

## " Adapter la gestion des forêts méditerranéennes au changement climatique : rôle des strates de végétation et modélisation fonctionnelle de la dynamique forestière "

### RÉSUMÉ

La fréquence, la durée et l'intensité des épisodes de sécheresse devraient augmenter dans la région méditerranéenne en raison du changement climatique, impactant fortement les écosystèmes forestiers. En particulier, ces perturbations limitent la croissance annuelle des arbres ainsi que le renouvellement forestier, entraînant une perte de résilience des forêts méditerranéennes. Dans ce contexte, comprendre les processus qui conditionnent la réponse des arbres et des arbres juvéniles à la sécheresse est d'un grand intérêt pour la gestion forestière. Dans cette thèse, les interactions pour les ressources entre des pins d'Alep adultes (*Pinus halepensis*), des jeunes arbousiers (*Arbutus unedo*), de jeunes frênes à fleurs (*Fraxinus ornus*), de jeunes sorbiers domestiques (*Sorbus domestica*) et un sous-étage arbustif composé principalement de chênes kermès (*Quercus coccifera*) sont étudiées le long d'un gradient de couvert de pins d'Alep. Le stress hydrique s'est avéré être le principal facteur limitant la dynamique des peuplements à l'étude. Le couvert dense de pins a accru la compétition pour l'eau, induisant une croissance réduite pour les pins d'Alep, les arbousiers et les sorbiers domestiques ainsi qu'une faible survie pour les arbousiers et les sorbiers domestiques. Cependant, ce couvert dense s'est avéré bénéfique pour le frêne à fleur, décrit comme tolérant à l'ombre. Le couvert léger de pins d'Alep quant à lui a entraîné une diminution de la compétition pour l'eau, induisant une augmentation de la croissance des pins d'Alep, des jeunes arbres en général et du couvert végétal compétitif. Ces résultats mettent en évidence les effets positifs de l'éclaircie, mais également du sous-étage arbustif, en particulier pour atténuer le stress lié à la sécheresse et maximiser la survie et la croissance des jeunes arbres. Tous ces résultats ont été intégrés dans un modèle structure-fonction appelé RReShar (Resource and Regeneration Sharing), qui a été adapté dans le cadre de cette thèse aux peuplements de pins méditerranéens.

### ABSTRACT

The frequency, duration, and severity of drought events are expected to increase in the Mediterranean area as a result of climate change, with strong impacts predicted for forest ecosystems. In particular, individual tree growth and plant recruitment are expected to decrease, leading to a decline in forest resilience. In this context, understanding the processes that underlie the response of trees and juvenile trees to drought is of great interest for forest management. In this thesis, we quantified the interactions for resources along a pine cover gradient between adult Aleppo pines (*Pinus halepensis*), saplings of strawberry trees (*Arbutus unedo*), manna ashes (*Fraxinus ornus*), service trees (*Sorbus domestica*) and a competitive shrubby understorey composed mainly of kermes oaks (*Quercus coccifera*). Water stress was found to be the key limiting factor controlling the stands' dynamics. Dense pine cover increased competition for water, inducing reduced growth for Aleppo pines, strawberry trees and service trees as well as reducing survival for strawberry trees and service trees. However, this dense pine cover was beneficial for manna ash, which is known to be a shade-tolerant species. On the other hand, light pine cover decreased competition for water, inducing a growth increase for the Aleppo pines, tree saplings and the competitive vegetation cover. These results further highlighted the positive effects of thinning pine cover, while maintaining the shrubby understorey, especially in terms of alleviating drought-related stress and maximizing sapling survival and growth. Finally, all results were integrated into a functional-structural model named RReShar (Resource and Regeneration Sharing) that was adapted for Mediterranean pine stands.