

Mardi 16 décembre 2014 à 9h30

Amphithéâtre de l'INRA à Villenave d'Ornon

Ancrage racinaire des arbres : modélisation et analyses numériques des facteurs clés de la résistance au vent du *Pinus pinaster*

Thèse soutenue par Ming YANG

Sous la direction de Pauline DEFOSSEZ (UMR ISPA INRA) et Thierry FOURCAUD (UMR AMAP CIRAD)



Résumé

Les tempêtes hivernales causent des pertes en bois qui s'élèvent à 50% du volume des dégâts dans les forêts européennes. Les phénomènes de déracinement des arbres (chablis) sont les plus fréquents or ils sont encore mal compris. Cette thèse vise à mieux comprendre le processus de déracinement de l'arbre et à identifier les traits structuraux et matériels (racines, sol) ayant un effet du premier ordre sur l'ancrage racinaire dans le cas du pin maritime (*Pinus pinaster*). Nous avons utilisé un modèle FEM numérique qui présente l'avantage d'intégrer à la fois l'architecture racinaire, les propriétés géométriques et mécaniques des racines, la résistance mécanique du sol et les propriétés d'interface racines-sol. Jusqu'ici, les modèles FEM simulaient une déformation plastique des racines. Le modèle développé dans cette thèse permet de simuler et de suivre la chronologie des ruptures successives au cours du processus de déracinement. On peut ainsi définir un seuil de rupture globale de l'ancrage comme une résultante de l'architecture et de la résistance des matériaux en jeu (racines, sol). Cela devrait permettre à terme d'améliorer les modèles de risque au vent qui actuellement n'incluent pas de relation mécaniste pour le chablis. Dans la même logique, nous nous sommes appuyés sur les données expérimentales pour construire une architecture modèle simplifiée du système racinaire du pin maritime. Nous avons alors étudié l'importance de ses différentes composantes sur le mécanisme d'ancrage et montré le rôle essentiel joué par le pivot et les racines traçantes. Ce résultat confirme de nombreuses études expérimentales et théoriques, et pour la première fois permet de quantifier ces effets. On pourra ainsi réduire le nombre de paramètres pertinents pour la mécanique de l'ancrage. Cela ouvre des perspectives intéressantes pour simplifier l'utilisation du modèle pour l'appliquer à d'autres espèces, d'autres conditions de sol et différentes pratiques sylvicoles.