

## Thèse de Shuxian Li

doctorat Sciences et Environnement, Université de Bordeaux (co-direction Marie Chavent, Université de Bordeaux, IMB UMR 5251 et INRIA Bdx SO, Lucia-Guérin-Dubrana, UMR 1065 SAVE INRA/Bordeaux Sciences Agro, Anne Gégout–Petit Université de Nancy, Institut Elie Cartan)

soutenue le 16 décembre 2015 à 14h, à dans l’amphithéâtre de l’INRA de la Grande Ferrade.

### Titre de la thèse

Modélisation spatio-temporelle pour l’esca de la vigne à l’échelle de la parcelle

### Résumé

L’esca de la vigne fait partie des maladies de dépérissement incurables dont l’étiologie n’est pas complétement élucidée. Elle représente un des problèmes majeurs en viticulture. L’objectif général de la thèse est d’améliorer la compréhension des processus épidémiques et des facteurs de risque. Pour ce faire, nous avons mené une étude quantitative du développement spatio-temporel de l’esca à l’échelle de la parcelle.

Dans un premier temps, pour détecter d’éventuelles corrélations spatiales entre les cas de maladies, des tests statistiques non paramétriques sont appliqués aux données spatio temporelles d’expression foliaires de l’esca pour un ensemble de 15 parcelles de la région de Bordeaux. Une diversité de profils spatiaux, allant d’une distribution aléatoire à fortement structurée est trouvée. Dans le cas de structures très agrégées, les tests d’hypothèse n’ont pas montré d’évidence de l’augmentation significative de la taille des foyers, ni de propagation secondaire localement à partir de ceps symptomatiques, suggérant un effet de l’environnement dans l’explication de cette agrégation.

Dans le but de modéliser l’occurrence des symptômes foliaires, nous avons développé des modèles logistiques hiérarchiques intégrant à la fois des covariables exogènes liés à l’environnement et des covariables de voisinage de ceps anciennement malades mais aussi un processus latent pour l’auto-corrélation spatiale spatio-temporelle. Les inférences bayésiennes sont réalisées en utilisant la méthode INLA (Inverse Nested Laplace Approximation). Les résultats permettent de conforter l’hypothèse du rôle significatif des facteurs environnementaux dans l’augmentation du risque d’occurrence des symptômes. L’effet de propagation de la maladie à petite échelle à partir de ceps déjà atteints situés sur le rang ou hors rang n’est pas montré.

Un modèle autologistique de régression, deux fois centré, qui prend en compte de façon plus explicite la structure spatio temporelle de voisinage, est également développé. Enfin, une méthode géostatistique d’interpolation de données de nature anisotropique atypique est proposée. Elle permet d’interpoler la variable auxiliaire de résistivité électrique apparente du sol pour estimer à l’échelle de chaque plante de la parcelle, la réserve en eau du sol disponible pour la vigne. Les modèles spatio temporels développés ouvrent des perspectives pour identifier les facteurs de risques et prédire le développement de l’esca de la vigne dans des contextes agronomiques variés.

### Mots clefs

vigne, maladie du bois, test join count, modèle Bayésien hiérarchique, modèle auto-logistique