

Amélie DEVRESSE

Contribution de la géostatistique en criminalistique pour l'identification de la provenance de traces de terre

Contribution of geostatistics in forensic science to the identification of the origin of traces of soil

Résumé du projet de thèse: Pour les besoins des enquêtes criminelles, l'analyse des traces pédologiques (ou traces de terre) repose sur le principe de comparaison d'au moins deux échantillons : couramment un de question (traces transférées sur les chaussures, les vêtements, les pneus ou diverses autres surfaces) et un de comparaison (issu de la scène d'infraction) ; mais il n'existe aucune possibilité de « localiser » un échantillon de terre sur le territoire national, malgré un intérêt certain (cold case, recherche de corps...).

Récemment [1], la faisabilité des techniques de « predictive soil provenancing » a été démontrée en Australie : avec seulement 6 critères (Phosphore, Azote, pH, sable, limon et argile), la zone de recherche diminue de façon significative pour atteindre 8 % de la zone initiale. Si la très grande variabilité des sols en France nécessite une adaptation approfondie de cette méthodologie, l'introduction d'autres instructions conditionnelles permettrait de localiser un échantillon à plus petite échelle.

La thèse a pour but d'améliorer la méthodologie, à l'aide de méthodes géostatistiques avancées ou de techniques d'apprentissage statistique, en référence aux cartographies actuellement disponibles (BRGM, INRAE). La prise en compte de variables complémentaires (teneurs ...) sera examinée. On s'intéressera en particulier à quantifier la variabilité spatiale des différentes propriétés à différentes échelles (décamétrique, kilométrique), afin de préciser les incertitudes de géolocalisation, ou à préciser les éléments caractéristiques (traces végétales, teneurs...) pris en compte pour la comparaison.

Thesis abstract: For the purposes of criminal investigations, the analysis of soil traces (or traces of earth) is based on the principle of comparing at least two samples: usually one of questions (traces transferred to shoes, clothing, tires or various other surfaces) and a comparison (from the offense scene); but there is no possibility of "locating" a sample of soil on the national territory, despite a certain interest.

Recently [1], the feasibility of "predictive soil provenance" techniques has been demonstrated in Australia: with only 6 settings (Phosphorus, Nitrogen, pH, sand, silt and clay), the search area decreases significantly to reach 8% of the initial area. If the very large extent of soils in France requires an adaptation of this methodology, the introduction of other conditional instructions could made possible to locate a sample on a smaller scale.

The aim of thesis is to improve methodology, using advanced geostatistical methods or statistical learning techniques, with reference to currently available maps (BRGM, INRAE). The inclusion of additional variables (content, etc.) will be examined. We are particularly interested in quantifying the spatial region of the different properties at different scales (decametric, kilometric), in order to specify the geolocation uncertainties, or to specify characteristic elements (plant traces, levels, etc.) used for comparison.