



GEEFSM 2023, SALUZZO.

*Les domaines skiables  
Socio-écosystèmes exerçant des pressions environnementales  
spécifiques*

*Le Tétralyre en domaine skiable  
Modèle d'étude des interactions faune-activités humaines*



Un projet de recherche utilisant le Tétrás-lyre pour documenter l'impact des activités humaines sur la dynamique d'une espèce emblématique de l'espace alpin

*Deux questions :*

- 1) Quelle stratégie comportementale hivernale en réponse à un dérangement intense ?
- 2) Quel impact des infrastructures sur la survie ?



**Application potentielle aux mesures d'atténuation :**

- Mises en place de zones de tranquillité
- Dispositifs de visualisation des câbles



Les domaines skiables : un « socio-écosystème »

dominé par la végétation spontanée mais ...

Habitats  $\pm$  altérés

Fragmentés par des  
Infrastructures câblées

Présence humaine massive  
en hiver





# GEEFSM 2023, SALUZZO

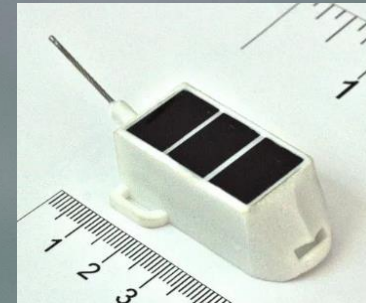
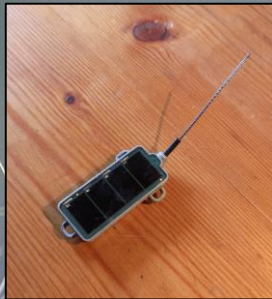
## Site de référence national des trois vallées Biodiversité vs activités récréatives hivernales



Convention Trois Vallées



## Une étude basée sur la technologie GPS Oiseaux capturés et équipés de balises GPS vs VHF



### POUR L'ÉTUDE COMPORTEMENT :

LOCALISATIONS BEAUCOUP PLUS NOMBREUSES ET PRÉCISES → POSSIBILITÉS DE DÉFINIR DES TRAJECTOIRES  
INFORMATIONS SUR LE TYPE D'ACTIVITÉS VIA L'ACCÉLÉROMÈTRE → POSSIBILITÉ DE RELIER LOCALISATION ET ACTIVITÉ

### POUR L'ÉTUDE DE LA SURVIE :

INFORMATIONS PLUS RAPIDES DES CAS DE MORTALITÉS → MEILLEURE IDENTIFICATION DES CAUSES







## Bilan des captures 216 tétras-lyres équipés

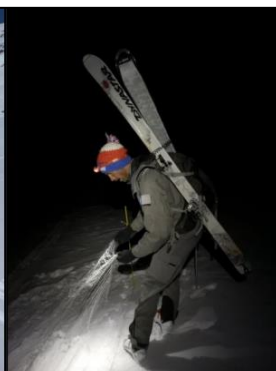
125 tétras lyres capturés de 2017 à 2022

103 mâles (82 %)

22 femelles (18 %)

### Mais aussi :

- 6 perdrix bartavelle,
- 9 aigles royaux
- 18 lagopèdes alpins



## 1) Premier axe de recherche Stratégie comportementale en hiver

Evaluation de  
l'efficacité des  
zones-refuges



Sélection de l'habitat, réponse  
spatiale aux pressions  
environnementales



Analyse de  
l'activité



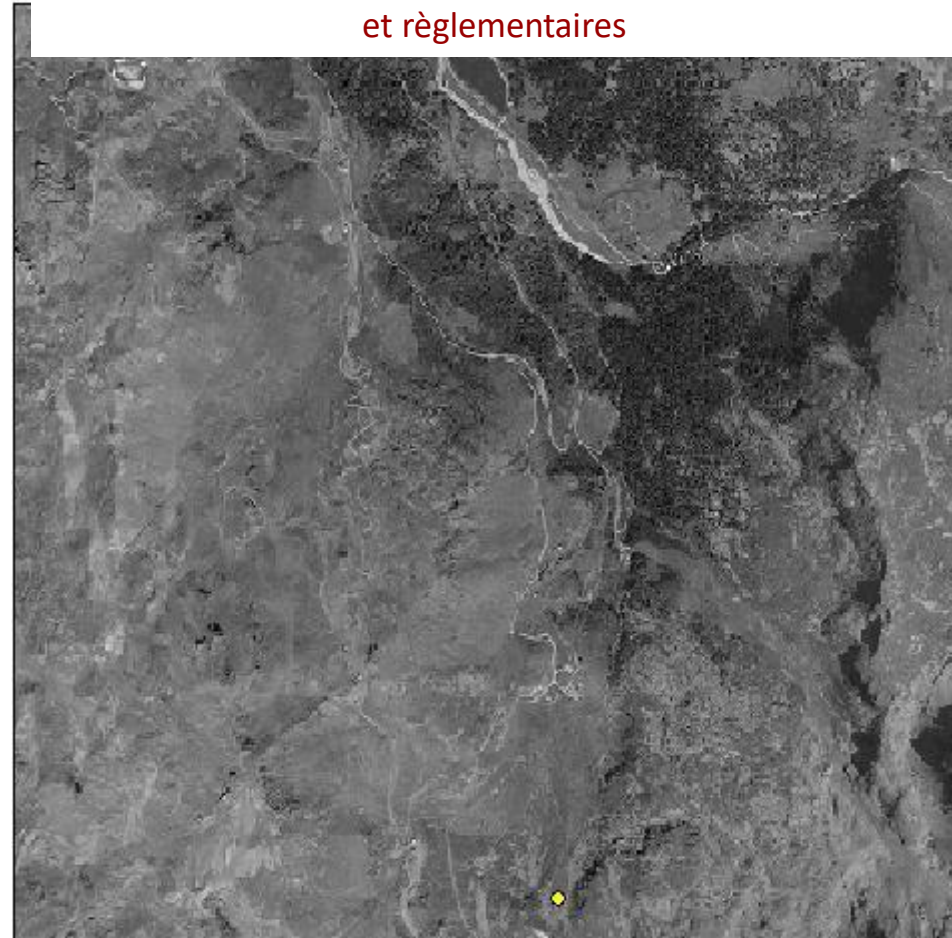


2017-11-01

Des conditions d'expositions au dérangement très variable selon les sites de cantonnement hivernaux



mâle Alpha peu exposé du fait de zones refuges naturelles et règlementaires



Femelle Abel totalement exposée au dérangement mais revenant sans cesse sur le site





## Premières analyses : Influence du niveau de fréquentation humaine et des ressources sur la distribution spatiale des oiseaux en hiver, stations des Menuires

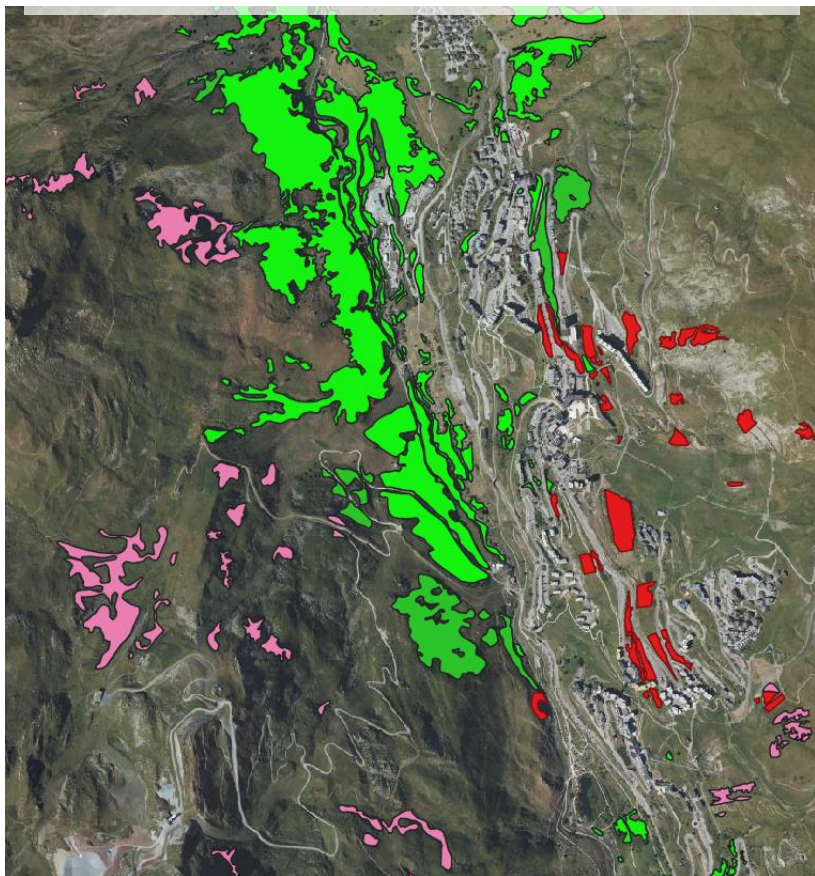


Habitats très contrastés  
Milieu très ouvert avec petites plantations de résineux en rive droite servant de refuges et futaie de feuillus en bas de versant en rive gauche

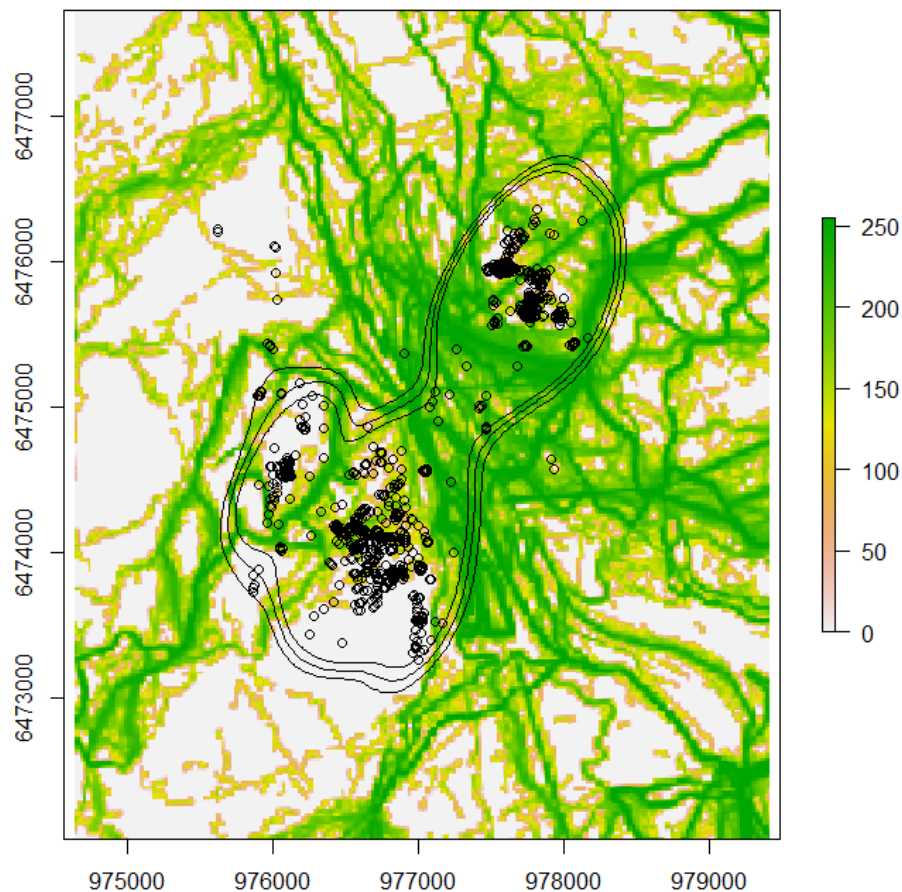


## Cartographie des ressources alimentaires et du niveau de la fréquentation relative par les skieurs (strava)

- Classification de l'habitat hivernal en 4 types forêts résineuses /feuillues / aulnaies /landes



- Classification du niveau de dérangement moyen grâce à l'application sportive STRAVA



## Comment certaines variables env (Freq, résineux), conditionnent l'utilisation de l'espace en DS ?

Modélisation du domaine vital individuel et disponibilité définis à partir d'un modèle en temps continu (CTMM) qui construit un kernel de distribution auto-corrélé (AKDE)\*

Echantillon Ménuires → N = 13 (9 mâles 4 femelles) pour 9860 locs.

Effet significatif du niveau relatif de la fréquentation ski

↗ Strava ↘ Proba. de détection

Effet significatif de présence de plantation résineux



Les Tly savent tirer parti des petites zones refuges / Plantations (surtout lors des hivers enneigés)

- Calabrese et al. 2016. *Methods in Ecology and Evolution* 7:1124–1132
- Fleming et al. 2016. *Ecology* 97:576–582.
- Fleming et al. 2015. *Ecology* 96:1182–1188.



2022-03-15 04:15:05



## *En guise de conclusion préliminaire*

Stratégie d'évitement du contact avec  
l'homme possible sans minimiser l'accès  
aux ressources

En :

- Sélectionnant en journée les plantations de résineux (refuge et ressources)
- Utilisant des milieux ouverts (place de chant) ou des zones de fourrées d'aulne avant l'ouverture des remontées ou en période de faible fréquentation hors pistes

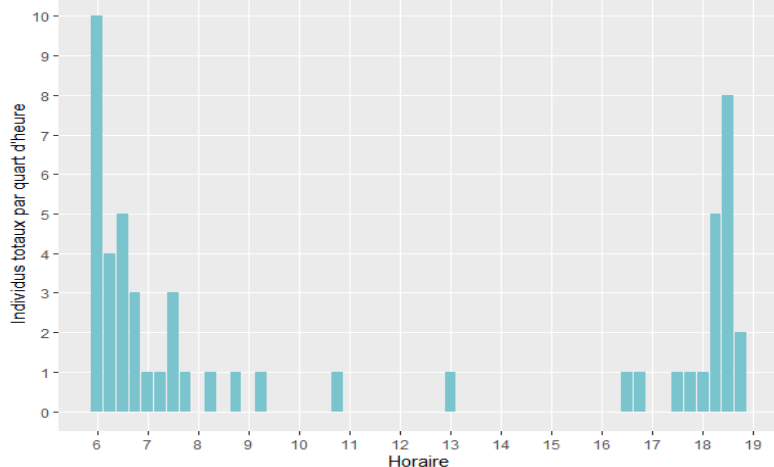


Activité de prise alimentaire typiquement biphasique en hiver, à l'aube et au crépuscule soit spontanément en dehors des périodes d'activités humaines

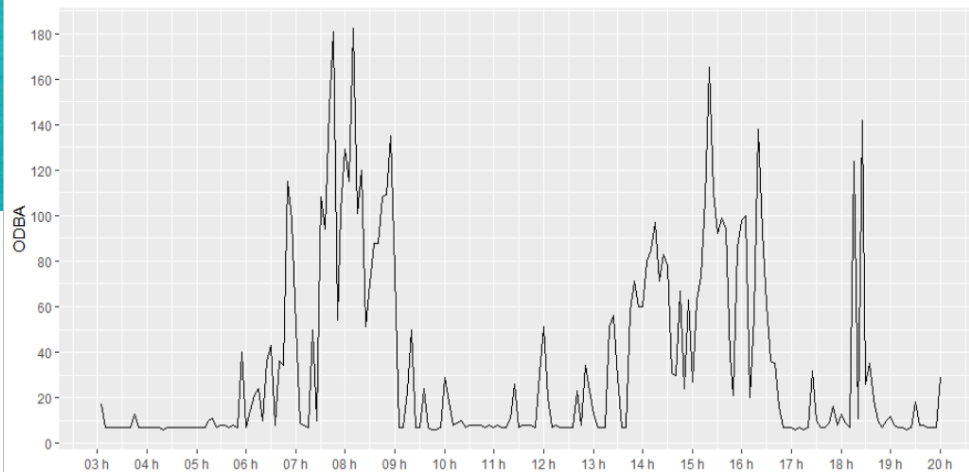
Comportement illustré par pièges photos séquentiels à proximité des arbres nourriciers

Ou par relevés de données d'activité (accéléromètre)

Distribution horaire du nb de tetras photographiés par quart d'heure aux menuires du 10/03 au 05/04/2021



24 novembre 2020 bipbip horaire UTC

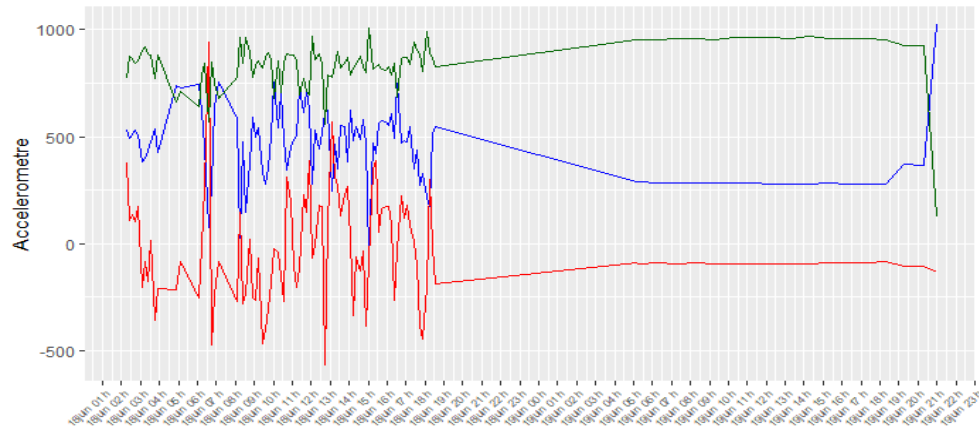




## 2) Deuxième thématique Impact des infrastructures sur la survie : premiers résultats...

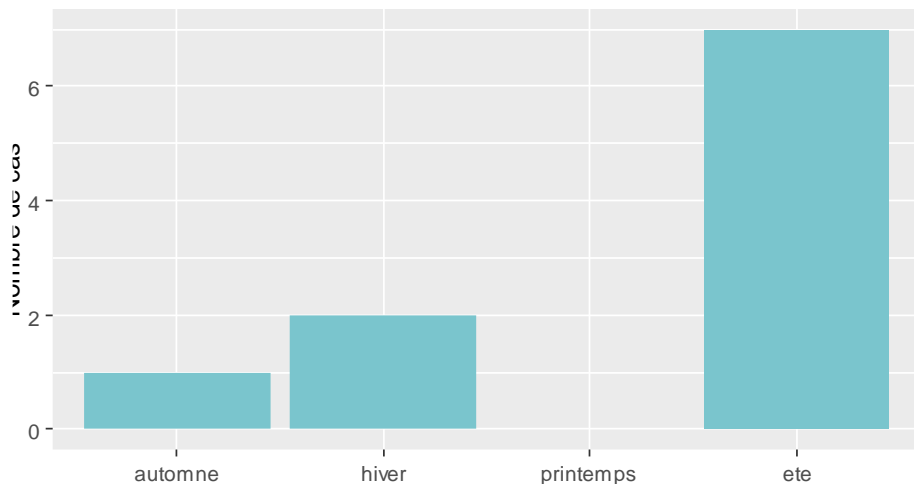


Variations des 3 axes de l'accelero du Tetras-lyre epam  
Date de mort 18-19 juin, ligne bleue : acc\_x, rouge : acc\_y, verte : acc\_z

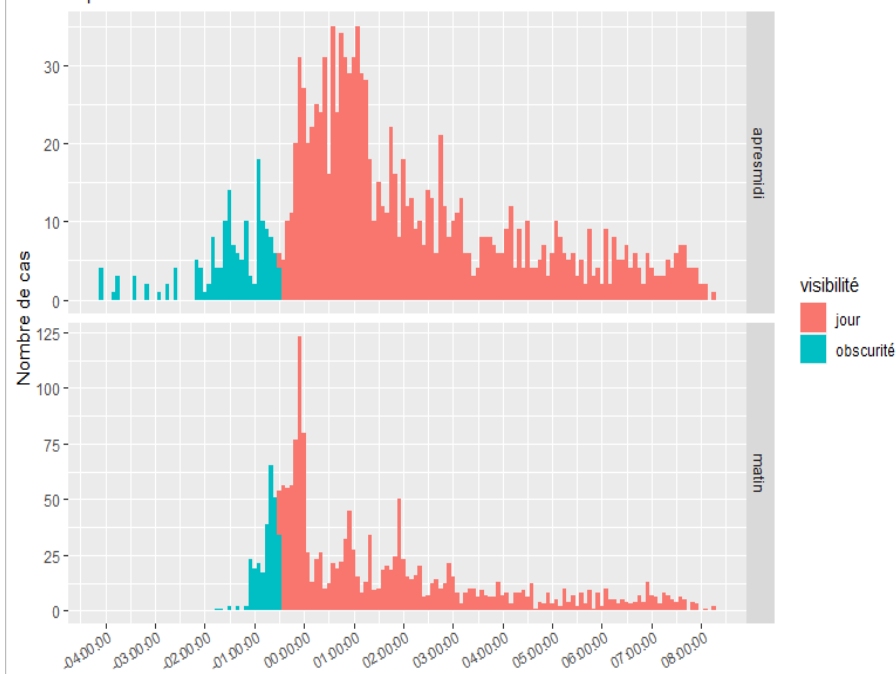


## Le suivi GPS permet la détection et le diagnostic des causes de mortalités dont les évènements de percussion

Distribution saisonnière des mortalités liées aux infrastructures



Distribution horaire des déplacements estivaux  
déplacements > 100m



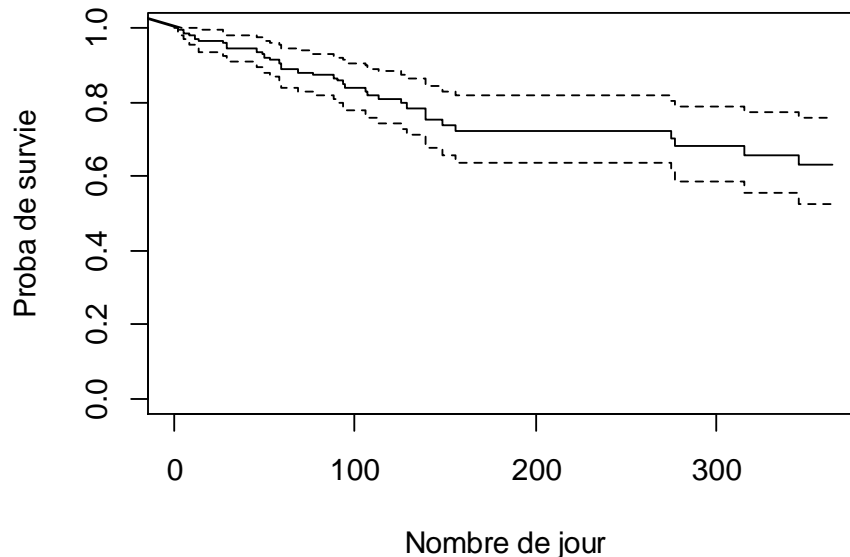
18 % des déplacements totaux à l'obscurité pour les déplacements > 100 m



Première estimation de la survie annuelle globale du Tétrasyre en domaine skiable

Survie annuelle : 0,61 - IC (0,5 – 0,74)

(Kaplan-meier)

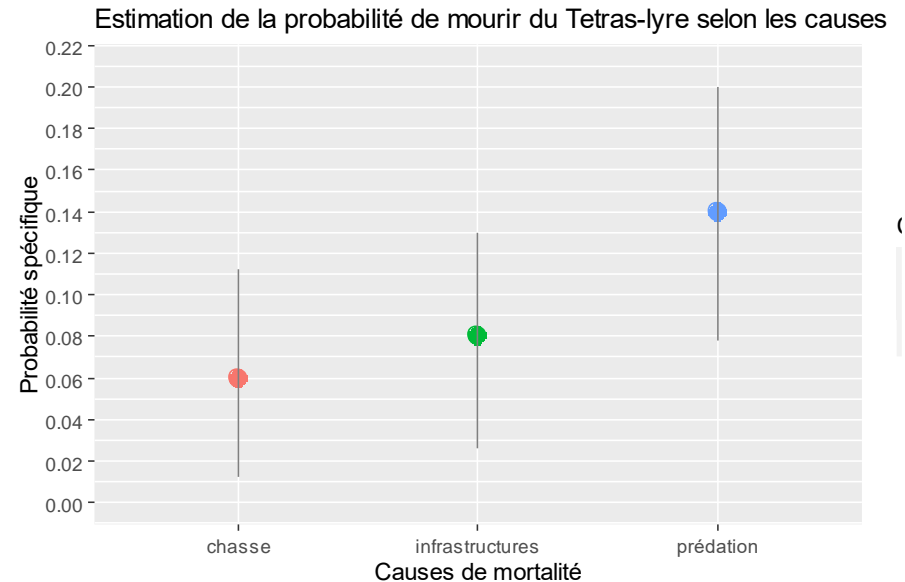


Estimation de la contribution des causes à la mortalité \*

14% de chance d'être prédaté dans l'année


8 % de percuter une infrastructure

6 % d'être prélevé à la chasse



**Forte contribution des causes anthropiques dans la mort des Tétrasyres équipés en domaines skiables**

\* Heisey, D. M., and B. R. Patterson. 2006 Journal of Wildlife Management 70:1544–1555.



Merci pour votre  
attention