

Bonjour,

Nous avons le plaisir de vous annoncer la soutenance de thèse de Federico Gómez Delgado intitulée :

**Hydrological, ecophysiological and sediment processes in a coffee agroforestry basin : combining experimental and modelling methods to assess Hydrological Environmental Services**

Processus hydrologiques, écophysiological et de transfert de sédiments dans un bassin agroforestier caféier combinant des approches expérimentales et de modélisation pour les besoins des services hydrologiques environnementaux

La soutenance aura lieu le jeudi 16 décembre 2010 à 14h, à SupAgro, Site de La Gaillarde, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier (amphithéâtre 208), et sera suivie d'un pot convivial à l'UMR LISAH

Membres	du	jury:
Vazken ANDRÉASSIAN	Chercheur Cemagref, Antony	Rapporteur
Francesc GALLART	Chercheur IDAEA, Barcelone, Espagne	Examineur
Lars GOTTSCHALK	Professeur Université d'Oslo, Norvège	Rapporteur
Roger MOUSSA	Directeur de Recherche INRA, Montpellier	Directeur de thèse
Olivier ROUPSARD	Chercheur Cirad, CATIE, Costa Rica	Co-directeur de thèse
Marc VOLTZ	Directeur de Recherche INRA, Montpellier	Examineur

Résumé :

La production hydroélectrique est fortement impactée par la sédimentation dans les retenues de barrages, qui sont influencés par l'occupation du sol, l'infiltration et les interactions entre les eaux de surface et les aquifères. Pour le paiement des Services Hydrologiques Environnementaux au Costa Rica, une quantification de l'impact des utilisations des terres cultivées en café sur le fonctionnement des bassins est nécessaire. Cette thèse vise à : 1) étudier les composantes du bilan hydrologique dans un bassin agroforestier nouvellement équipé 2) quantifier les flux d'eau et de sédiments à différentes échelles : de la parcelle au bassin et de l'événement de crue à l'échelle annuelle, et 3) simuler le bilan hydrique et la production de sédiments en tenant compte du ruissellement sur les versants et les routes. Les processus hydrologiques, écophysiological et de transfert de sédiments ont été suivis sur le

bassin (pluie, débit, évapotranspiration, humidité du sol, niveau de l'aquifère, turbidité) et sur des parcelles (ruissellement de surface et érosion). Un nouveau modèle éco-hydrologique a été développé pour simuler les termes du bilan hydrologique et de sédiments. Des améliorations sont en cours pour tenir compte de l'effet des routes sur la genèse du ruissellement de surface et de l'érosion. Le faible ruissellement de surface, la faible érosion des parcelles et la faible production de sédiments, compte-tenu des conditions biophysiques et des pratiques de gestion (arbres d'ombrage, désherbage), offrent clairement des Services Ecosystémiques en réduisant les transferts superficiels de pesticides et de sédiments et en permettant une bonne régulation du débit de rivière.

Mots clés : hydrologie, écophysologie, sédiments, bassin versant, modélisation, café, bilan hydrologique, agroforesterie, processus hydrologiques, débit, ruissellement de surface, aquifère, turbidité, parcelle, effets d'échelle, érosion

Abstract

The profitability of hydropower is affected by soil erosion and sedimentation in dam reservoirs, which are influenced by land use, infiltration and aquifer interactions with surface water. In order to promote the payment of Hydrological Environmental Services (HES) in Costa Rica, a quantitative assessment of the impact of land uses (such as coffee farming) on the functioning of drainage basins is required. This thesis seeks: 1) to study the water balance partitioning in a newly equipped coffee agroforestry basin 2) to estimate the water and sediment yield at various spatio-temporal scales: from plot to basin and from event to annual scale; and 3) to simulate the water and sediment yields, at both annual and peakflow scale, by including the surface runoff from hillslopes and roads. The main hydrological, ecophysiological and sediment processes were monitored during one year at the basin (rainfall, streamflow, evapotranspiration, soil humidity, aquifer level, turbidity) and at two plots (surface runoff and erosion). A new eco-hydrological model was developed to close the water balance, and the annual sediment yield was also quantified. Improvements are in progress to take into account the effect of roads in surface runoff generation. The low surface runoff, low plot erosion and low basin sediment yield observed under the current biophysical conditions (andisol) and management practices (no tillage, planted trees, bare soil kept by weeding), offer potential HES by reducing the superficial displacement capacity for fertilizers and pesticides, yielding low sediment loads and regulating streamflow variability through highly efficient mechanisms of aquifer recharge-discharge.

Key words : hydrology, ecophysiology, sediment, drainage basin, modelling, coffee, water balance, agroforestry, hydrological processes, streamflow, surface runoff, aquifer, turbidity, plot, scale effects, erosion

Roger Moussa et Olivier Roupsard