



En haute à gauche : Graphique avec les résultats de croissance en biomasse des souches provenant de *Pinus sylvestris* et *Pinus halepensis* sous un gradient de potentiels hydriques. En haute à droite : Vue des plantes dans l'expérience en serre. En bas de gauche à droite : Vue de quelques boîtes de l'expérience de croissance des souches ; rameau inoculé de *P. halepensis* bien arrosé ; rameau inoculé de *P. halepensis* sous sécheresse sévère.

Adaptation du champignon pathogène *Diplodia sapinea* aux pins avec différents niveaux de tolérance à la sécheresse

Prénom, Nom du porteur : Mireia GOMEZ GALLEGO

Laboratoire d'appartenance : UMR Interactions Arbres/Micro-organismes (IAM) 1136

Partenaires Labex : UMR SILVA 1434

Action thématique concernée : WP1

Contexte —

Les forêts européennes sont exposées à des épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents et sévères en raison du changement climatique. Des maladies forestières associées à la sécheresse sont donc apparues ces dernières années en Europe. Ces maladies sont causées par des pathogènes cryptiques, qui sont présents de manière asymptomatique sur leurs hôtes et se développent après un stress abiotique. Cependant, le mécanisme qui déclenche le comportement pathogène des infections latentes est mal compris. Un exemple d'agents pathogènes forestiers induits par la sécheresse est le Sphaeropsis des pins. L'agent causal, l'ascomycète *Diplodia sapinea*, est l'un des pathogènes les plus importants des espèces de pins dans le monde.

Objectifs —

L'objectif général était de tester le lien entre la résistance à la sécheresse de l'hôte et sa tolérance à la maladie. En particulier, nous avons testé comment la résistance de l'hôte à la cavitation et à l'accumulation de proline en réponse à la sécheresse est liée au développement de la maladie. Les deux objectifs étaient donc de 1) tester si les isolats de *D. sapinea* obtenus à partir de deux espèces de pin avec une vulnérabilité contrastée à la cavitation présentent des taux de croissance différents en milieu gélosé sous différents potentiels hydriques ; et de 2) évaluer si les inoculations de pins avec ces isolats de *D. sapinea* conduisent au même patron de croissance in vitro et s'il est lié au potentiel hydrique dans les rameaux de pin

Démarche —

Nous avons choisi deux espèces de pin dont la tolérance à la sécheresse et la vulnérabilité à la maladie sont contrastées : *Pinus sylvestris* et *P. halepensis*, ce dernier étant relativement moins affecté par la maladie et plus tolérant à la sécheresse. La première approche a consisté en une expérience de laboratoire où nous avons comparé la croissance de 5 souches isolées de *P. halepensis* et 8 souches isolées de *P. sylvestris* dans des milieux de culture modifiés pour obtenir un gradient de potentiel hydrique : -0,2, -1, -2, -2,5, -3, -3,5, -4,5 MPa. Comme aucune différence n'a été trouvée entre ces souches, l'analyse transcriptomique n'était pas appropriée. Au lieu de cela, nous avons testé l'hypothèse d'une accumulation de proline différente dans les deux hôtes. Un test sera réalisé ce printemps dans le cadre d'un stage M2, où les souches seront cultivées dans des milieux enrichis en proline. La seconde approche a consisté en une expérience en serre où un total de 104 plantes ont été exposées à la combinaison de traitements suivante : *P. halepensis* et *P. sylvestris*, inoculés ou non inoculés (témoin) sous un régime bien arrosé, une sécheresse modérée ou une sécheresse sévère.

Résultats marquants —

- Il n'y a pas de différence significative dans le patron de croissance sous le gradient de potentiels hydriques entre les souches de *D. sapinea* isolées des deux espèces de pin, en croissance en surface et en biomasse.
- Une croissance optimale est trouvée à -2 MPa, ce qui confirme la capacité de *D. sapinea* à croître sous des potentiels hydriques négatifs, proches des valeurs que ces espèces peuvent expérimenter sur le terrain.
- Nous avons trouvé une différence marginale dans la vitesse de croissance des souches de *P. halepensis*, qui sont plus performantes que celles de *P. sylvestris* à un potentiel hydrique extrêmement bas (-4,5 MPa).

Principales conclusions incluant des points-clés de discussion —

La population uniforme de *D. sapinea* parmi les hôtes n'exclut pas notre deuxième hypothèse qui implique que la cavitation à des valeurs moins négatives du potentiel hydrique entraîne le développement de la maladie, ce qui explique la sensibilité différente des deux hôtes. Cette hypothèse ne peut pas encore être confirmée, car un stagiaire (dans le cadre du projet ADDITION) effectue actuellement les mesures et analyses finales des échantillons de l'expérience en serre.

Perspectives —

Le rôle de la proline dans le développement de la maladie est également analysé dans les échantillons de l'expérience en serre. Une expérience supplémentaire sera réalisée par l'étudiant de M2 pour suivre la croissance dans des milieux de culture enrichis en proline. Ces essais complémentaires et le travail déjà effectué sur les potentiels hydriques, donneront une idée plus claire du lien entre la résistance à la sécheresse et la sensibilité à *D. sapinea* et de nouvelles questions de recherche seront mises en place.

Valorisation —

Les travaux du projet ADDITION ont été présentés lors du Symposium sur les maladies émergentes des aiguilles et rameaux des conifères en Europe qui s'est tenu à l'Université de Fribourg du 3 au 5 juillet 2023. L'expérience sur la croissance dans un gradient de potentiel hydrique et les hypothèses testées ont été très bien accueillies par la communauté scientifique. L'expérience en serre n'est pas encore finalisée. La publication sera lancée lorsque nous aurons tous les résultats. Je prévois également de présenter les résultats lors de la prochaine conférence de l'IUFRO sur les maladies foliaires et des rameaux.

Effet levier du projet —

Ce projet m'a permis d'établir un réseau de collaboration autour *D. sapinea* en Europe. De nouvelles questions de recherche sont apparues et seront développées dans de nouveaux projets, en particulier pour l'appel JCJC de l'ANR. Il a également contribué à une solide collaboration avec le DSF.