

Érosion des sols à la suite d'un feu de forêt : conséquences sur l'érodibilité et pour la conservation des sols

Darboux Frédéric¹, Fox Dennis², et Robin Jean-Guillaume^{1,3}

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

Frederic.Darboux@orleans.inra.fr

2 : UMR 6012 CNRS, Département de géographie, Université de Nice Sophia Antipolis, 98 Bd. Ed. Herriot, BP 3209, 06204 Nice cedex 3. Dennis.Fox@unice.fr

3 : Actuellement : CIRAD - UPR RELIER, Station de la Bretagne, BP 20, F-97408 Saint-Denis, Ile de la Réunion. robin_jeanguillaume@yahoo.fr

Au cours d'un feu de forêt, les composés organiques présents dans le sol sont vaporisés et se condensent sur les particules minérales, formant une couche hydrophobe à proximité de la surface. La présence de cette couche hydrophobe affecte fortement les transferts d'eau (Doerr *et al.*, 2000). En réduisant la capacité d'infiltration, la couche hydrophobe favorise le ruissellement et l'érosion (Clothier *et al.*, 2000).

Parce que le sol n'est pas une ressource renouvelable et parce que l'érosion a des conséquences dans les aires aval, il est nécessaire de mettre en place des mesures de conservation des sols à la suite des incendies de forêts. Une technique potentielle serait d'utiliser des conditionneurs de sol. Les conditionneurs de sol sont des substances naturelles ou artificielles appliquées sur le sol afin d'en modifier les propriétés physiques (Le Souder *et al.*, 1991).

Réalisation

Dans ce travail, nous avons tout d'abord caractérisé les effets de l'hydrophobicité induite par un feu. Ensuite, dans le but d'évaluer leurs potentiels respectifs dans le cadre de mesures anti-érosives, nous avons testé l'effet de deux conditionneurs de sol sur la réduction du ruissellement et de l'érosion.

Feu, hydrophobicité et érosion diffuse

Le sol a été collecté dans les premiers centimètres d'un sable limoneux acide sous une végétation de pin aux environs d'Orléans. Il a été soumis au feu d'une litière d'aiguilles de pin. Le feu a diminué le taux de matière organique du sol ainsi que sa conductivité hydraulique. Il a augmenté l'hydrophobicité du sol, sa stabilité structurale et l'érosion par splash.

Sous l'effet de l'hydrophobicité, la pénétration de l'eau dans les agrégats a été ralentie. Cela a diminué l'intensité de l'éclatement, augmentant ainsi la stabilité structurale. De ce fait, la formation de croûte a été très ralentie, laissant un matériau non cohésif en surface, et donc facilement disponible pour le splash (Fox *et al.*, 2007). Ce schéma de causalité nous a permis d'orienter le choix des conditionneurs.

Conditionneurs de sol et érosion

L'emploi d'un surfactant (ou agent mouillant) pourrait réduire l'hydrophobicité du sol et ainsi favoriser l'infiltration, mais il pourrait aussi tendre à réduire la stabilité structurale (en accélérant l'entrée d'eau dans les agrégats). Un polyvinyle, en formant des liens entre les agrégats, tendra à créer une croûte artificielle résistante à l'érosion (compensant ainsi la baisse de stabilité due au surfactant) et diminuera l'érodibilité du sol.

Pour tester les effets individuels et combinés du surfactant et du polyvinyle, nous avons réalisé une expérience de simulation de pluie. Des bacs perméables (32 cm de long, 22 cm de large et 3 cm de profondeur) ont été remplis avec les sols brûlés et non brûlés. Ils ont ensuite été traités par aspersion de surfactant seul, de polyvinyle seul, d'un mélange surfactant-polyvinyle, ou d'eau distillée (témoin). Les mesures ont portées sur la masse d'eau percolée, la masse d'eau ruisselée, la masse de sol érodé, la profondeur d'infiltration et la croissance de végétation.

En stabilisant la structure de surface, le polyvinyle est efficace pour limiter l'érosion diffuse alors que l'effet du surfactant est très limité (figure 1a), même pour le ruissellement (figure 1b). La combinaison surfactant-polyvinyle n'apporte pas d'amélioration par rapport au polyvinyle seul. La végétation pousse mieux sur le sol traité au polyvinyle et, une fois en place, elle limite l'érosion comme le polyvinyle.

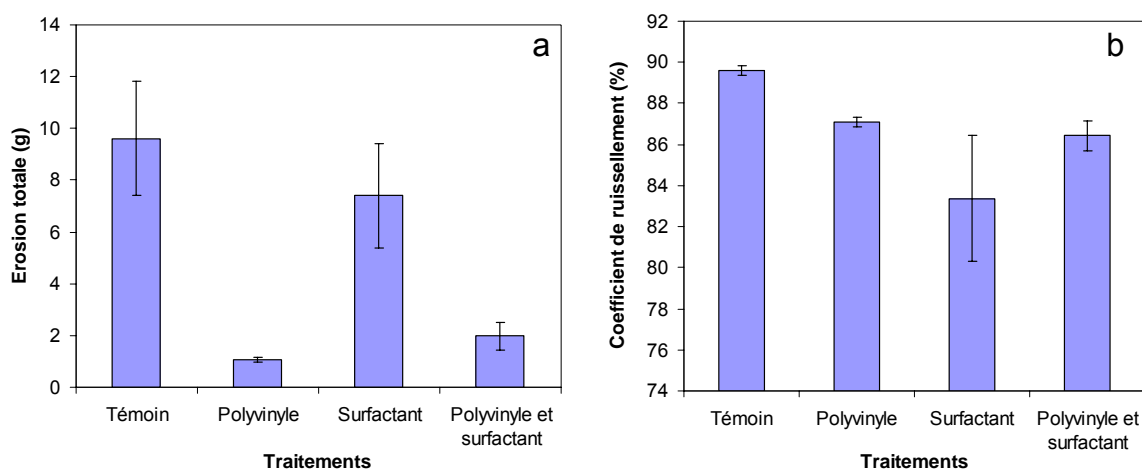


Fig. 1 – Coefficient de ruissellement et érosion totale pour les 4 traitements effectués sur sol brûlé.

Vers une technique de lutte anti-érosive

Dans le cadre d'une lutte contre l'érosion post-incendie, l'application de polyvinyle combinée à un semis (technique d'ensemencement hydraulique) pourrait permettre de limiter l'érosion à court terme, laissant ainsi le temps à la végétation de se développer et de limiter l'érosion dans la durée. Ce type de technique pourrait être appliquée en particulier aux zones les plus à risque (voies de circulation, berges).

Bibliographie

- Clothier, B.E.; Vogelera, I. & Magesanb, G.N. (2000). The breakdown of water repellency and solute transport through a hydrophobic soil. *Journal of Hydrology*, 231-232: 255-264
- Doerr, S.H.; Shakesby, R.A. & Walsh, R.P.D. (2000). Soil water repellency: its causes, characteristics and hydro-geomorphological significance. *Earth-Science Reviews*, 51: 33-65
- Fox, D.; Darboux, F. & Carrega, P. (2007). Effects of post forest fire water repellency on soil aggregate stability, splash erosion, and saturated hydraulic conductivity for different size fractions. *Hydrological Processes*, accepté.
- Le Souder, C.; Le Bissonnais, Y. & Robert, M. (1991). Influence of a mineral conditioner on the mechanisms of disaggregation and sealing of a soil surface. *Soil science*, 152: 395-402