

# Face au réchauffement climatique, quel impact sur la flore alpine ?

## Résumé en français de l'article

Les estimations quantitatives de la réduction des aires de distribution des plantes de montagne en réponse aux changements climatiques reposent traditionnellement sur des projections géographiques des habitats, sans prendre en compte les capacités de dispersion des espèces. Ici, nous avons utilisé un modèle hybride combinant ces projections dites traditionnelles avec des simulations de démographie et de dispersion pour prédire la réponse dynamique de 150 espèces de haute montagne en réponse au réchauffement régional dans les Alpes européennes. Ce modèle prédit qu'en moyenne, la réduction d'habitat pour ces espèces serait de l'ordre de 44 à 50 % pour la fin du 21<sup>e</sup> siècle. Ces estimations sont similaires aux simulations de modèles traditionnels. Toutefois, les simulations suggèrent aussi que la dynamique des populations serait décalée par rapport aux tendances climatiques, et qu'en moyenne 40 % des aires de répartition toujours occupées à la fin du 21<sup>e</sup> siècle seraient situées en dehors des conditions favorables pour les espèces, ce qui créerait un délai d'extinction. De manière alarmante, les espèces endémiques des Alpes devraient connaître les plus fortes pertes d'habitats. Ces résultats mettent en garde contre des conclusions optimistes sur les réductions modérées des aires de distribution des espèces alpines au cours du 21<sup>e</sup> siècle, car elles donnent une idée fautive des effets à long terme du changement climatique sur la flore Alpine.

## Résumé en anglais de l'article (Abstract)

Quantitative estimates of the range loss of mountain plants under climate change have so far mostly relied on static geographical projections of species' habitat shifts. Here, we use a hybrid model that combines such projections with simulations of demography and seed dispersal to forecast the climate driven spatio-temporal dynamics of 150 high- mountain plant species across the European Alps. This model predicts average range size reductions of 44% – 50% by the end of the 21st century, which is similar to projections from the most 'optimistic' static model (49%). However, the hybrid model also suggests that population dynamics will lag behind climatic trends and that an average of 40% of the range still occupied at the end of the 21st century will have become climatically unsuitable for the respective species creating an extinction debt<sup>5,6</sup>. Alarmingly, species endemic to the Alps appear to face the highest range losses. These results caution against optimistic conclusions from moderate range size reductions observed during the 21st century as they are likely to belie more severe longer-term effects of climate warming on mountain plants.



Une espèce de montagne telle que *Carduus defloratus* verra son aire de répartition très probablement réduite face au changement climatique. Cependant, l'ampleur de la perte d'habitat qui devrait être observée dans les dizaines d'années à venir ne dépendra pas seulement de l'évolution climatique, mais aussi des processus démographiques et de dispersion qui gouvernent la dynamique fluctuante de ses populations. Photo : Stefan Dullinger.



Les espèces de montagne verront leurs aires de répartition très probablement réduites face au changement climatique. Dans les Alpes Européennes, beaucoup d'espèces endémiques, telles que le *Sempervivum stiriacum*, apparaissent particulièrement menacées, car les zones de refuges plus froids dans les Alpes centrales sont relativement éloignées de leur distribution actuelle dans les chaînes de montagnes périphériques. Photo : Dietmar Moser.

**Références**

Extinction debt of high-mountain plants under twenty-first-century climate change:

Authors: Stefan Dullinger, Andreas Gatringer, Wilfried Thuiller, Dietmar Moser, Niklaus E. Zimmermann, Antoine Guisan, Wolfgang Willner, Christoph Plutzer, Michael Leitner, Thomas Mang, Marco Caccianiga, Thomas Dirnböck, Siegrun Ertl, Anton Fischer, Jonathan Lenoir, Jens-Christian Svenning, Achilleas Psomas, Dirk R. Schmatz, Urban Silc, Pascal Vittoz, & Karl Hülber.

Nature Climate Change.

**Contact chercheur**

Wilfried Thuiller, Laboratoire d'écologie alpine (UMR 5553 CNRS/Université Joseph Fourier, Grenoble I), BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9., Tél. : 04 76 51 44 97, wilfried.thuiller@ujf-grenoble.fr

**Contact communication**

Pascale Natalini, Responsable du service communication, CNRS - Délégation Alpes, pascale.natalini@dr11.cnrs.fr