

SYMPOSIUM 4 RUISSELEMENT INFILTRATION ET EROSION

Erosion et conservation des sols dans des bassins versants du Laos

Christian VALENTIN¹, Sylvain HUON², Anneke de ROUW¹, Olivier RIBOLZI³, Jean-Pierre THIEBAUX³, Vincent CHAPLOT⁴, Cornelia RUMPEL², Oloth SENGTAHEUANGHOUNG³, Kampaseuth XAYATHIP³

⁽¹⁾ UR 176 Solutions IRD, France, Christian.Valentin@ird.fr

⁽²⁾ UMR 7618 Bioemco, Paris, France

⁽³⁾ UR 176 Solutions IRD, NAFRI BP06, Vientiane (Laos)

⁽⁴⁾ UR 176 Solutions IRD, Afrique du Sud

1. Introduction

Le ruissellement, l'érosion, la réduction de fertilité sont non seulement les conséquences et les premiers symptômes de problèmes *in situ* d'usage des terres, ils entraînent également des conséquences négatives à l'aval comme la détérioration de la qualité des eaux, les inondations, la pollution et l'envasement des cours d'eau et des réservoirs (Maglinao et al., 2003). En vue de fournir des données fiables sur l'impact des changements globaux (anthropiques et climatiques) sur l'érosion, il est essentiel de disposer d'observatoires de suivis à long terme (Valentin, 2004 ; Valentin et al., 2006). En effet, si ces effets sont assez bien documentés à l'échelle de la parcelle, les données font encore défaut à l'échelle des petits bassins versants (Sidle et al., 2006). Dans ce contexte, les données collectées dans les 8 bassins et sous-bassins équipés au Nord du Laos depuis 2001 constituent une source appréciable d'informations sur l'effet des changements d'usages des terres dans des systèmes qui recourent encore à la jachère et n'utilisent pas d'intrants. Ces bassins ont servi également à tester et comparer différentes techniques antiérosives dont le semis direct sous plante de couverture (SCV). L'objectif de cette présentation est de résumer les principaux résultats obtenus sur ces bassins de moyenne montagne à très fortes pentes.

2. Matériels et Méthodes

Le bassin de Houay Pano (0.60 km²) se situe à 10 km de Luang Phrabang. Ses caractéristiques sont représentatives des systèmes de culture et des conditions morpho-pédologiques du nord du Laos (Phommasack, 2001). Sa densité de population par km² cultivable a récemment été multipliée par sept (atteignant 350 hab. km⁻² cultivable) sous l'effet de deux politiques gouvernementales visant, pour la première à regrouper des villages le long des axes de communication pour faciliter l'accès aux soins, à l'éducation et à la santé, la seconde à conserver de larges espaces forestiers (Lestrelin, 2007).

Ces politiques ont entraîné, en moins de quinze ans, une réduction de la durée de jachère de 9 à 2 ans, une augmentation des périodes de cultures de 1 à 2 ans (de Rouw, et al. 2002) et une réduction des rendements en riz pluvial de 60%, d'où le remplacement progressif du riz par d'autres productions comme le maïs (de Rouw et al. 2005).

Un suivi continu hydro-pluviométrique a été mis en place à partir de 2001, avec des fosses à sédiments pour la mesure des sédiments de fonds, et des prélèvements automatiques d'eau pour déterminer les sédiments en suspension.

Quatre systèmes ont été testés sur des petits bassins versants de l'ordre du demi-hectare : le système « traditionnel » de culture sur abattis-brûlis après jachère (S7), la culture continue sous couvert à *Bracharia ruziziensis* (S9), la rotation culture-jachère améliorée par des légumineuses *Cajanus cajan* & *Crotalaria micans* avec (S8) ou sans (S6) rangs d'ananas isohyphes.

3. Principaux résultats

Les valeurs maximales de pertes en terres de fonds ont été observées au cours des deux années de culture sous S7 : (4,74 Mg ha⁻¹ yr⁻¹ en 2002 et 10,15 Mg ha⁻¹ yr⁻¹ en 2005), avec, en revanche, des niveaux très bas sous jachère naturelle (0,02 Mg ha⁻¹ yr⁻¹ en 2003 et 0,38 Mg ha⁻¹ yr⁻¹ en 2004). Les pertes en terres de fonds ont également été limitées pour S6 (moyenne annuelle 0,09 Mg ha⁻¹ yr⁻¹), S8 (0,86 Mg ha⁻¹ yr⁻¹) et S9 (0,65 Mg ha⁻¹ yr⁻¹). Pour les pertes en terres totales, c'est S6 qui a été l'innovation la plus conservatrice avec seulement 0,11 Mg ha⁻¹ yr⁻¹. L'analyse des sédiments de S7 a mis en évidence une érosion préférentielle du carbone organique, particulièrement sous la forme de charbons (Rumpel et al., 2006a ; Rumpel et al., 2006b, Rumpel et al., 2007, Chaplot et al., 2007) ce qui entraîne une redistribution du carbone organique à l'échelle des versants (Chaplot et al. 2005a).

Pour l'ensemble des huit bassins versants, les variables les plus explicatives statistiquement des pertes totales en terres (R²=0,75, n = 44) sont les pourcentages de surface cultivées en larme de Job (*Coix lacryma-jobi* L) et en maïs. Le développement des ravines est directement corrélé au pourcentage de surfaces occupées par les cultures annuelles (Chaplot et al., 2005b). Les ravines formées deviennent des limites de champs, modifiant ainsi le paysage d'une mosaïque champs-jachères avec les bordures parallèles aux courbes de niveau, en une mosaïque orientée le long des versants, ce qui favorise une meilleure connectivité des chemins de l'eau et l'érosion des versants (Valentin et al., 2005). Les simulations spatio-temporelles réalisées avec différents scénarios d'usage des terres indiquent que si la pratique de culture itinérante sur brûlis venait à être abandonnée au profit d'une généralisation des cultures annuelles, la vitesse du ruissellement au sein des versant augmenterait de façon considérable accroissant l'érosion en ravine d'un facteur 6 (Chaplot et al., 2005c)

Nos données montrent qu'avant l'application des nouvelles politiques publiques, les systèmes de rotation avec 1 année de culture et 8 années de jachères produisaient en moyenne 0,9 tonne ha⁻¹ an⁻¹ de sédiments. Le remplacement du riz pluvial par le maïs entraîne une forte augmentation de l'érosion (11,3 tonnes ha⁻¹ an⁻¹). En quelques années, la réduction de la période de jachère, l'allongement de celle de culture et le passage du riz au maïs se sont ainsi accompagnés d'une multiplication par six de l'érosion moyenne annuelle mesurée à l'échelle des bassins versants (5,9 tonnes ha⁻¹ an⁻¹).

4. Conclusion

Ces résultats mettent ainsi l'accent sur les risques d'intensification de cultures sur fortes pentes. Les cultures sarclées, et notamment le maïs, dont la production est favorisée dans le Sud-Est asiatique pour la production de biocarburant, provoquent des érosion très marquées non seulement à l'échelle des champs mais aussi des bassins versants, avec des conséquences sur la qualité des eaux et une augmentation des risques d'envasement des canaux d'irrigation et des réservoirs situés à l'aval (Huon et al., 2007). Les pratiques limitant le travail du sol doivent donc être encouragées, particulièrement sur fortes pentes.

5. Références

- Chaplot et al., 2005c. *Catena* 63, 318-328.
- Chaplot V., et al., 2005b. *Catena*. 63, 167-184.
- Chaplot V. et al., 2007. *Earth Surface Processes and Landforms*. 32, (3) 415-428.
- Chaplot, V., et al., 2005a. *Global Biogeochemical Cycles*, 19(4): 20-32.
- de Rouw, A., et al., 2005. *The Lao Journal of Agriculture and Forestry*, 11: 79-94.
- de Rouw, A., et al. 2002. *The Lao Journal of Agriculture and Forestry*, 5 :2-10
- Huon S. et al., 2005. *Advances in Soil Science*. pp. 301-328.
- Lestrelin, G et Giordano, M., 2007., *Land Degradation & Development* 18(1), 55-76.
- Magliano, A.R et al.,. 2003. *IWMI*. 270 p.
- Phommasack, T., 2001. *IWMI*, pp.153-170.
- Rumpel C., et al.. 2006a. *Geoderma*. 130, 35-46.
- Rumpel et al. 2006. *Catena*. 130, 30-40.
- Rumpel C., et al. 2007. *Organic Geochemistry* 38: 911-920.
- Sidle, R.C., et al. . 2006. *Forest Ecology and Management*, 224, 199-225
- Valentin, C. et al. 2005. *Catena*, 63 :132-153
- Valentin, C. et al., 2006. CGIAR, Washington, D.C, USA, pp. 68-71.
- Valentin, C., 2004. Springer verlag, Berlin, *Global Change - The IGBP Series*, 2003: 317-322.

26

Avril 2008

**TERRE
MALGACHE**



**SPECIAL
SEMIS DIRECT**

**TANY
MALAGASY**



MACARTHUR

The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation

**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES**