

Développement d'outils pour l'analyse et la modélisation de la rugosité des sols

Contexte thématique

La modélisation expérimentale de la rugosité de surface des sols et de son évolution sous l'effet de la pluie se trouve à la convergence de plusieurs domaines applicatifs. Je me suis concentrée sur ceux liés aux thématiques du CETP puis du LATMOS, à savoir étudier des milieux naturels ou environnements terrestres sur le terrain ou par télédétection, modéliser la signature radar d'une surface de sol éclairée par une onde (problème direct) en vue de l'inversion de données de télédétection (problème inverse), étudier le cycle de l'eau dans son interaction avec le sol. Des collaborations internes et externes ont permis de définir les problématiques et de développer les aspects méthodologiques et thématiques.

Pourquoi modéliser la rugosité des sols agricoles ? Le sol est à l'interface de l'atmosphère et de l'hydrosphère. A ce titre, il joue un rôle clé dans le cycle de l'eau. L'état de la surface du sol sous-tend les interactions sol-eau telles que l'érosion, la déposition et l'infiltration. En retour, beaucoup de phénomènes interviennent à l'échelle du mètre carré et altèrent la morphologie de la surface. L'état de surface d'un sol peut être façonné par le travail du sol, il dépend de la couverture végétale et il évolue sous l'effet des conditions climatiques. La paramétrisation de la rugosité de surface d'un sol reste un verrou scientifique à lever pour les études d'hydrogéologie menées en sciences du sol et pour la surveillance des sols par télédétection. Pour modéliser la signature d'une surface de sol éclairée par une onde radar, il est nécessaire de générer numériquement des surfaces de sols pour faire des simulations. Pour étudier le cycle de l'eau dans son interaction avec le sol, il faut déterminer le microrelief de la surface, extraire son réseau de drainage, et déterminer l'influence de la pratique agricole. L'approche choisie passe donc par l'analyse et le traitement d'images topographiques de la surface du sol et le développement méthodologique.

Une surface naturelle, comme une surface de sol, est sensiblement plus complexe qu'une surface industrielle, qui est faite pour être régulière, conformée au plan d'usinage, dans un matériau répondant parfaitement à la contrainte de l'outil, et qui n'évolue pas selon des paramètres extérieurs à ceux qui lui ont donné sa morphologie. Comme, en outre, les communautés scientifiques mobilisées pour l'étude des surfaces industrielles et naturelles ne sont pas les mêmes, la première relevant des sciences de l'ingénieur et la deuxième des sciences de l'environnement, l'étude des surfaces de sols accuse un certain retard en termes de modélisation, ou adopte des approches très différentes, basées sur des statistiques empiriques d'ordre un et deux et sur l'analyse corrélatoire. Au niveau international, très peu de travaux ont été consacrés au traitement d'images 2D ou 2.5D de surfaces de sols à petite échelle et haute résolution. De nouvelles approches de régression et de classification apparaissent dans la littérature.

Axes de recherche

- **Segmentation des mottes, agrégats et creux**
- **Caractérisation statistique, modélisation**
- **Génération numérique de surfaces**
- **Evolution sous l'effet de la pluie**
- **Classification**