



**HAL**  
open science

**Successions des mécanismes de désagrégation lors de l'évaluation des états de surface du sol. Développement d'une méthode d'estimation de la granulométrie des matières solides produites par l'érosion hydrique diffuse.**

Sophie Leguédois, Frédéric Darboux, Nikolaus Kuhn

► **To cite this version:**

Sophie Leguédois, Frédéric Darboux, Nikolaus Kuhn. Successions des mécanismes de désagrégation lors de l'évaluation des états de surface du sol. Développement d'une méthode d'estimation de la granulométrie des matières solides produites par l'érosion hydrique diffuse.. 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-02753882

**HAL Id: hal-02753882**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02753882>**

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.

## **Successions des mécanismes de désagrégation lors de l'évolution des états de surface du sol. Développement d'une méthode d'estimation de la granulométrie des matières solides produites par l'érosion hydrique diffuse.**

**Leguédois Sophie<sup>1,2</sup>, Darboux Frédéric<sup>1</sup> et Kuhn Nikolaus<sup>3</sup>**

1 : INRA, UR272 - Science du Sol, BP 20619, F-45160 Olivet.

Frederic.Darboux@orleans.inra.fr

2 : Actuellement CNRS, UMR5245 - ECOLAB, BP 32607, F-31326 Castanet-Tolosan.

Sophie.Leguedois@ensat.fr

3 : University of Exeter, School of Geography, Archaeology and Earth Resources, Amory Building, Rennes Drive, Exeter EX4 4RJ, United Kingdom. [N.Kuhn@exeter.ac.uk](mailto:N.Kuhn@exeter.ac.uk)

### **Distribution granulométrique, stabilité structurale et états de surface**

La distribution granulométrique des matières solides est une information indispensable pour prédire l'impact de l'érosion hydrique sur la qualité de l'eau. Si la distribution granulométrique des matières solides est intégrée dans plusieurs modèles d'érosion, il n'existe toujours pas d'outils pour initialiser ce paramètre. Des avancées récentes pourraient permettre d'utiliser les tests de stabilité structurale comme méthode de paramétrage.

En effet, Legout *et al.* (2005) ont montré que, pour un lit de semence, les tests de stabilité structurale de Le Bissonnais (1996) reproduisaient la succession des mécanismes de désagrégation et permettaient de prédire la granulométrie des fragments générés par la pluie. Plus récemment, Darboux et Le Bissonnais (2007) ont mis en évidence que différents états de surface présentaient des stabilités structurales contrastées, impliquant que la granulométrie des fragments de terre libérés dans le ruissellement dépendait de l'état de surface.

Par une étude de laboratoire, nous avons étendu ces résultats afin (1) d'identifier, pour une succession d'états de surface, les mécanismes responsables de la désagrégation et (2) d'évaluer la capacité des tests de stabilité structurale à reproduire les changements granulométriques survenant lors de cette succession.

### **Matériel et méthodes**

La première partie de l'étude a consisté à produire différents états de surface sous simulateur de pluie. Partant d'un état initial type lit de semence, nous avons fait évoluer la surface d'un limon moyen sableux (Pays de Caux, Normandie) en croûtes structurale puis sédimentaire. Les prélèvements ont porté sur (1) les agrégats initiaux ; (2) la croûte structurale et (3) la croûte sédimentaire. Dans la seconde partie de l'étude, ces échantillons ont été déposés au centre de dispositifs circulaires placés sous pluie simulée (50 mm/h), selon la méthode utilisée par Legout *et al.* (2005). Afin de suivre la cinétique de désagrégation, des pluies de durée variable ont été appliquées. Les échantillons ont ensuite été transférés dans l'éthanol pour éviter toute réagrégation ou désagrégation supplémentaire. Leurs granulométries agrégées ont été mesurées par diffraction laser. Elles sont comparées à celles obtenues par tests de stabilité structurale sur les mêmes états de surface.

### **Résultats**

Lors des expériences de cinétique de désagrégation sur les agrégats, il y a, au cours de la pluie, une nette diminution des fragments de 200  $\mu\text{m}$  compensée par une augmentation des fragments de 60  $\mu\text{m}$  (fig. 1a). Pour la croûte structurale, une tendance similaire est observée, mais de plus faible amplitude (fig. 1b). Pour la croûte sédimentaire, aucune évolution granulométrique n'est mesurée et la distribution est unimodale (fig. 1c).

Les tests donnent des granulométries très différentes pour les agrégats (fig. 2a). La comparaison avec l'évolution granulométrique sous pluie (fig. 1a) suggère que, pour cet état de surface, la désagrégation serait due aux humectations lente et rapide en début de pluie et à la désagrégation mécanique pour des cumuls pluviométriques plus importants. Pour la croûte structurale, les granulométries issues des tests de stabilité sont moins contrastées (fig. 2b). Pour cette surface, la désagrégation mécanique semble le moteur principal des évolutions granulométriques. Pour la croûte sédimentaire, les granulométries des tests de stabilité sont très similaires (fig. 2c), les trois mécanismes de désagrégation semblent donc produire les mêmes tailles de fragments. Pour cet état de surface, qui résulte d'une désagrégation poussée, aucune spécificité vis-à-vis des mécanismes de désagrégation n'est notée et la granulométrie agrégée n'évolue pas au cours de la pluie.

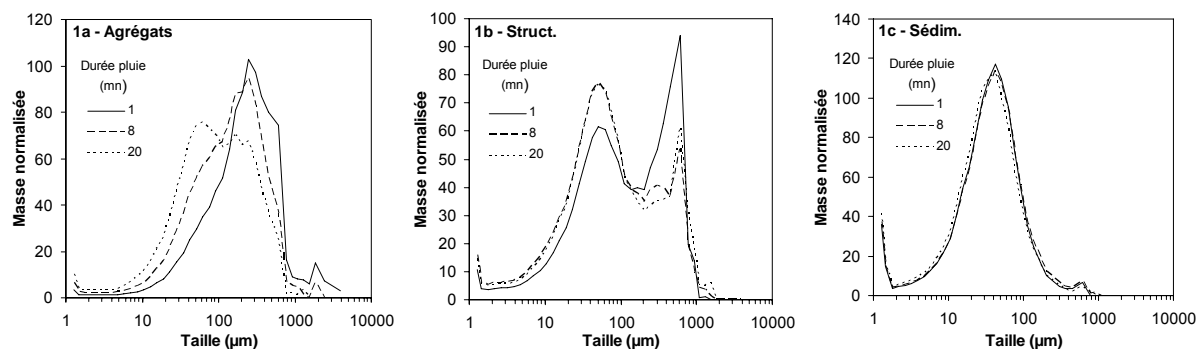


Fig. 1 – Evolution de la granulométrie des échantillons (agrégats, croûte structurale, croûte sédimentaire) avec la pluie cumulée.

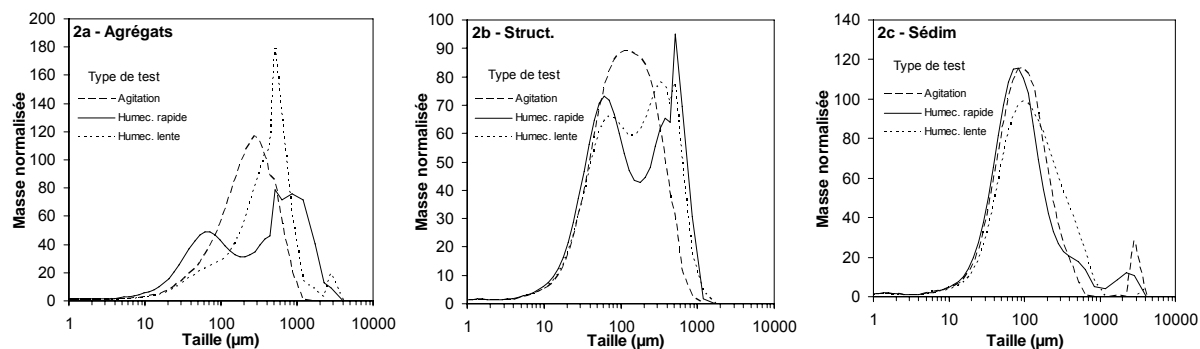


Fig. 2 – Granulométrie des échantillons (agrégats, croûte structurale, croûte sédimentaire) après tests de stabilité structurale (agitation mécanique, humectation lente, humectation rapide).

## Conclusion

Les tests de stabilité structurale permettent de reproduire la granulométrie des fragments de sol produits par désagrégation, processus initial de la production de matière solide par érosion. Les différences entre les granulométries issues des différents tests de stabilité structurale sont des indicateurs de la dynamique temporelle de la désagrégation. Notre approche permet donc bien de prédire la distribution granulométrique des matières solides érodées. Elle doit maintenant être étendue à d'autres types de sols.

## Bibliographie

- Darbox, F. and Le Bissonnais, Y. (2007). Changes in structural stability with soil surface crusting: Consequences for erodibility estimation. *Eur. J. Soil Sci.* Sous presse.
- Le Bissonnais, Y. (1996). Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. theory and methodology. *Eur. J. Soil Sci.*, 47(4):425–437.
- Legout, C., Leguédou, S., and Le Bissonnais, Y. (2005). Aggregate breakdown dynamics under rainfall compared with aggregate stability measurements. *Eur. J. Soil Sci.*, 56(2):225–238.