

Améliorer la prédiction de caractéristiques fonctionnelles des communautés végétales dans les prairies de montagne

Maude Baudraz

Introduction

Dans un monde faisant face à d'importants changements, entre autre climatiques, la capacité d'anticiper leurs conséquences est d'une immense importance. Une approche possible est de modéliser les processus étudiés comme une fonction d'un ensemble de facteurs, par exemple climatiques, anthropiques ou édaphiques. Une telle approche donne de précieux renseignements sur l'importance respective de ces facteurs, et présente également l'avantage de pouvoir ensuite (tenter de) prédire les effets de changements potentiels en appliquant le modèle sur d'autres valeurs des mêmes facteurs, aussi appelés prédicteurs. En écologie, ces modèles sont utilisés très fréquemment, par exemple pour inférer la présence d'une espèce rare dans une zone géographique trop grande pour être entièrement parcourue, prédire la répartition d'une espèce, ou d'un écosystème dans le futur selon un scénario climatique précis.

Le plus souvent, les modèles de distribution d'espèces reposent essentiellement sur des facteurs topo-climatiques (par ex. température, précipitations, exposition, pente, forme du terrain). Mais il est évident que d'autres facteurs sont très importants pour expliquer la répartition des plantes, comme l'utilisation du sol ou des facteurs édaphiques. Cependant, ceux-ci ne sont pas disponibles à l'échelle d'une région, demandent de gros investissements pour les obtenir et de ce fait sont en général négligés dans les modèles.

Par ailleurs, étudier le déplacement des organismes sous la pression des changements climatiques ne nous permet pas encore de comprendre quels effets ces changements pourraient avoir sur le fonctionnement des écosystèmes. Pour ce faire, une autre approche est de modéliser, non pas la présence ou l'absence d'une espèce donnée, mais ses caractéristiques fonctionnelles ; est-elle grande, petite, produit-elle beaucoup de descendance, peu ? Bien que prometteuse, cette approche est encore peu appliquée dans la recherche. Il existe donc encore un grand besoin d'améliorer la qualité de ces prédictions.

Le but de ce travail de master était d'étudier le potentiel de plusieurs types de prédicteurs (usage agricole, facteurs édaphiques et variables climatiques de haute résolution) pour améliorer des modèles de quatre caractéristiques fonctionnelles de communautés de plantes : la richesse spécifique, la hauteur végétative, le poids des gaines et la surface spécifique des feuilles (*Specific leaf area* en anglais ; un paramètre traduisant la capacité des feuilles à capter la lumière). Ces caractéristiques sont particulièrement importantes, car elles reflètent la stratégie de la plante pour se maintenir dans la communauté.

Méthodes

Nous avons d'abord construit un set de modèles dits « classiques », contenant les prédictors topo-climatiques déjà utilisés pour ce genre de modèles, à une résolution de 25 x 25 m. Ces modèles ont été calibrés sur 912 relevés floristiques effectués dans les Préalpes vaudoises.

Nous avons ensuite projeté ces modèles classiques sur un nouvel échantillon de 78 prairies, toujours dans les Préalpes vaudoises. Pour ces prairies, nous avons mesuré des variables édaphiques, calculé des prédictors topo-climatiques à haute résolution (5 x 5 m) et, pour une partie, interrogé les agriculteurs pour connaître l'utilisation faite des surfaces (pression de pâture ou fréquence de fauche, fertilisation). Ces nouvelles prairies avaient été sélectionnées dans deux « bandes », homogènes du point de vue des prédictors classiques, l'une située dans l'étage montagnard et l'autre à l'étage alpin.

Finalement, nous avons regardé quel était le potentiel des nouvelles variables pour améliorer les variables. Nous avons étudié le potentiel présenté par les nouvelles variables pour expliquer les résidus (écarts entre modèles et observations) par des techniques d'inférence multi-modèles. Nous avons ensuite pu comparer les résultats obtenus avec les prairies montagnardes et alpines pour voir si les facteurs influençant les caractéristiques fonctionnelles variaient avec l'altitude.

Résultats et conclusions

Selon la caractéristique et l'altitude, les nouveaux prédictors pouvaient expliquer entre 19% et 40% de la variance résiduelle des modèles classiques. Ces résultats sont encourageants car ils montrent que la prédiction de ces caractéristiques fonctionnelles peut être améliorée.

Globalement, les facteurs édaphiques étaient plus importants en basse qu'en haute altitude. A l'inverse, améliorer la résolution des prédictors topo-climatiques était plus important en haute qu'en basse altitude, soulignant l'importance d'inclure la microtopographie dans les modèles à l'étage alpin. En basse altitude, l'usage agricole était le facteur le plus important pour la hauteur végétative et la richesse spécifique.

Ces différents types de prédictors présentent différents avantages et inconvénients. Certains sont faciles à utiliser dans des modèles prédictifs car ils existent sous la forme de cartes (facteurs topo-climatiques à haute résolution) alors que d'autres ne sont pas disponibles (facteurs édaphiques, usage agricole), certains vont changer avec le climat et d'autres pas... Ce travail a donc permis de mieux évaluer leur importance relative dans les modèles et aidera à investir judicieusement l'énergie et les ressources nécessaires à collecter de nouvelles variables.