



Le lagopède alpin est une **espèce inféodée aux milieux de haute altitude**. Étant donné ses caractéristiques écologiques particulières, il apparaît comme **très sensible aux variations climatiques actuelles**. Il est considéré comme une **espèce sentinelle** pour évaluer l'impact du changement climatique sur l'avifaune de montagne (Bech, 2010 ; Novoa et al., 2014 ; ONCFS, 2010).



Aujourd'hui, deux grandes menaces pèsent sur les populations françaises : **le changement climatique et les activités humaines, notamment le développement des sports d'hiver** (Novoa et al., 2014). Les populations situées dans les limites les plus méridionales des aires de répartition, comme dans les Alpes et les Pyrénées, présentent des effectifs réduits et sont en situation d'isolement géographique. Elles sont donc **plus vulnérables** à l'évolution future du climat (ONCFS, 2010).

I. Réduction des habitats favorables au lagopède alpin

1 Contraction de l'aire de répartition

L'augmentation des températures induit un déplacement des étages de végétation vers les sommets ainsi qu'une réduction des espaces dans lesquels les lagopèdes peuvent se développer et se reproduire (Bech, 2010 ; Novoa et al., 2014). Entre 2000 et 2009, l'aire de répartition du lagopède alpin a ainsi considérablement diminué dans les Préalpes et les Alpes internes du Nord (Novoa et al., 2014).

En réponse, une remontée des populations de 100 m a été observée dans les Alpes françaises et dans les Pyrénées entre 1999 et 2011, à partir de données d'observations occasionnelles (Novoa et al., 2014). Ces résultats sont toutefois à nuancer car **aucune remontée significative** de l'habitat de reproduction du lagopède n'a été observée (Novoa et al., 2014).



Quelles
conséquences

Anticiper les conséquences en Vanoise

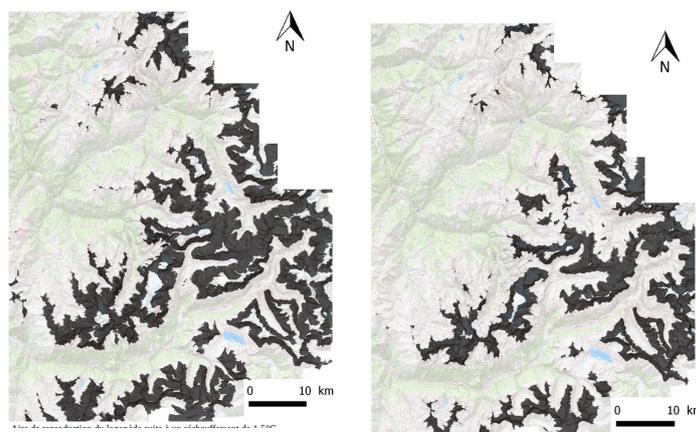
Les scénarios du GIEC prévoient une augmentation moyenne des températures annuelles comprise en 2 °C et 4.5 °C dans les Alpes.

Afin d'anticiper les conséquences des futures variations climatiques sur le lagopède alpin, une étude a été réalisée en Vanoise pour modéliser l'aire de présence potentielle du lagopède en période de reproduction selon deux scénarios :
+ 1.5 °C : avec une remontée de l'aire de présence de 230 m
+ 3 °C : une remontée de 460 m

Résultats ? Les différents scénarios prévoient :

- Une remontée de l'espèce en altitude,
- Une réduction des zones propices à sa reproduction,

- Une fragmentation des populations en îlots,
- Une perte de connectivité fonctionnelle et génétique (moins de déplacements et d'échanges entre les populations).



Aire de reproduction du lagopède suite à un réchauffement de + 1.5 °C et de + 3 °C (Debay, 2016. Parc national de la Vanoise).



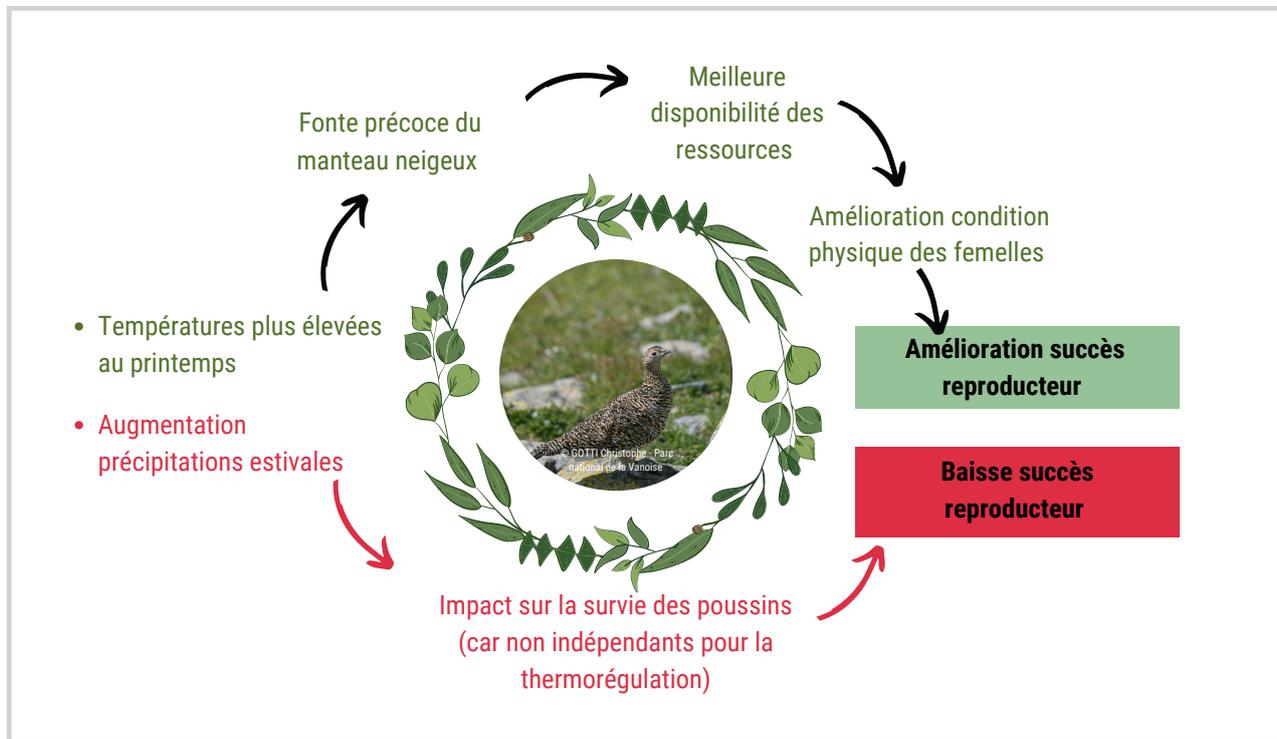
II. Succès de reproduction – impacts des variables climatiques sur la fécondité

Quelles conséquences ?

1 Amélioration de la reproduction ?

Plus on monte en altitude et plus la fenêtre temporelle favorable à la reproduction diminue et l'imprévisibilité des conditions environnementales augmente. De par sa position extrême au sein du gradient altitudinal, on s'attend donc à ce que les **effets des conditions climatiques soient particulièrement marqués sur la fécondité de cette espèce** (Novoa et al., 2014).

D'après plusieurs auteurs, le changement climatique et notamment l'augmentation des températures pourraient avoir, à court terme, une influence positive sur le succès de la reproduction du lagopède (Bech, 2010 ; García-González et al., 2016 ; Novoa et al., 2014).



Variables climatiques et leurs influences sur la reproduction du lagopède

La précocité du déneigement et les précipitations pendant la période de l'éclosion sont les **deux variables clés du succès de la reproduction** dans les Alpes et dans les Pyrénées (Bech, 2010 ; García-González et al., 2016 ; Novoa et al., 2014).

- Une fonte précoce du manteau neigeux pourrait améliorer la disponibilité et la qualité des ressources, ce qui favoriserait la condition physique des femelles qui ont besoin d'énergie avant la ponte.
- Au contraire, comme pour le tétras-lyre, des précipitations trop importantes après l'éclosion, impactent la survie des poussins (García-González et al., 2016 ; Novoa et al., 2014).

Dans leur étude, Novoa et al. ont noté qu'une tendance à la baisse des précipitations estivales dans les Pyrénées semble avoir eu un effet positif sur la fécondité du lagopède entre 2000 et 2009. Au contraire la tendance à la hausse des précipitations dans les Préalpes du Nord semble avoir eu un effet négatif (Novoa et al., 2014).

Concernant les précipitations, l'identification de tendances est complexe, en raison de la forte variabilité interannuelle





2 Avancée de la période de reproduction ?

Certaines études ont démontré une avancée dans les dates d'éclosion chez le lagopède à queue blanche, espèce d'Amérique du Nord, qui semble en lien avec l'élévation des températures printanières. C'est également le cas pour d'autres tétraonidés (cf. Fiche tétras-lyre).

Cette avancée de la période de reproduction n'a cependant **pas été observée dans les Pyrénées et les Alpes sur le lagopède alpin**, où seule la date de la première éclosion semble être plus précoce, en lien avec la fonte plus précoce du manteau neigeux. Bien qu'aucune tendance significative n'ait été démontrée, il semble que la période des éclosions soit en effet en lien avec les dates de déneigement (Novoa et al., 2014).



© MOLLARD, Mauricie - Parc national de la Vanoise

De manière générale, les précipitations et l'enneigement sont des variables qui présentent une forte variabilité interannuelle, il est également difficile d'estimer l'évolution de ces paramètres pour les prochaines décennies. Néanmoins, les scénarios d'évolution du climat prévoient une augmentation des épisodes climatiques extrêmes. Suivant les régions, cela pourrait avoir des répercussions importantes sur le succès de la reproduction du lagopède, très sensible aux paramètres climatiques (Novoa et al., 2014).



III. Quelles conclusions ?



À ce jour les effets du changement climatique sur le lagopède alpin sont difficiles à interpréter. Si aucun impact significatif n'a été observé sur la biologie de la reproduction, la plus grande menace qui pèse sur l'espèce semble être la réduction de l'aire de répartition projetée et ses conséquences associées. Face à l'augmentation des températures, on peut émettre l'hypothèse que des besoins en thermorégulation accrus pourraient impacter les autres fonctions physiologiques des individus comme la résistance aux pathogènes. Des études complémentaires sont donc à mettre en œuvre afin d'améliorer la compréhension des effets du changement climatique sur l'espèce et les réponses associées (Novoa et al., 2014).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Bech, N. (2010). *Génétique de la conservation et du paysage : étude des populations de lagopède alpin et de perdrix grise en France*. Thèse de doctorat, Université de Perpignan. 171 p.

García-González, R., Aldezabal, A., Laskurain, N.A., Margalida, A. & Novoa, C. (2016). Influence of Snowmelt Timing on the Diet Quality of Pyrenean Rock Ptarmigan (*Lagopus muta pyrenaica*) : Implications for Reproductive Success. *PLoS ONE*, 11.

Novoa, C., Desmet, J. F., Muffat-Joly, B., Arvin-Bérod, M., Belleau, E., Birck, C., & Losinger, I. (2014). Le lagopède alpin en Haute-Savoie, biologie des populations et impact des activités humaines. ONCFS/Asters/GRIFEM, Paris.

Rapport scientifique ONCFS. (2010). Démographie des populations françaises de lagopède : des résultats inquiétants. 43 p.