Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse

École Doctorale 536 « Sciences et Agrosciences »

Soutenance de Doctorat

Quels facteurs limitent l'installation de *Brachypodium retusum* – une espèce clé dans la restauration écologique des steppes Méditerranéennes ?

Which factors limit the establishment of *Brachypodium retusum* – a key species in ecological restoration of Mediterranean steppes?

Thèse présentée par Christel VIDALLER

Le 14 décembre 2018 à 14h dans l'amphithéâtre de l'IUT d'Avignon (Agroparc)

Devant le jury composé de :

Johannes KOLLMANN	Professeur Technische Universität München, Germany	Rapporteur
Rob MARRS	Professeur University of Liverpool, UK	Rapporteur
Pierre-Olivier CHEPTOU	Directeur de recherche CNRS CEFE, Montpellier	Examinateur
Nathalie MACHON	Professeur Museum National d'Histoire Naturelle, Paris	Examinatrice
Elise BUISSON	Maître de conférences HDR IMBE, Université d'Avignon	Examinatrice
Armin BISCHOFF	Professeur IMBE, Université d'Avignon	Directeur
Thierry DUTOIT	Directeur de recherche CNRS IMBE, Université d'Avignon	Co-Directeur

Résumé

Le brachypode rameux (*Brachypodium retusum*) est une espèce herbacée pérenne qui domine les pelouses sèches de Méditerranée occidentale. Dans notre zone d'étude du Sud de la France, la recolonisation spontanée est très faible après perturbation du sol. Cette observation ne correspond pas aux résultats d'études menées dans d'autres régions montrant une capacité de colonisation élevée. L'objectif principal de cette thèse était donc de tester les différentes hypothèses pouvant expliquer les différents patrons de colonisation.

Dans un premier chapitre, nous avons testé si ces différents patrons de colonisation résultent d'une différenciation génétique entre les populations. Des marqueurs AFLP ont été utilisés pour analyser la structure génétique de 17 populations de Méditerranée occidentale dont la différenciation neutre entre populations. Dans un sous-échantillon de 13 populations françaises, la différenciation de traits phénotypiques sous sélection a été testée dans un jardin commun et comparée à la différenciation neutre. Dans le deuxième chapitre, nous présentons une étude sur la différenciation adaptative des traits phénotypiques et avons testé une potentielle réponse différentielle à la manipulation de facteurs environnementaux clés. Les deux derniers chapitres de la thèse ont analysé les facteurs environnementaux qui limitent la recolonisation *in situ*, indépendamment du génotype ou de la population. Dans le troisième chapitre, nous avons testé l'effet du pâturage et du feu sur le recouvrement végétatif ainsi que sur la reproduction sexuée de *B. retusum* installé. Enfin, dans le quatrième chapitre, nous avons mesuré l'effet de l'arrosage initial et du pâturage sur l'installation de plantules transplantées initialement germées en serre et de plantules issues de semis *in situ*. Nos résultats ont montré que les populations de *B. retusum* sont génétiquement différenciées pour les marqueurs neutres mais également pour les traits phénotypiques. Cette différenciation est supérieure à la dérive seule et suggère une adaptation aux conditions environnementales, en particulier aux températures estivales et à la fréquence du gel en hiver. Une réponse différentielle à la manipulation expérimentale de facteurs environnementaux (sol, pâturage, humidité du sol) a confirmé le caractère adaptatif de la différenciation génétique. Les expériences *in situ* ont montré que le feu a un effet positif sur la reproduction de *B. retusum* et sur la communauté végétale associée, alors que son recouvrement végétatif n'était pas supérieur à la moyenne de la communauté. L'exclusion du pâturage pendant deux saisons n'a eu d'incidence sur aucun des paramètres mesurés chez les populations adultes. L'arrosage initial a affecté l'installation des plantules au cours de la première saison. Au cours de la deuxième saison, l'effet seul de l'arrosage n'était pas significatif, cependant son effet est resté positif sur la survie uniquement dans les parcelles pâturées. Le pâturage, au début du cycle de vie de *B. retusum*, a eu un effet négatif sur le recrutement et la croissance des plantules. En conclusion, la différenciation adaptative entre les populations peut avoir contribué aux différences régionales en termes de capacité de colonisation et doit être prise en compte lors du ciblage des populations sources pour l'introduction de plantes en restauration écologique. La réponse positive de *B. retusum* a indiqué que le feu était une force sélective importante dans le passé qui pourrait être utilisée pour favoriser l'espèce et la communauté végétale associée dans des opérations de conservation et de restauration. L'exclusion du pâturage à court terme est tolérée par les populations adultes de *B. retusum*, mais l'abandon à long terme entraîne une diminution de son recouvrement par rapport aux graminées pérennes à croissance rapide. Enfin, lors des premiers stades de l'installation des plantules, il est nécessaire d'éviter le pâturage pour garantir le succès de l'introduction, sinon le stress dû au pâturage doit être compensé par un arrosage.

Mots-clés: AFLP; jardin commun; pelouse sèche; exclos; adaptation locale; pelouse méditerranéenne; marqueurs neutres; origine des plantes; poaceae; différenciation entre populations; brûlage dirigé; θ_{ST}; P_{ST}; traits phénotypiques; recrutement des plantules; Thero- Brachypodietea