

**2-6 July 2012  
Toulouse, France**



## **4th AMMA International Conference**

# **Transposition du Ruissellement de la Parcelle au Bassin Versant : Cas d'un petit BV sahélien au nord du Burkina Faso**

***L. MOUNIROU, H. YACOUBA, H. KARAMBIRI, J-E. PATUREL, G. MAHE.***

***4<sup>ème</sup> Conférence Internationale AMMA. 2-6 juillet 2012 – Toulouse, France***

# *PLAN DE L'EXPOSE*

## **INTRODUCTION**

- ↳ **PROBLÉMATIQUE**
- ↳ **OBJECTIF GÉNÉRAL**

## **SITE EXPERIMENTAL ET METHODOLOGIE**

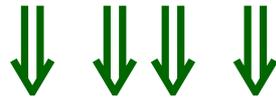
- ↳ **DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL ET PROTOCOLE DE MESURE**
- ↳ **APPROCHE MÉTROLOGIQUE ADOPTÉE**

## **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

# ***PROBLÉMATIQUE***

↪ Réponses aux aménagistes et aux initiatives de recherche (HELP & PUB)



↪ Transposer la compréhension des processus.

↪ Prédéterminer les ECLTS aux BV à partir des données locales (parcelles expérimentales).

# ***PROBLÉMATIQUE***

↪ Quantification sur des parcelles (1 à 200 m<sup>2</sup>)  
aptitude du RUI des principaux sols d'un BV;

↪ **Résultats de cette étude :**

- Meilleure caractérisation du RUI sur les EDS ;
- Variations spatiales et saisonnières
- Prédéterminer ses caractéristiques avec marge raisonnable

Difficultés lors des transpositions ⇒ d'où altération des résultats obtenus.

# *PROBLÉMATIQUE*

## ↳ Causes de ces échecs :

- ❑ Pas de prise en compte des ré-infiltrations sur les parcelles
- ❑ Parcelles installées sur des domaines homogènes
- ❑ BV est une mosaïque de surfaces hétérogènes.
- ❑ Processus dominants : Parcelles  $\neq$  Bassin versant

Quelle est la taille minimale d'observation qui permettra de mieux reproduire les écoulements à l'exutoire d'un BV?

# *PROBLÉMATIQUE*

## ↳ Planchon (1991) :

- ❑ Echelle unitaire = Echelle de conceptualisation et non de mesure ou de transposition.

## ↳ Puech (1994) :

- ❑ Echelle pertinente de transposition  $\neq$  m<sup>2</sup> ou du pixel (30x30 m<sup>2</sup>).
- ❑ Sur un BV, les processus peuvent être  $\neq$  selon les zones.

**D' où la nécessité de multiplier les observations sur plusieurs échelles.**

# ***OBJECTIFS DE L'ETUDE***

## ***Objectifs généraux***

- ✓ Analyser les processus RUI du m<sup>2</sup> au BV ;
- ✓ Proposer une méthodologie de transfert (m<sup>2</sup> au BV).

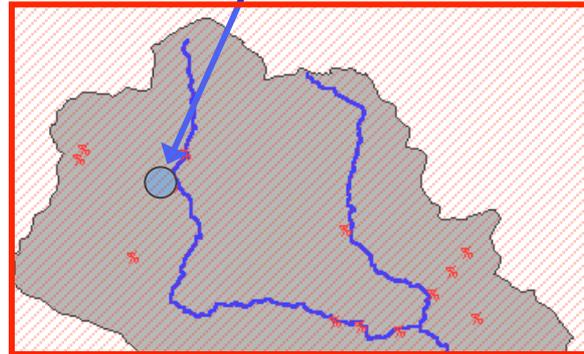
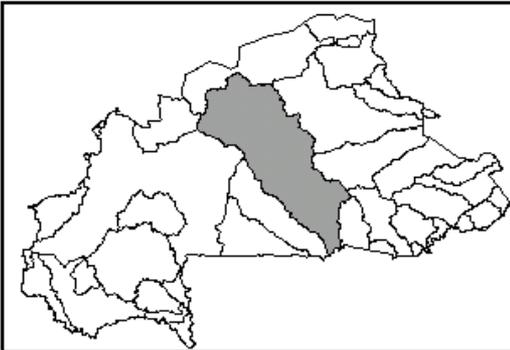
## ***Objectifs spécifiques***

- ❖ Quantifier le RUI à  $\neq$  échelles spatiales (EDS) ;
- ❖ Identifier les processus de RUI à  $\neq$  échelles spatiales (Facteurs conditionnels);
- ❖ Faire une relecture des  $\neq$  méthodes de transposition.

*Présentation du site d'étude,*  
*protocole expérimental et démarche*  
*méthodologique adoptée:*

# Présentation du site

**Bassin versant de Tougou**  
**Superficie: 37 km<sup>2</sup>**



**Climat sahélien**  
**P ∈ [400 ; 600] mm**

## Caractéristiques du bassin

Occupation du sol : 79% SC; 21% SD

Végétation : Savane et steppe arbustive

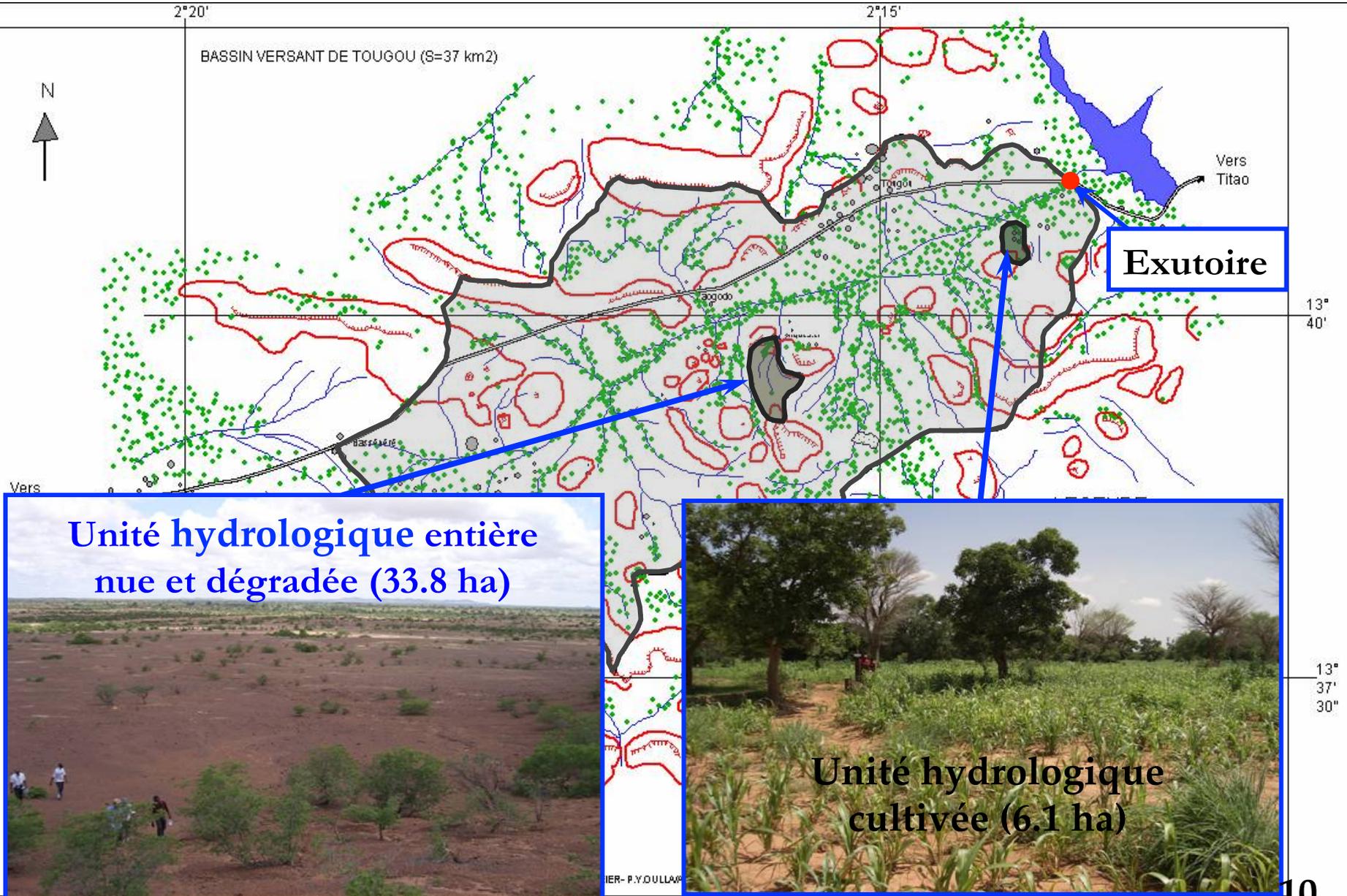
Régime hydrologique : RUI Hortonien

Pente moyenne < 1 %

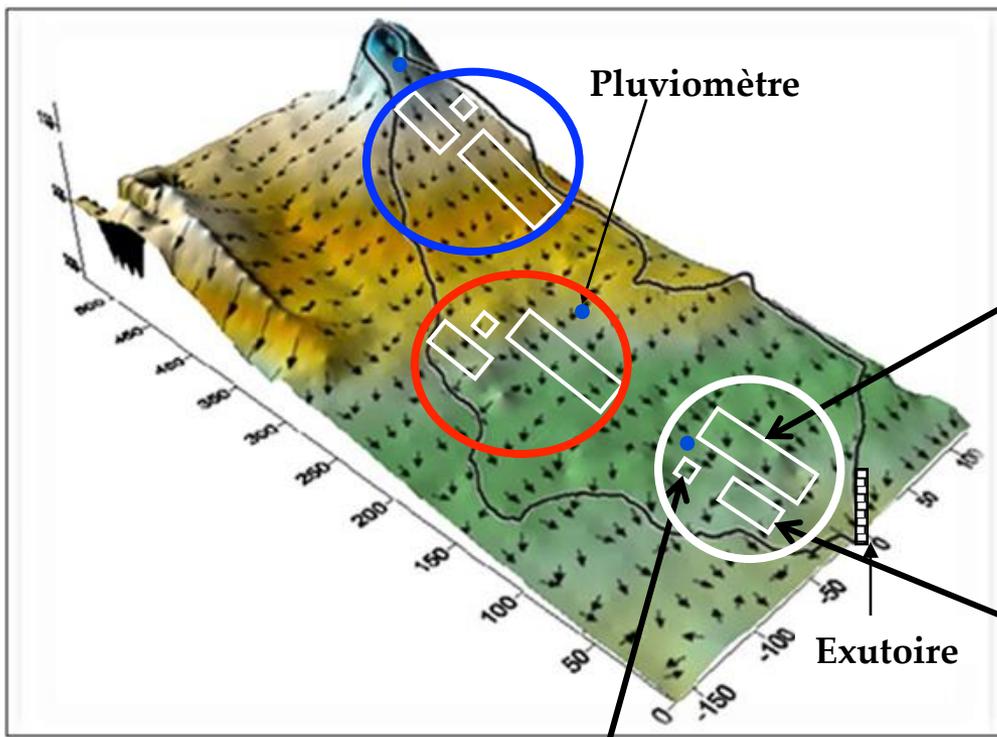
100 0 100 Kilometre

Stations hydrométriques  
Fluve nakambé  
Bassin versant du Nakambé

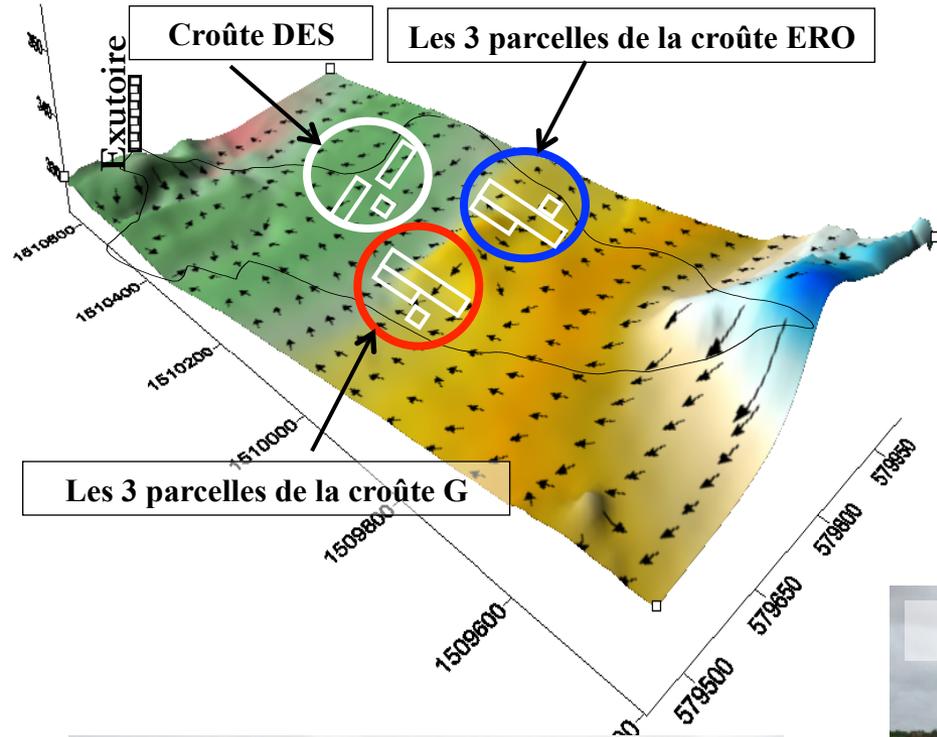
# Bassin versant de Tougou (37 km<sup>2</sup>)



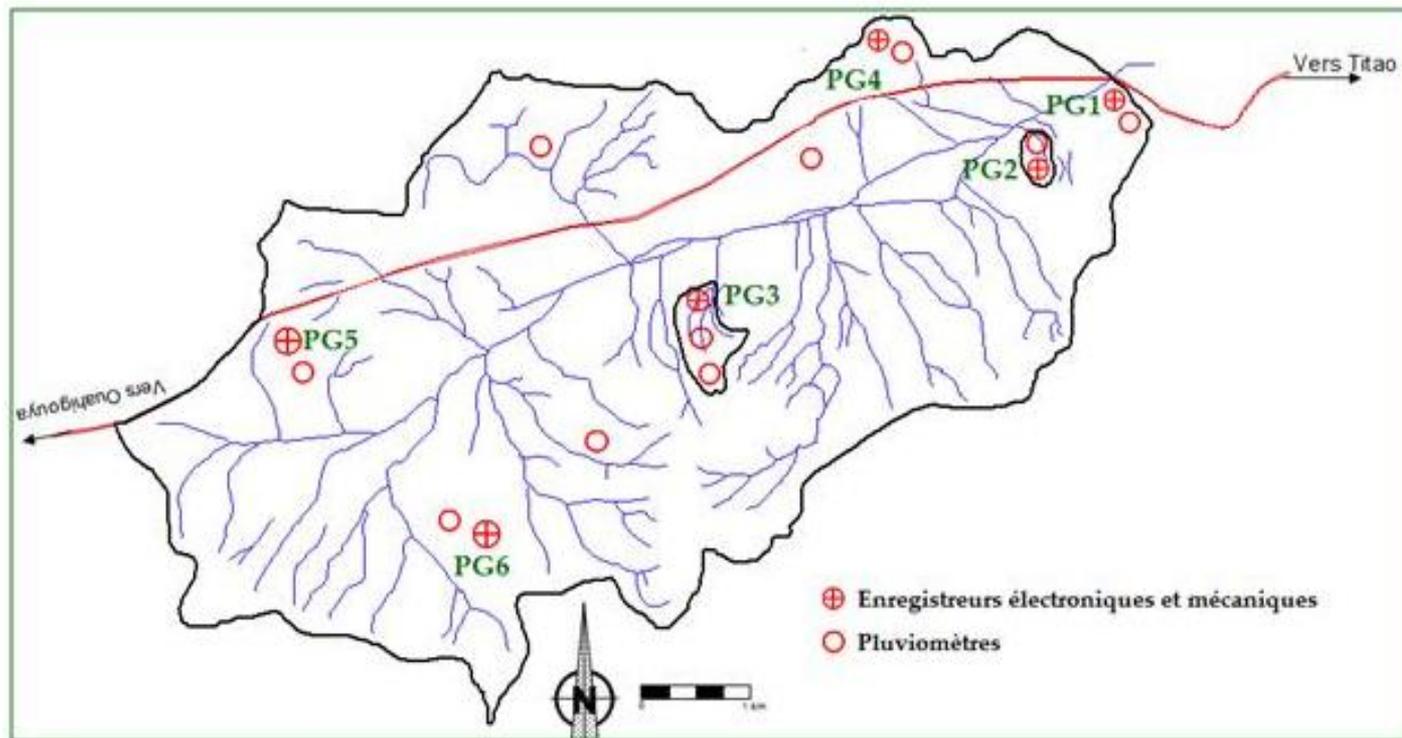
# DISPOSITIF EXPERIMENTAL : Sur les sols cultivés



# DISPOSITIF EXPERIMENTAL : Sur sols nus et dégradés



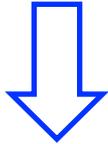
# MESURE DE LA PLUIE SUR LE BASSIN VERSANT ET SUR LES SBV



**Figure** : Répartition spatiale des pluviomètres et pluviographes sur le bassin de Tougo

# ***METHODOLOGIE ADOPTEE***

- *Essai de transposition des résultats du m<sup>2</sup> au BV.*



## ***Agrégation linéaire:***

- **Cartographie du BV**
- **Fonction de production**
- **Agrégation au prorata**
- **Coefficient correcteur**

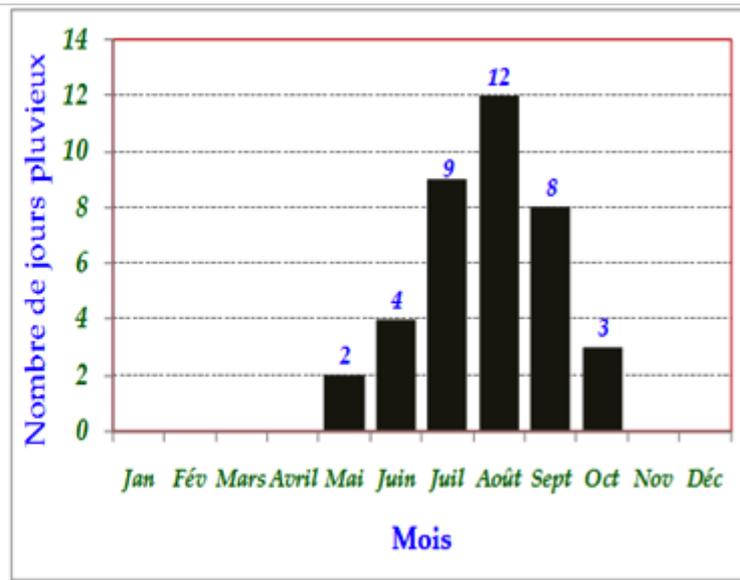
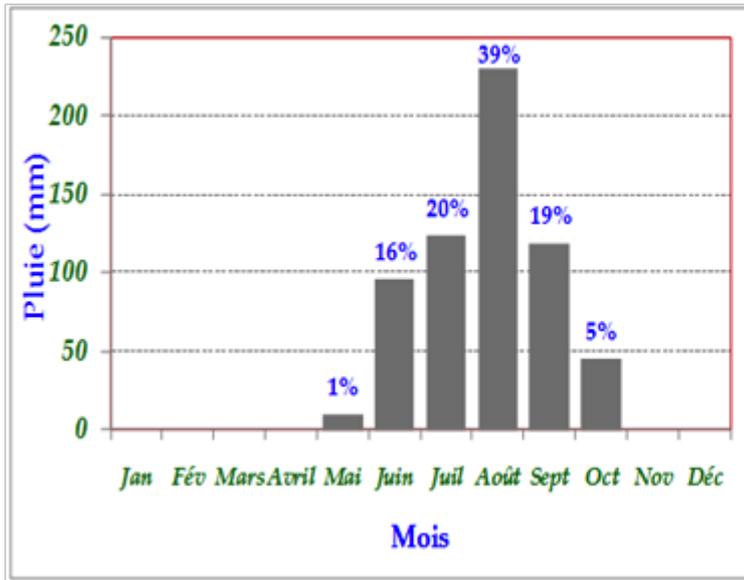


## ***Similarité hydrologique:***

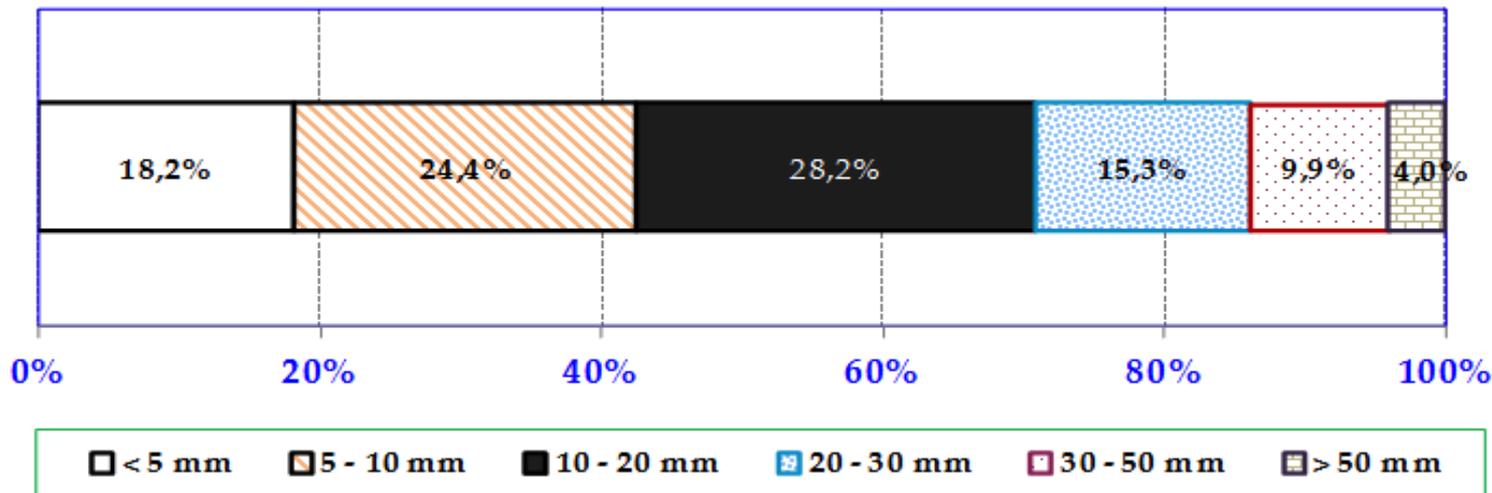
- **Définition de quelques nombres adimensionnels**
- **Recherche de relations de similarité**
- **Facteur de conversion**

# **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

# Caractérisation des précipitations

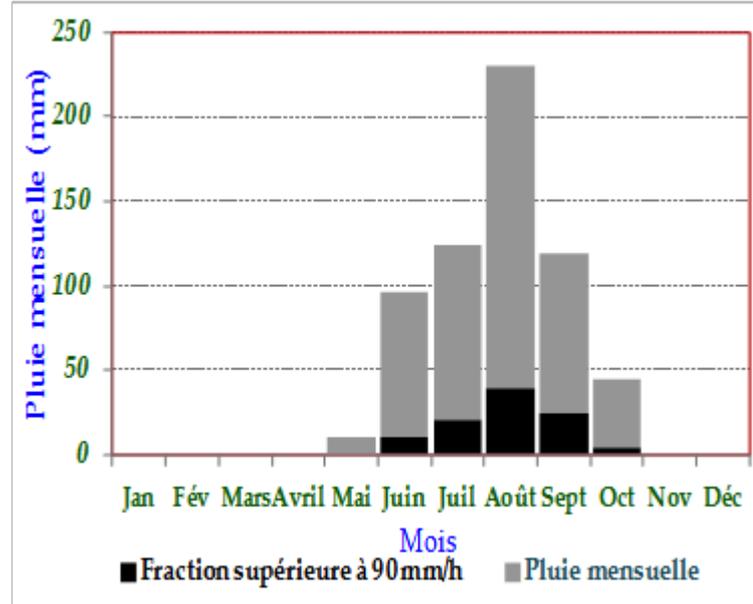
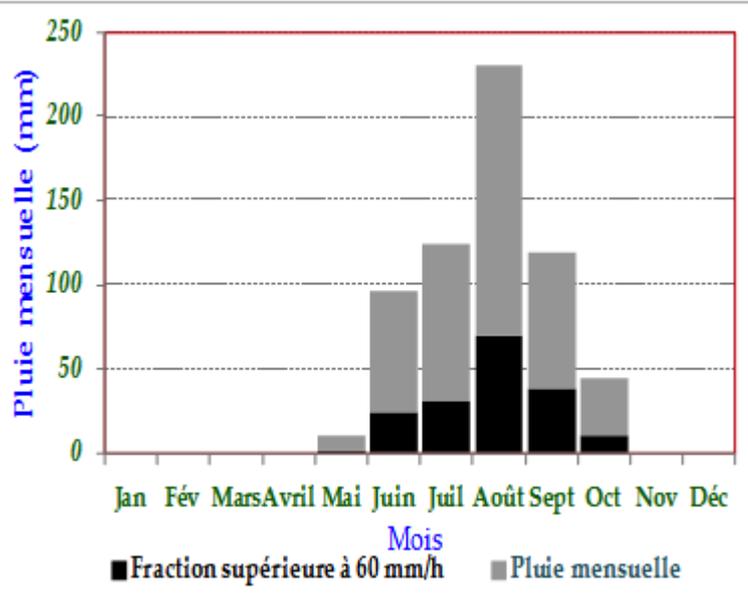


*Pluviosité moyenne et nombre de jours moyen de pluie par mois*

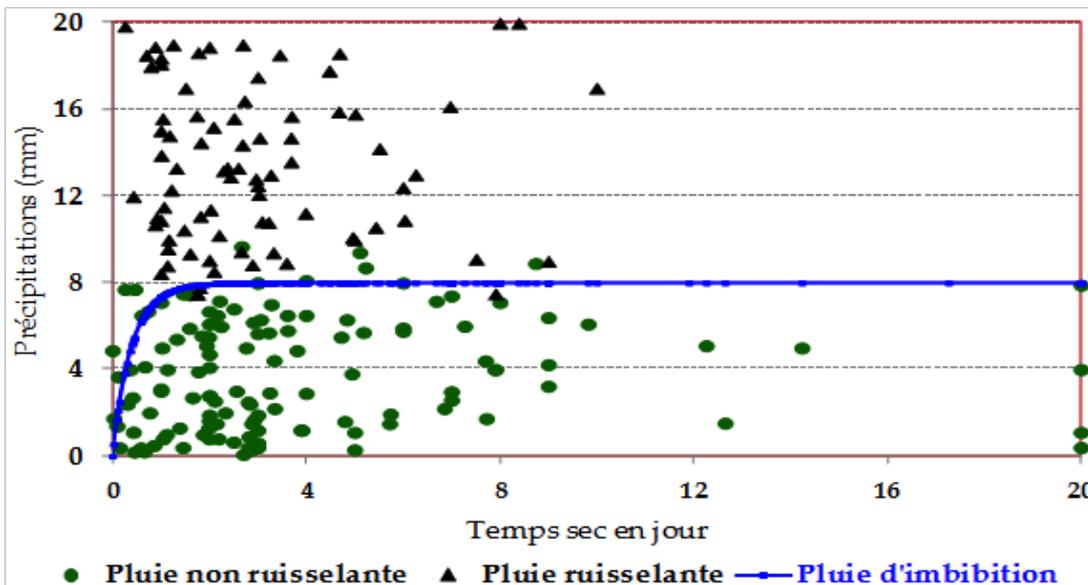


*% d'épisodes pluvieux compris en deux valeurs données.*

# Caractérisation des précipitations

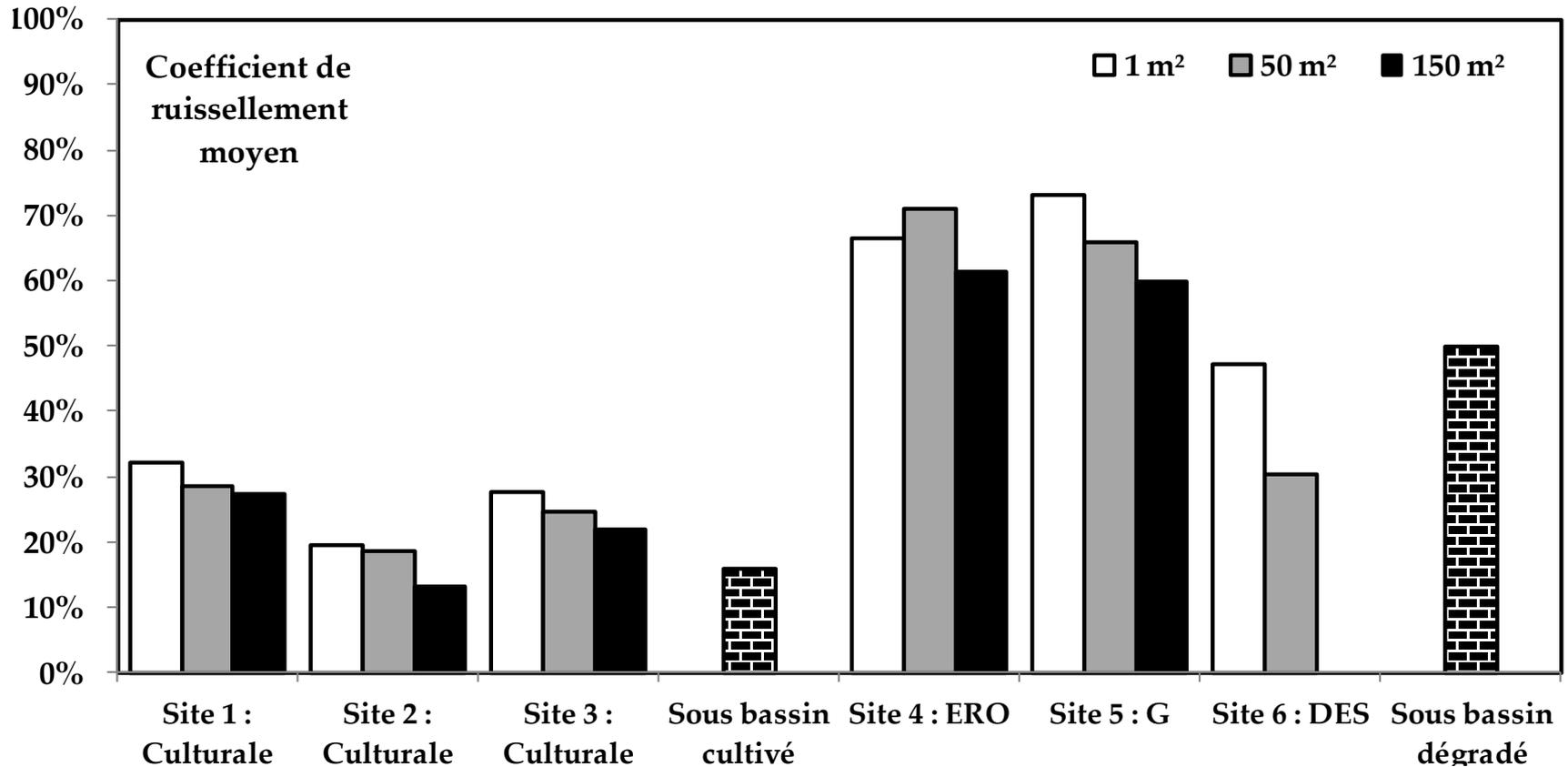


Répartition mensuelle des pluies tombant au dessus d'un seuil d'intensité instantanée



$$P_{imb(mm)} = P_{Lsec} \times (1 - e^{-\alpha ts})$$

# *Variabilité spatiale du RUISSELLEMENT*



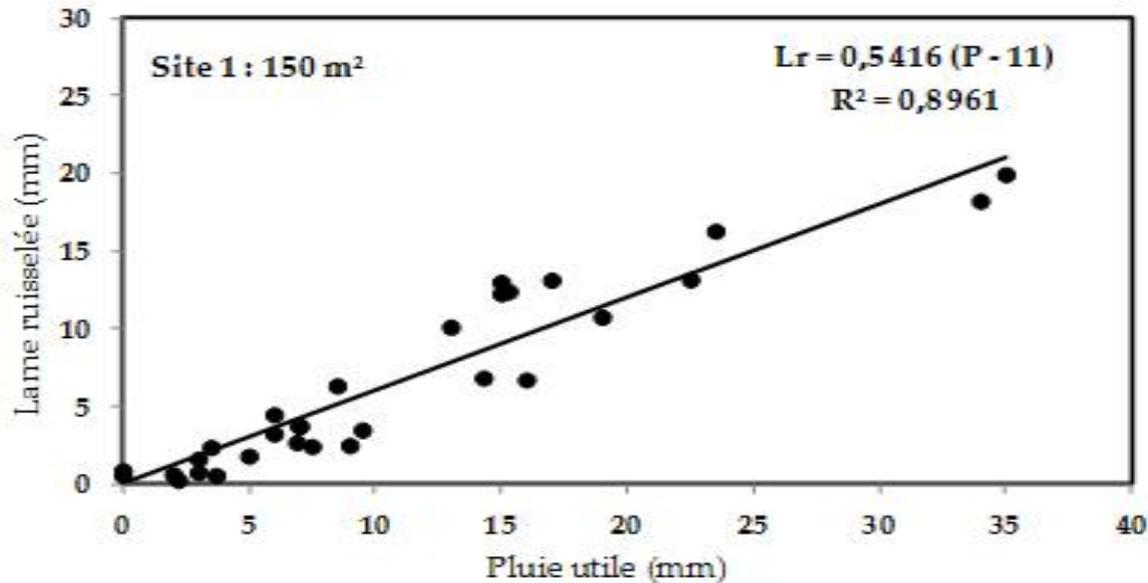
**Figure:** Coefficients de ruissellement moyen à différentes échelles pour les principaux états de surface du bassin de Tougo.

# *CAUSES DE L'EFFET D'ÉCHELLE SPATIALE*

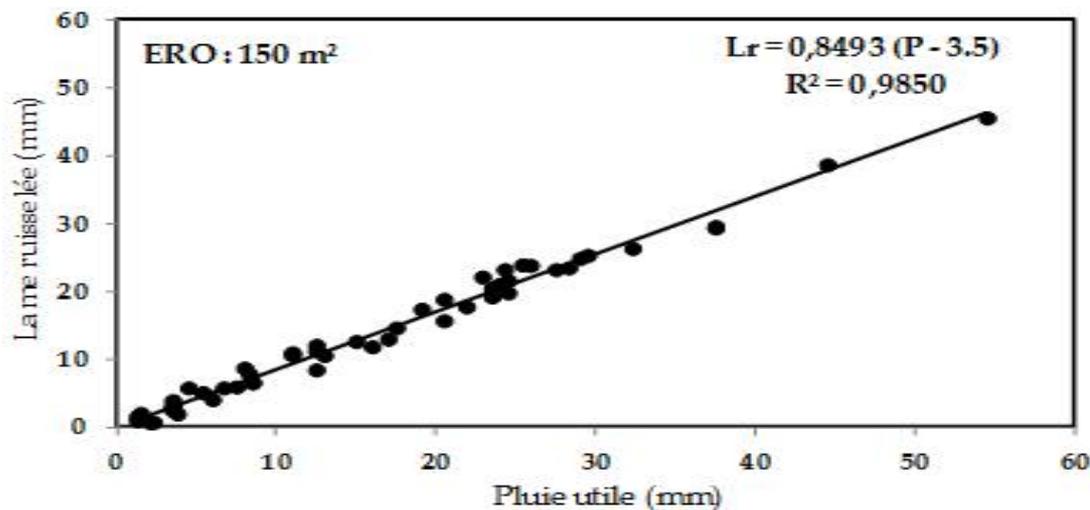
*Cause principale : Hétérogénéité spatiale du sol*

*Cause secondaire : Dynamique temporelle de l'intensité*

## Fonctions de production du RUI en milieu cultivé



## Fonctions de production du RUI en milieu dégradé



# Transposition des données : Agrégation linéaire

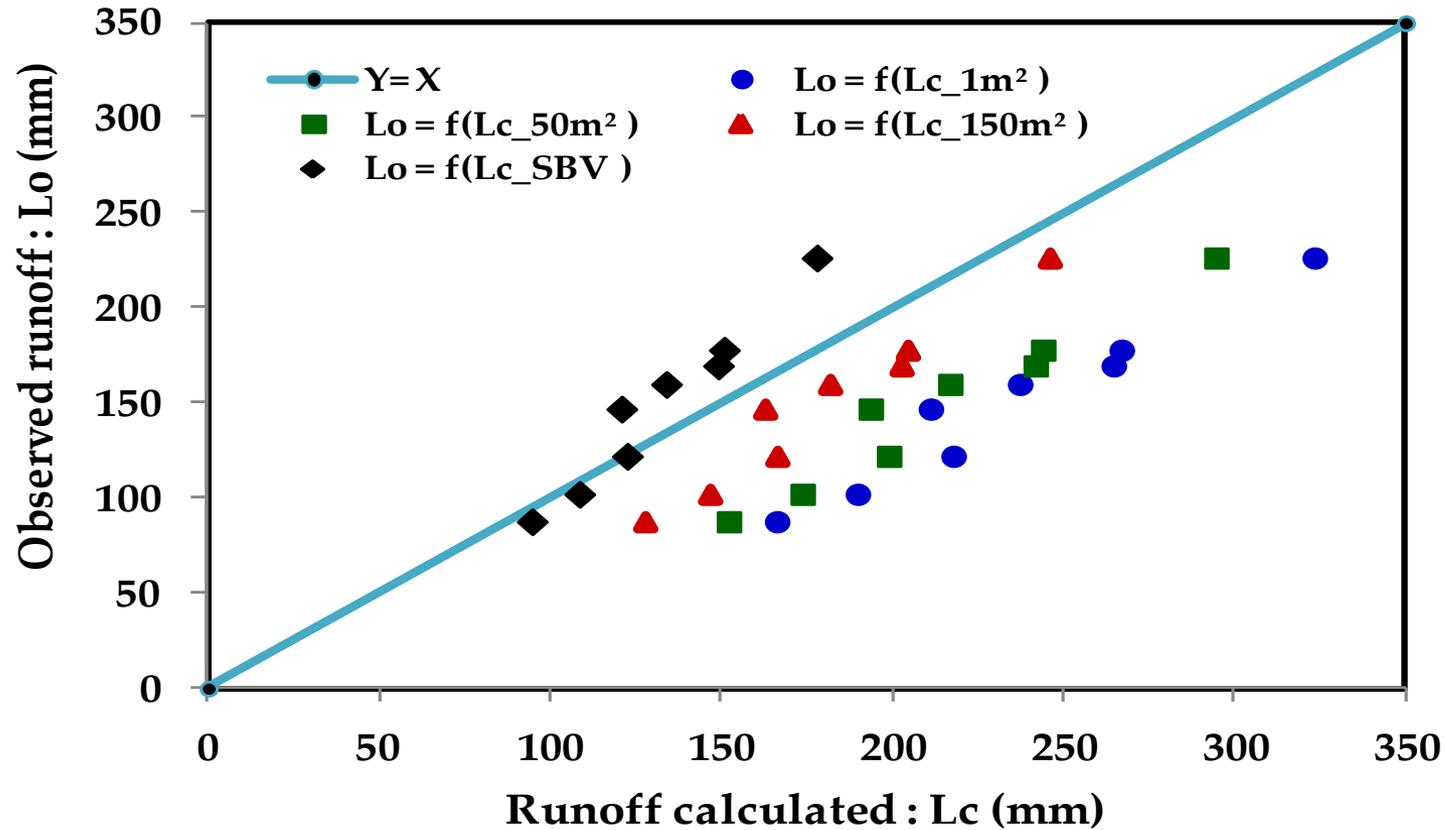


Figure 3 : Comparison of runoff observed and extrapolated to the basin outlet for the period 2004-2011

## Transposition des données : Facteur correcteur

### ↳ Facteurs conditionnels des écoulements:

- ❑ Quantité de pluie annuelle :  $P_{an}$
- ❑ Valeur de la pluie journalière maximale :  $P_j$
- ❑ Nbre de Pluies journalières > 40 mm :  $Nbre_{P_j > 40}$
- ❑ Nbre de Pluie journalières > 2x  $P_{imb}$  :  $Nbre_{P_j > 2P_{imb}}$

$$C = 0.6324 + 0.0027 \times P_{an} - 0.0047 \times P_{j_{\max}} - 0.0121 \times Nbre_{P_j > 40} - 0.0709 \times Nbre_{P_j > 2P_{imb}} \pm 0.008 \quad R^2 = 0.9902$$

# *CONCLUSION ET PERSPECTIVE*

↳ En zone dégradée, les processus semblent être linéaires et la méthode agrégative peut être acceptée pour la mise à l'échelle.

↳ En milieu cultivé, l'hypothèse de linéarité n'est plus acceptable, car le labour diminue le taux de connectivité des zones ruisselantes.

↳ Le concept de connectivité hydrologique devient donc intéressant pour la transposition des données.

↳ Comment l'identifier et la mesurer, et comment la relier aux résultats obtenus.

*MERCI POUR VOTRE ATTENTION*