

# Prise en compte de la variabilité spatiale des sols pour la simulation de l'érosion hydrique et aratoire à l'aide du modèle Landsoil

Sébastien Salvador-Blanes, Emeline Halais, Joël Daroussin, Florent Hirschberger, Rossano Ciampalini, Alain Couturier, Caroline Chartin

## ► To cite this version:

Sébastien Salvador-Blanes, Emeline Halais, Joël Daroussin, Florent Hirschberger, Rossano Ciampalini, et al.. Prise en compte de la variabilité spatiale des sols pour la simulation de l'érosion hydrique et aratoire à l'aide du modèle Landsoil. 11. Journées d'Etude des Sols (JES) "Le sol face aux changements globaux", Mar 2012, Versailles, France. 2012, 11e Journées d'Etude des Sols. Acte du colloque "Le sol face aux changements globaux". hal-02748267

HAL Id: hal-02748267

<https://hal.inrae.fr/hal-02748267>

Submitted on 3 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Prise en compte de la variabilité spatiale des sols pour la simulation de l'érosion hydrique et aratoire à l'aide du modèle Landsoil**

**SALVADOR-BLANES Sébastien<sup>1</sup>, HALAIS Emeline<sup>1</sup>, DAROUSSIN Joël<sup>2</sup>, HINSCHBERGER Florent<sup>1</sup>, CIAMPALINI Rossano<sup>3</sup>, COUTURIER Alain<sup>2</sup> et CHARTIN Caroline<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> : Géosciences-Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Parc de Grandmont, 37200 Tours, France, [salvador@univ-tours.fr](mailto:salvador@univ-tours.fr)

<sup>2</sup> : INRA - Unité de Science du Sol, 2163 avenue de la Pomme de Pin, CS 40001 Ardon, 45075 Orléans Cedex 22, France, [daroussin@orleans.inra.fr](mailto:daroussin@orleans.inra.fr)

<sup>3</sup> : IRD – UMR LISAH - 2, place Pierre Viala, 34060 Montpellier Cedex 1, France, [rossano.ciampalini@supagro.inra.fr](mailto:rossano.ciampalini@supagro.inra.fr)

### **Introduction**

Parmi les nombreux modèles d'érosion des sols existants, le modèle Landsoil a récemment été développé (Ciampalini *et al.*, 2011). Ce modèle expert spatialisé à l'échelle des paysages présente la particularité de coupler un module d'érosion hydrique à l'échelle de l'événement pluvieux et un module d'érosion aratoire à l'échelle de l'opération culturale. Il prend par ailleurs en compte l'évolution de la topographie après les épisodes d'érosion simulés. Landsoil a été calibré et appliqué en contexte viticole méditerranéen. L'objectif est de tester la pertinence de ce modèle dans des zones d'études aux caractéristiques différentes de celles dans lesquelles le modèle a été calibré. Le modèle est ici appliqué en contexte sédimentaire de grandes cultures, en prenant en compte la nature contrastée des sols, sur un versant soumis à un important remembrement.

### **Site d'étude**

Le versant étudié, d'une superficie de 230 ha, est situé sur la commune de Seuilley (Indre-et-Loire). Il est situé en bordure sud-ouest du Bassin parisien, caractérisée par les formations carbonatées turoniennes et argilo-siliceuses sénoniennes du Crétacé, surmontées de dépôts limoneux quaternaires. La zone est caractérisée par un vaste plateau limoneux au nord-ouest, relié à un versant principalement carbonaté aux pentes assez marquées pour la région, et à une vallée fluviale en bordure sud-est, avec une altitude variant entre 40 et 100 m. Les sols sont principalement des Brunisols de texture de surface équilibrée (limono-sablo-argileuse à limono-argilo-sableuse) sur le plateau, des Rendosols, Calcosols et Calcisols à texture de surface argileuse sur les versants, et des Fluvisols à texture de surface argileuse dans la vallée. Le secteur d'étude comporte 74 parcelles cultivées, principalement en grandes cultures d'hiver ou de printemps. Un important remembrement a eu lieu dans les années 1960, aboutissant à une baisse très importante du nombre de parcelles cultivées. Seuls 15% de la zone sont représentés par de la prairie, des bois, des vignes ou sont anthropisés.

### **Structure du modèle Landsoil**

Le module d'érosion hydrique simule pour chaque événement pluvieux l'érosion et le dépôt de matière en chaque point du site. Il combine des états de surface définis selon un calendrier mensuel propre au site d'étude, et les caractéristiques de l'événement pluvieux simulé. Des règles de décision sont affectées à cette combinaison, permettant de calculer en tout point un bilan infiltration/ruissellement, ainsi que la quantité de matière mise en suspension. La prise en compte du relief permet alors de générer des écoulements topographiques, aboutissant à un bilan spatialisé d'érosion/dépôt de matière. Seule l'érosion

diffuse est prise en compte pour le cas spécifique du site de Seully. Le module d'érosion aratoire consiste à simuler la translocation de terre liée à l'ensemble des opérations culturales selon une équation de diffusion prenant en compte la pente ainsi que la nature de l'outil de travail du sol employé. A l'issue de chaque simulation, la nouveau MNT peut être recalculé.

### Mise en œuvre sur le site de Seully

Les calendriers culturaux ont été établis en prenant en compte non seulement les principales cultures (céréales d'hiver, colza, cultures de printemps), mais également - ce qui constitue l'originalité de ce travail - la nature des sols. En effet, les observations de terrain ont montré une dynamique des états de surface très différente pour une même occupation du sol selon que l'on se situe sur le plateau limoneux, ou sur les versants. Du fait de l'absence d'expérimentations sur le site, les règles de décision et les valeurs liées à la capacité d'infiltration et à la charge solide sont celles du modèle par défaut. Le modèle numérique d'altitude, d'une résolution de 2 m, est issu de données LIDAR ayant subi un traitement nécessaire pour corriger les irrégularités d'altitude tout en préservant les discontinuités topographiques liées notamment à la présence de banquettes agricoles. Les événements pluvieux ont été caractérisés à partir de données pluviométriques d'une fréquence de 6 minutes obtenues via la station Météo-France la plus proche. Elles montrent, pour les cinq dernières années, qu'un nombre restreint d'évènements pluvieux a été susceptible de générer du ruissellement. Enfin, l'érosion aratoire est simulée par la prise en compte de deux déchaumages par an, et un labour tous les trois ans.

### Résultats et discussion

Le modèle a été appliqué pour l'évènement pluvieux le plus intense observé ces cinq dernières années (10 mm en 18 mn). Il montre (Figure 1) que la redistribution de matière est très contrastée sur le site d'étude, principalement du fait de la variabilité de la nature des sols. Ceci conduit à terme à une évolution contrastée de la morphologie du paysage. La zone de plateau limoneuse est principalement sous l'influence de l'érosion hydrique alors que la zone de versant calcaire argileuse la plus pentue est principalement sous l'influence de redistributions liées au travail aratoire. Ceci conduit progressivement sur les versants à la remobilisation de la matière initialement stockée au niveau des anciennes limites de parcelles, et à l'accumulation au niveau des banquettes agricoles encore existantes. L'absence de valeurs expérimentales ne permet pas de quantifier les redistributions sur le site de Seully. La prise en compte de la nature contrastée des sols permet toutefois de qualifier et localiser précisément les processus de redistribution de matière au sein de ce site d'étude.

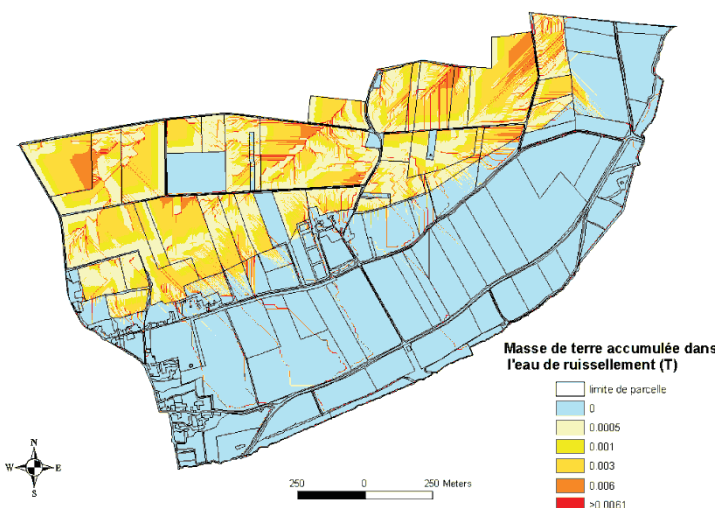


Figure 1 : Transport de matière solide au sein de la zone d'étude de Seully lors d'un évènement pluvieux, août 2007

### Référence

Ciampalini, R., Follain, S., Le Bissonais, Y., 2012. Landsoil: a model for the analysis of the impact of erosion on agricultural landscape evolution. *Geomorphology*, accepté.