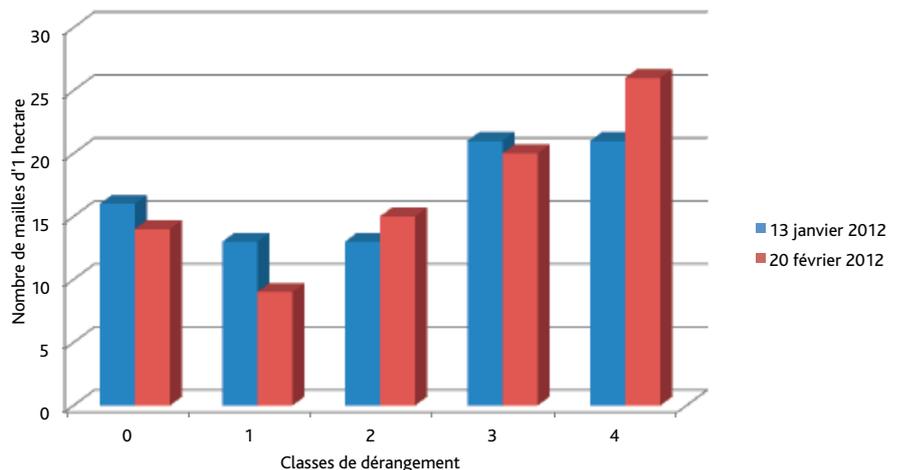
Deux relevés effectués en 2012 sur le secteur de Vernant par le même opérateur ont été comparés, les conditions d'enneigement et de visibilité ayant été respectées : les 13 janvier (hors vacances) et 20 février (pendant les vacances), cinq jours après une chute de neige. Les niveaux de dérangement, comparés deux à deux, n'apparaissent pas significativement différents (*figure 5*) : vacances scolaires ou pas, dès lors que l'enneigement est suffisant, tous les secteurs accessibles sont dérangés avec la même intensité.

Dans la mesure où le laps de temps de sept jours (ce qui inclut forcément un week-end) après une chute de neige est respecté, les relevés peuvent donc être effectués valablement à la « première occasion ».

**Figure 3** Nombre de mailles codées par deux observateurs différents sur une zone dérangée de 413 hectares, avec une différence de classification allant de 0 à 4 de dérangement entre les deux observateurs.



**Figure 5** Estimation de la fréquentation touristique des domaines skiables selon les 5 classes de dérangement du tétras-lyre à partir de deux dates de prospection : 13 janvier (hors vacances scolaires) et 20 février (vacances scolaires).



Vernant, le 24 février 2012



Vernant, le 27 février 2012



## Le diagnostic des habitats d'hivernage, un outil partagé de connaissance et de gestion

Le diagnostic hivernal du tétras-lyre fournit des informations précises et spatialisées. Il contribue à l'acquisition d'informations nouvelles sur la distribution de l'oiseau en hiver, phase importante du cycle biologique peu connue jusqu'à présent. Il permet d'orienter la nature et la localisation des interventions de conservation et d'atténuation du dérangement.

Ce diagnostic peut également être mobilisé pour évaluer l'efficacité des dispositifs de limitation de la pénétration humaine dans les secteurs fréquentés par l'oiseau, ainsi que sa réponse. Ainsi, depuis 2012, 35 000 hectares de zones d'hivernage ont été délimités et une quarantaine de sites, totalisant 1 060 hectares, ont été mis en défens (zones refuges pour les tétras-lyres) en période hivernale dans les Alpes françaises – aussi bien hors domaines skiables qu'au cœur des stations. Selon les sites, les dispositifs signalant ces refuges sont très variés et plus ou moins perméables, du simple panneau aux barrières quasi infranchissables. Le dispositif le plus répandu consiste en une à trois cordes souples régulièrement équipées de fanions.

Afin de mesurer l'efficacité de ces mesures, un suivi se met en place par les membres de l'Observatoire des galliformes de montagne (OGM)<sup>5</sup> – (figure 6). Dès lors que la sensibilisation préalable des usagers est bien conduite et que l'action est soutenue par le gestionnaire du domaine skiable, le respect des dispositifs est plutôt bon. Le suivi de la réponse du tétras-lyre à ces aménagements et du respect des refuges par les usagers doivent s'inscrire dans le long terme, pour pouvoir tirer un bilan solide de ces actions.

### Remerciements

Merci à Julien Ardin (OGM), Marc Arvin-Bérod (ONCFS, SD 74), Philippe Aubry (ONCFS), Clément Calenge (ONCFS), Sylvain Cavallini (vacataire ONCFS), Louis Cometto (DSF), Victorien Emonay (DS La Giettaz), Michel Frison-Roche (DS des Saisies), Stéphane Marin (ONCFS/OGM), Frédéric Marion (DS de Flaine), Marie-Odile Ré (vacataire ONCFS), Robert Tardieu (DSF), Lise Wlerick (anciennement ONF 73). ●

<sup>5</sup> Association créée en 1998 et regroupant 49 partenaires (associations de chasseurs, de naturalistes, ONF, ONCFS, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, etc.). Piloté au niveau scientifique et technique par l'ONCFS, l'OGM organise le suivi patrimonial des galliformes de montagne et multiplie les actions en faveur de ces espèces.

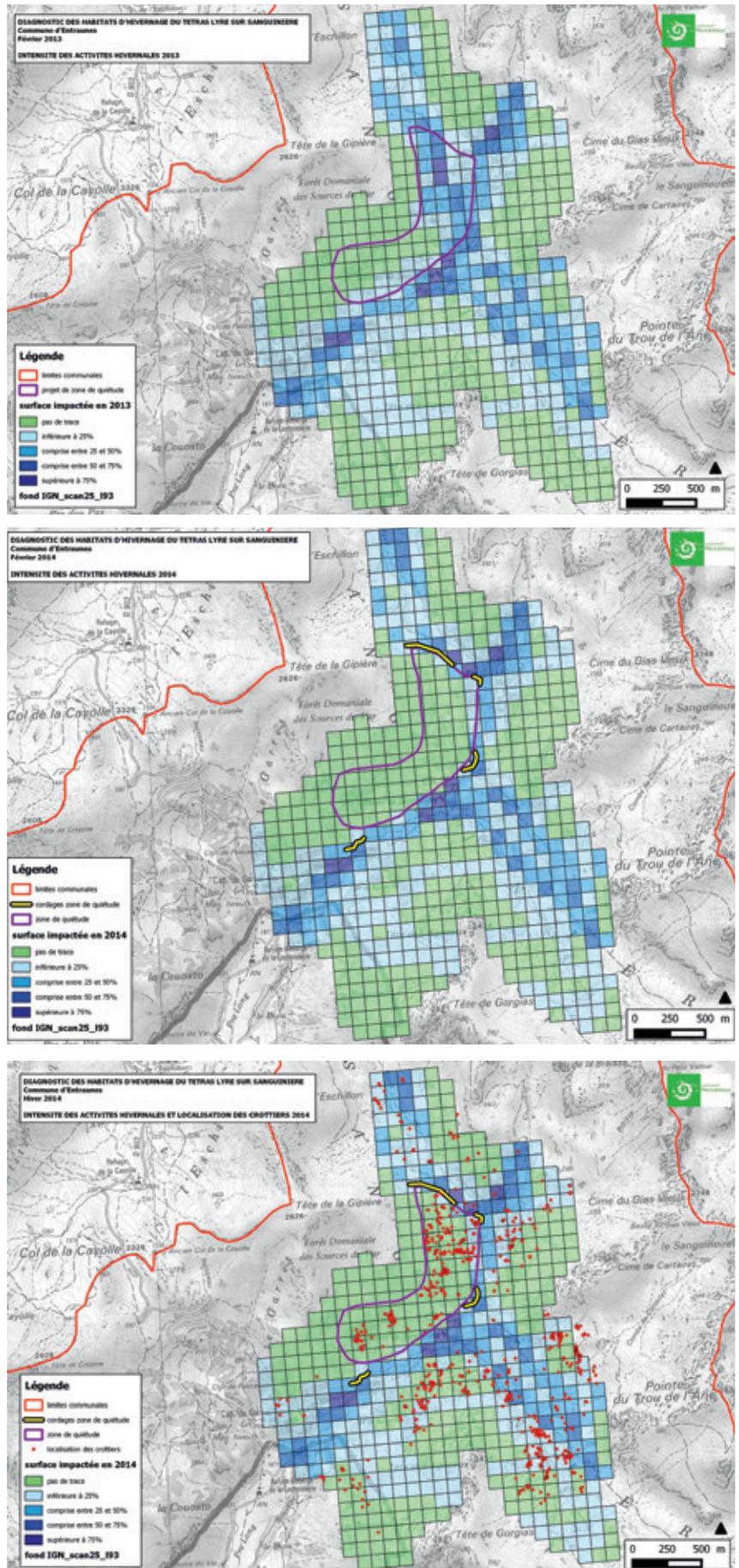
Figure 6 Mise en place d'un refuge hivernal pour le tétras-lyre au vallon de Sanguinière (06) par le Parc national du Mercantour.

En haut, diagnostic du dérangement en 2013 avant la mise en place du refuge.

En bas, en 2014 après mise en place du refuge. Les points rouges positionnent les crottiers.

L'effet du dispositif est bien visible en 2014, alors que le dérangement change peu en dehors.

Les crottiers sont principalement trouvés dans les zones peu dérangées.





© FDC 74

▲ Depuis 2012, une quarantaine de zones refuges pour les tétras-lyres ont été mises en défens en période hivernale dans les Alpes françaises.

## 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 B, Biological Sciences* 274: 1219-1224.
- ▶ Arlettaz, R., Patthey, P. & Braunisch, V. 2013. Impacts of outdoor winter recreation on alpine wildlife and mitigation approach: A case study of the black grouse. Pp. 137-154, *in: The impacts of skiing and related winter recreational activities on mountain environments*. (eds. C. Rixen & A. Rolando). Bentham eBooks.
- ▶ Arlettaz, R., Nusslé, S., Baltic, M., Vogel, P., Palme, R., Jenni-Eiermann, S., Patthey, P. & Genoud, M. 2015. Disturbance of wildlife by outdoor winter recreation: allostatic stress response and altered activity-energy budgets. *Ecological Application* 25: 1197-1212.
- ▶ Braunisch, V., Patthey, P. & Arlettaz, R. 2011. Spatially explicit modeling of conflict zones between wildlife and snow sports: prioritizing areas for winter refuges. *Ecological Applications* 21: 955-967.
- ▶ Buffet, N. & Dumont-Dayot, E. 2013. Bird collisions with overhead ski-cables: A reducible source of mortality. Pp. 123-136, *in: The impacts of skiing and related winter recreational activities on mountain environments* (eds. C. Rixen & A. Rolando). Bentham eBooks.
- ▶ Calenge, C. 2011. Analyse de la stabilité spatio-temporelle des habitats d'hivernage du Tétrás-lyre : 17. Rapport OGM/ONCFS.
- ▶ Patthey, P., Wirthner, S., Signorell, N. & Arlettaz, R. 2007. Impact of outdoor winter sports on the abundance of a key indicator species of alpine ecosystems. *Journal of Applied Ecology* 45: 1704-1711.
- ▶ Schranz, R. 2009. Effects of recreation disturbance on foraging patterns and habituation potential of Alpine wildlife: a case study of black grouse, an endangered species of timberline ecosystems. Thèse Doct., Université de Bern. 61 p.