

# Quelles innovations pour la gestion durable des eaux pluviales en milieu urbain ?

Colloque national

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

## Apports des observations hydrologiques à différentes échelles

Fabrice Rodriguez

Pierre Augris, Bernard Flahaut, Sonja Jankowsky, Laurent Lebouc, Marie-Laure Mosini, Alexandra Mosset, Laetitia Pineau, Jean-Marc Rouaud, Deniz Yilmaz

IFSTTAR, Département GERS, Laboratoire Eau et Environnement



# Apports des observations hydrologiques à différentes échelles

---

- Introduction
- Quelles observations pour établir le bilan hydrologique d'un bassin versant urbain?
- Fonctionnement hydrologique d'une noue
- Conclusion et perspectives

# Introduction

## □ Contexte et objectifs

Approche traditionnelle :

Ruissellement sur les surfaces revêtues (imperméabilisées) pendant le temps de pluie

Ecoulement dans les réseaux enterrés

Approche adaptée pour des objectifs de dimensionnement

(Forte pluie/événement)



# Introduction

## □ Contexte et objectifs

Approche traditionnelle :

**Observations** basées sur l'étude de la pluie et du débit pendant les événements pluvieux

(Courtes périodes)





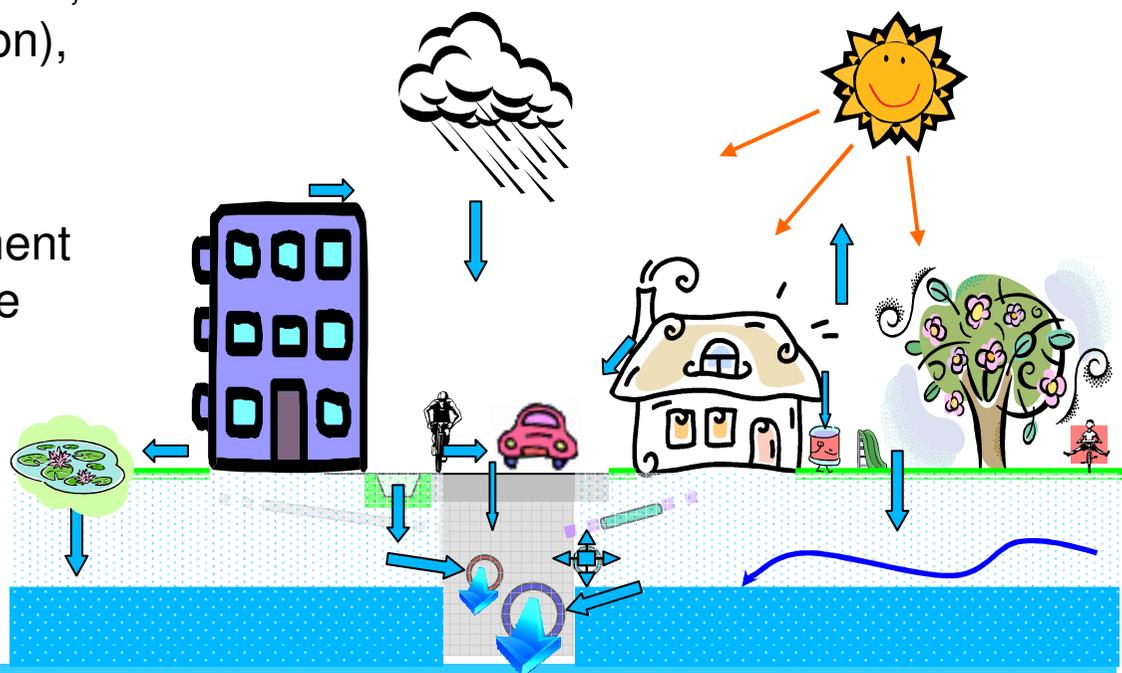
# Introduction

## □ Contexte et objectifs

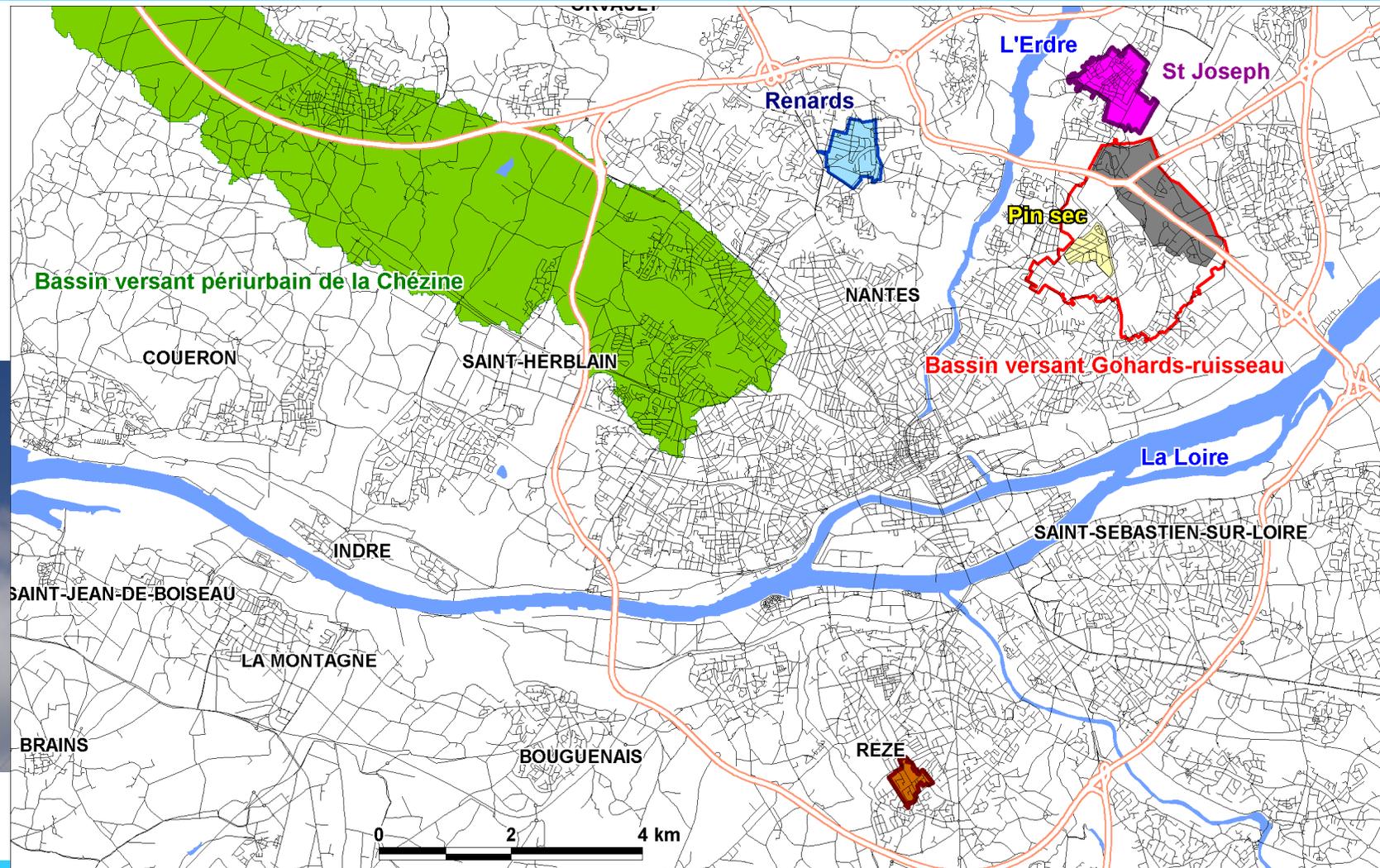
L'hydrologie urbaine "revisitée"

**Observations** : état hydrique du sol, flux de chaleur (évapotranspiration), chroniques météo longues

Méconnaissance du fonctionnement d'ouvrages de gestion à la source (noues, toitures végétalisées...)



# Observations hydrologiques dans l'agglomération nantaise (ONEVU)



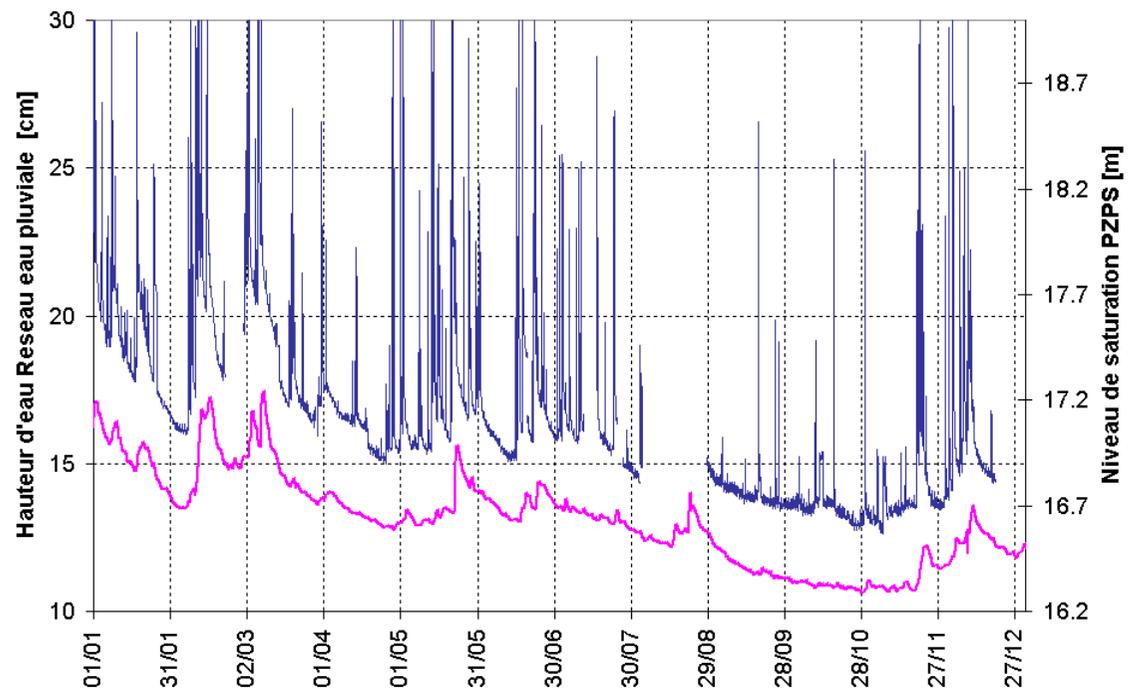
# Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

Evolution du **débit de base** dans les réseaux enterrés en milieu urbain en fonction du **niveau piézométrique**

Année 2007

Cofluctuation débit de base / niveau de saturation

Phénomène connu, mais peu “diffusé” dans la littérature

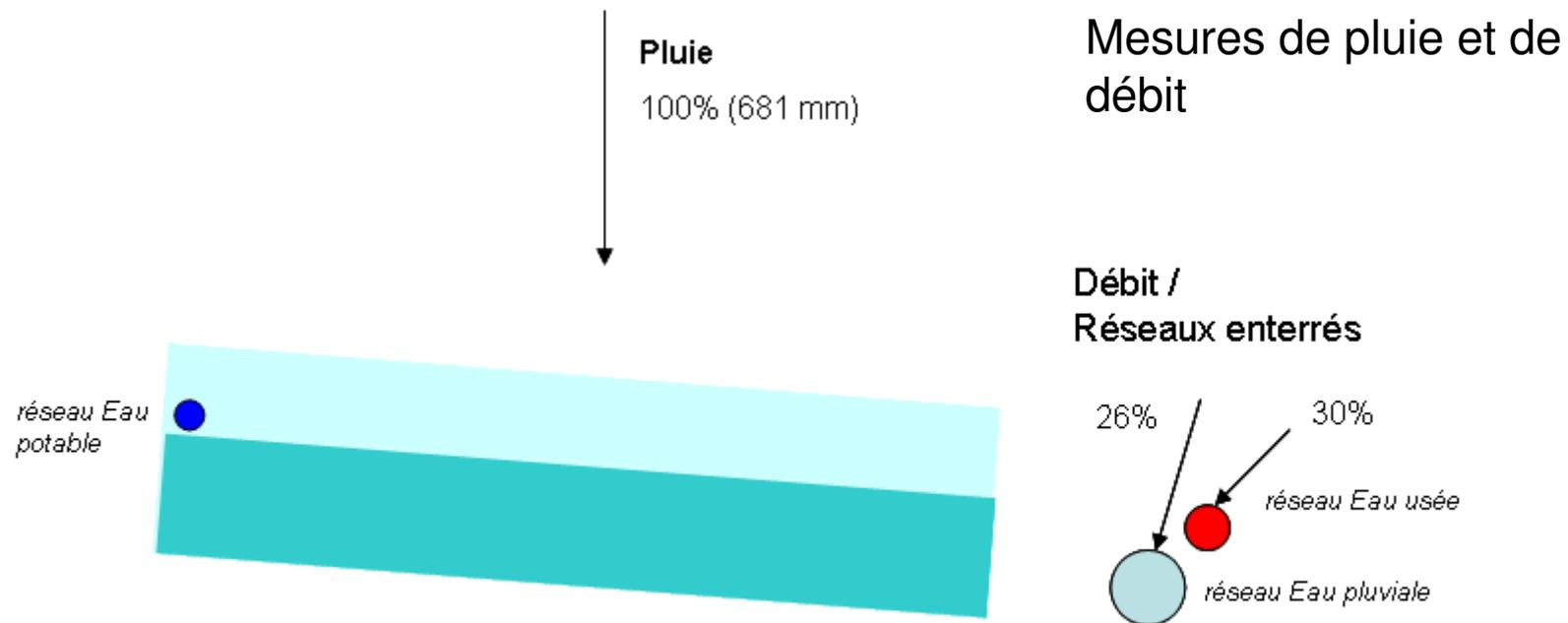


Bassin versant du Pin sec (30 ha ,  $C_{imp} \sim 50\%$ )

# Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

## Le bilan hydrologique : des composantes connues

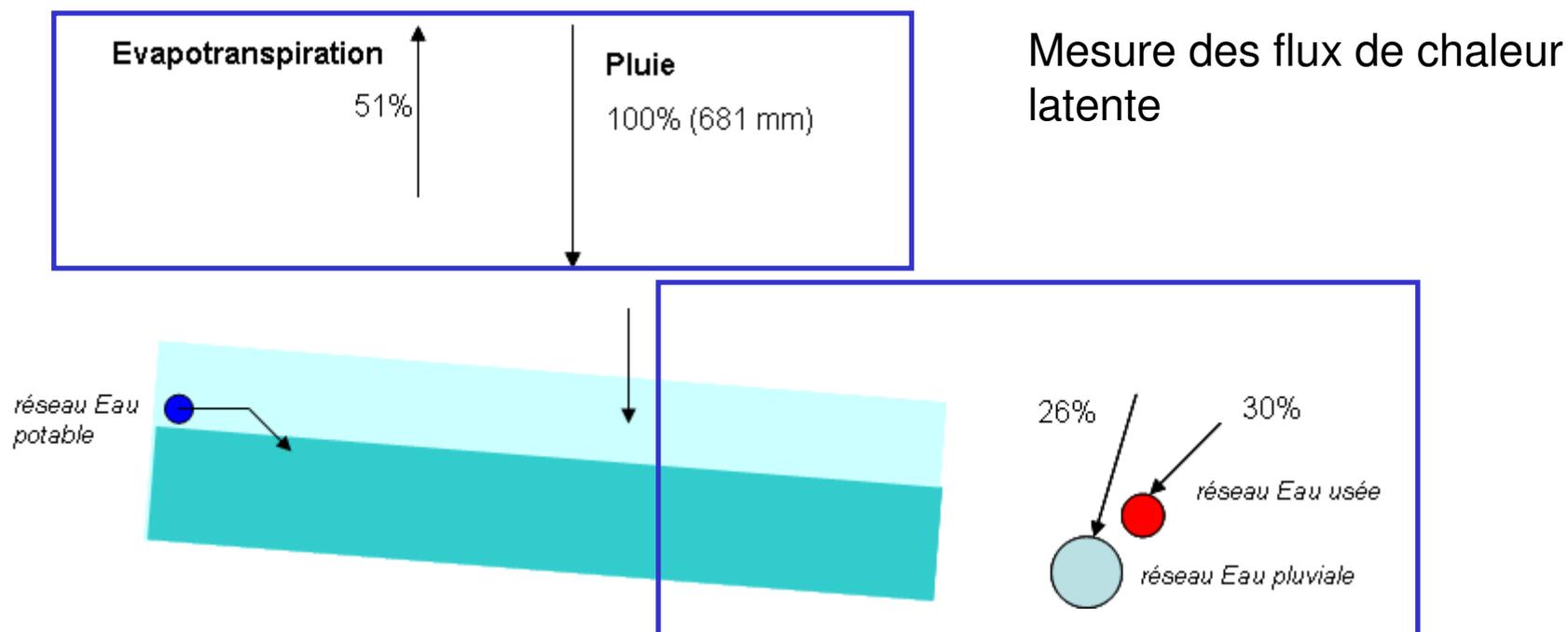
Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



# Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

## Le bilan hydrologique : des composantes connues

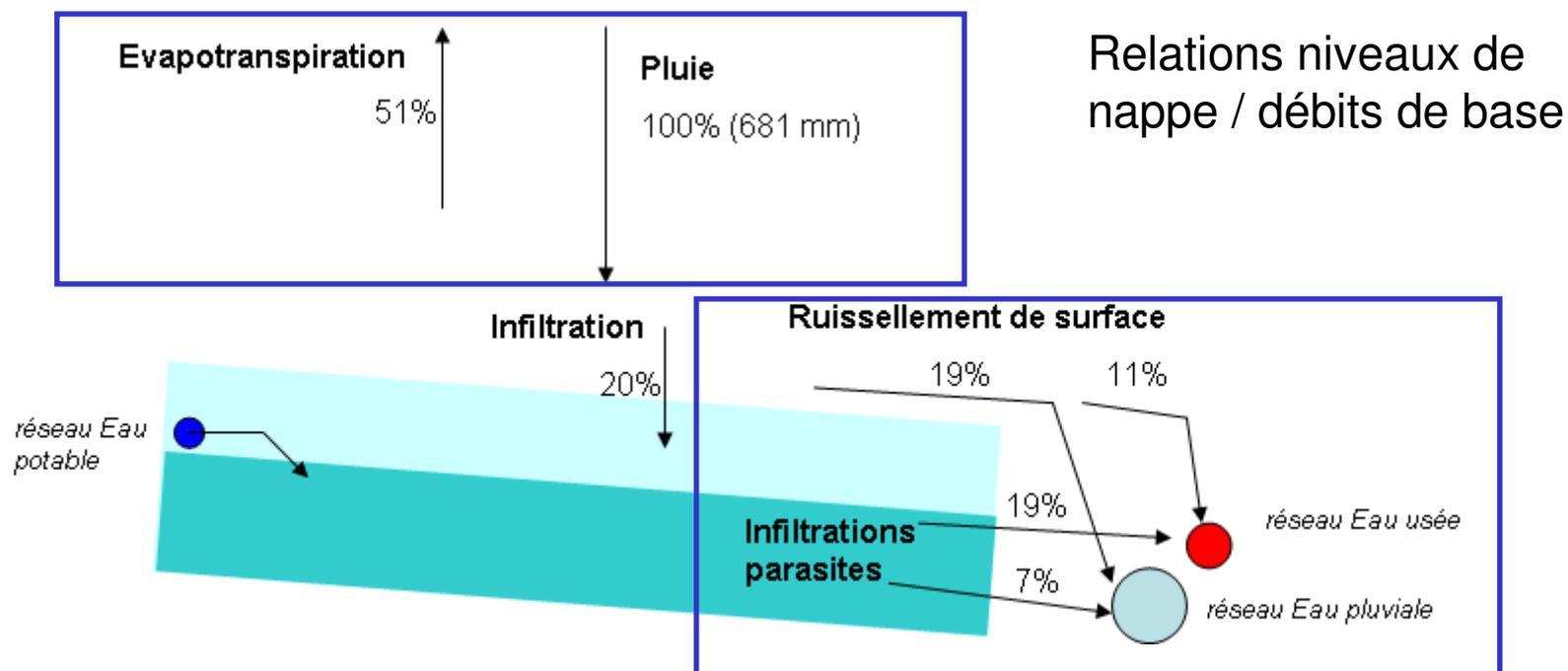
Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



# Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

## Le bilan hydrologique : des composantes connues

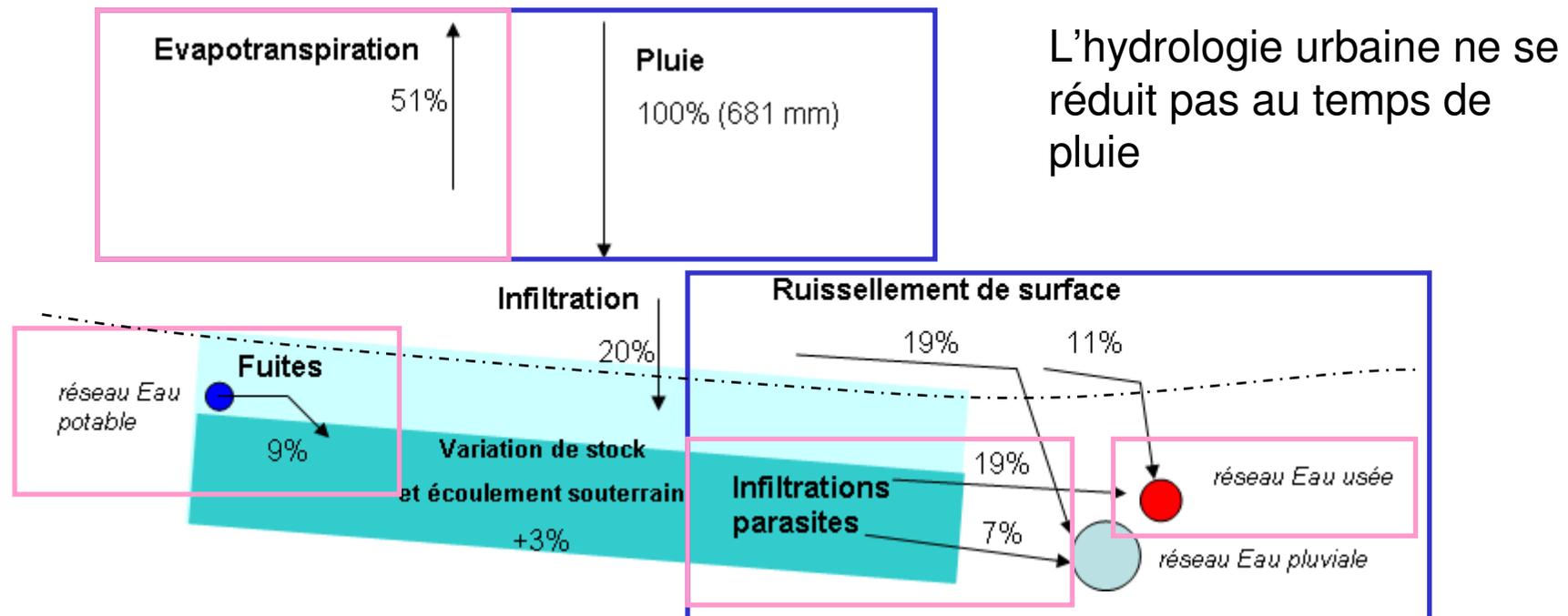
Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



# Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

**Le bilan hydrologique : des composantes connues et d'autres à affiner**

Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



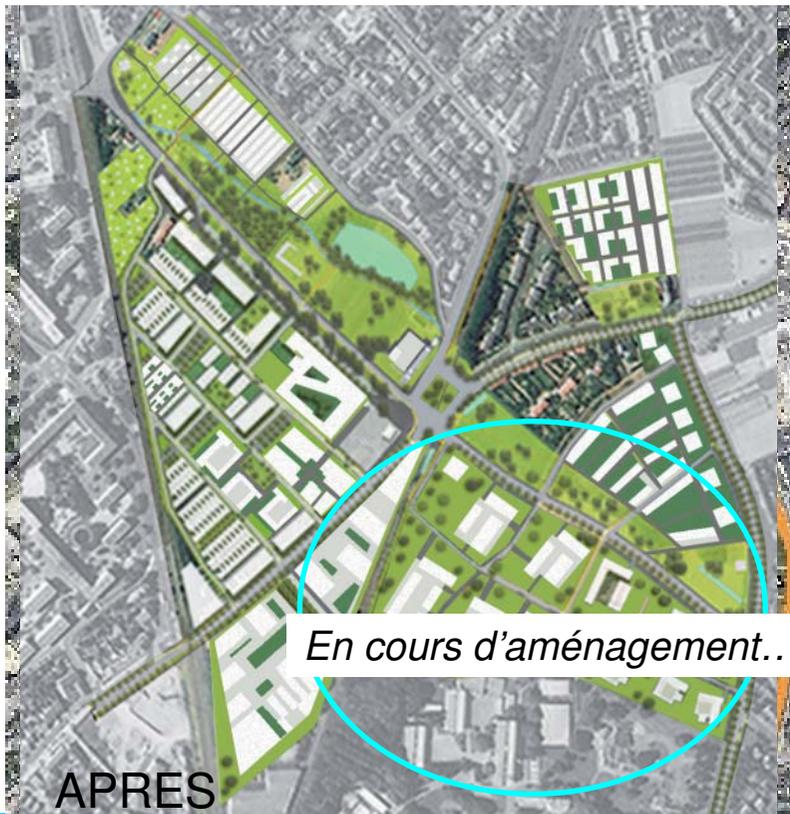
---

# A une échelle locale

# Fonctionnement hydrologique d'une noue

Eco quartier / 35ha – En cours d'aménagement  
~1600 logements + équipements de service, commerces

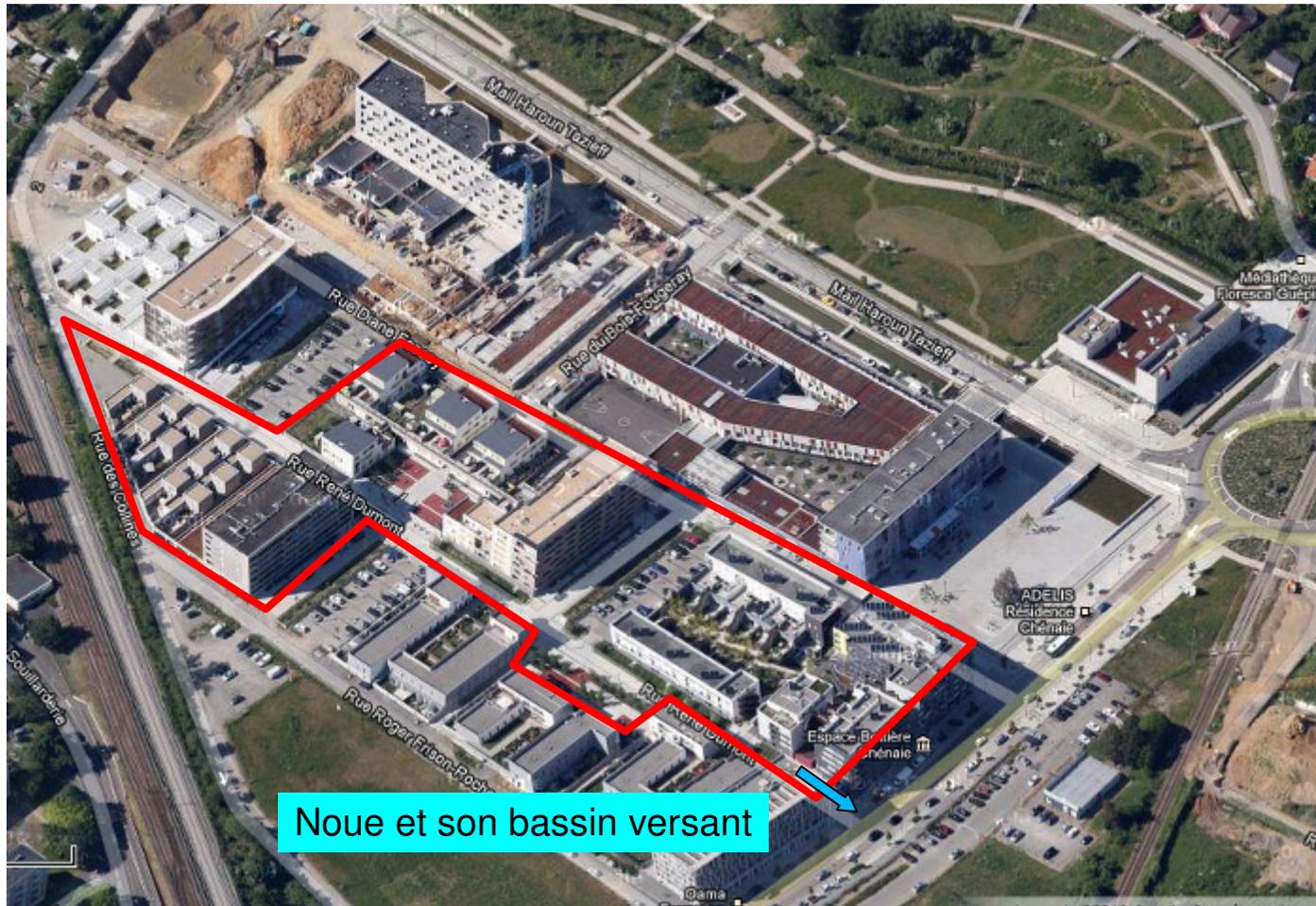
Toitures végétalisées, noues, bassin de rétention, réouverture  
du ruisseau des Gohards



Evaluation de  
l'impact de cette  
gestion alternative  
des eaux  
pluviales?



# Fonctionnement hydrologique d'une noue



# Fonctionnement hydrologique d'une noue

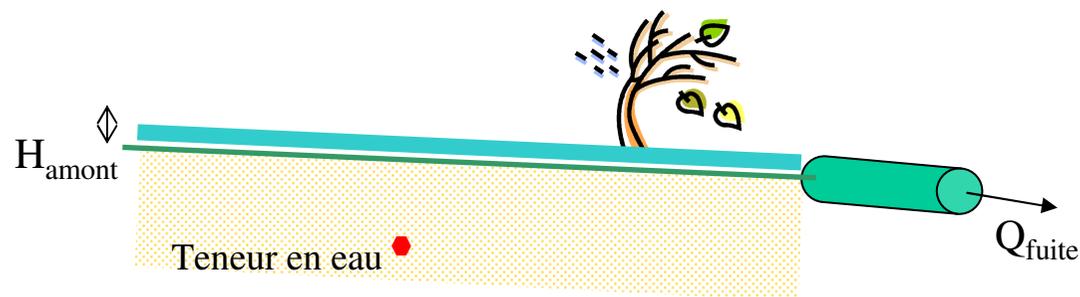
Eco quartier / 30ha – Partie nord ouest terminée



Instrumentation mise en oeuvre

Fonctionnement hydrologique d'une noue végétalisée  
(état hydrique du sol, hauteur d'eau et débit de fuite)

# Fonctionnement hydrologique d'une noue



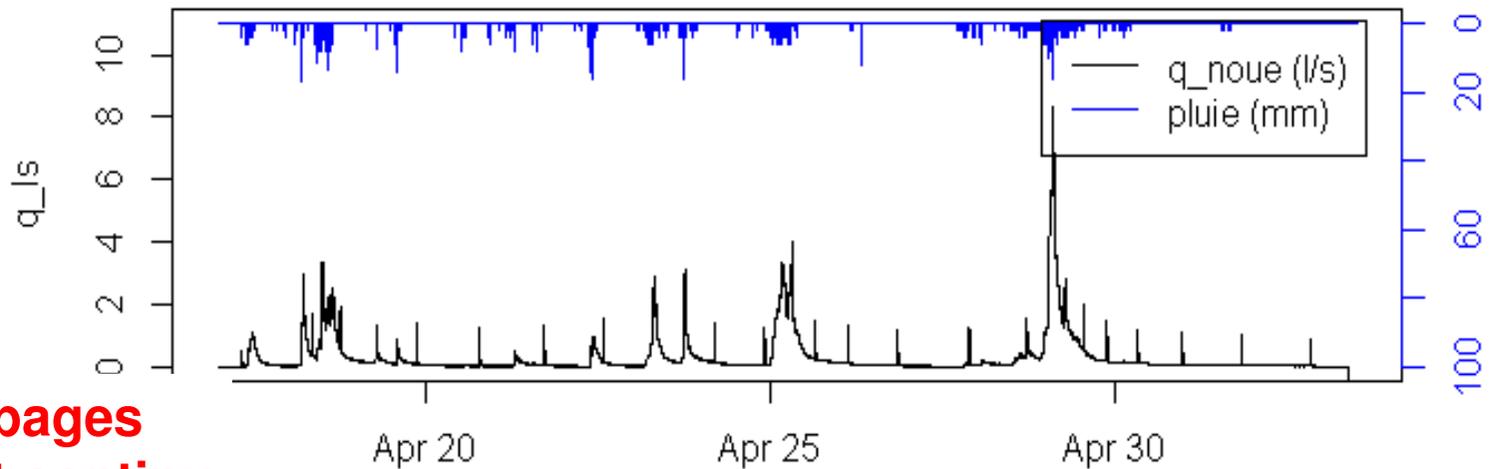
Instrumentation mise en oeuvre

Fonctionnement hydrologique d'une noue végétalisée  
(état hydrique du sol, hauteur d'eau et débit de fuite)

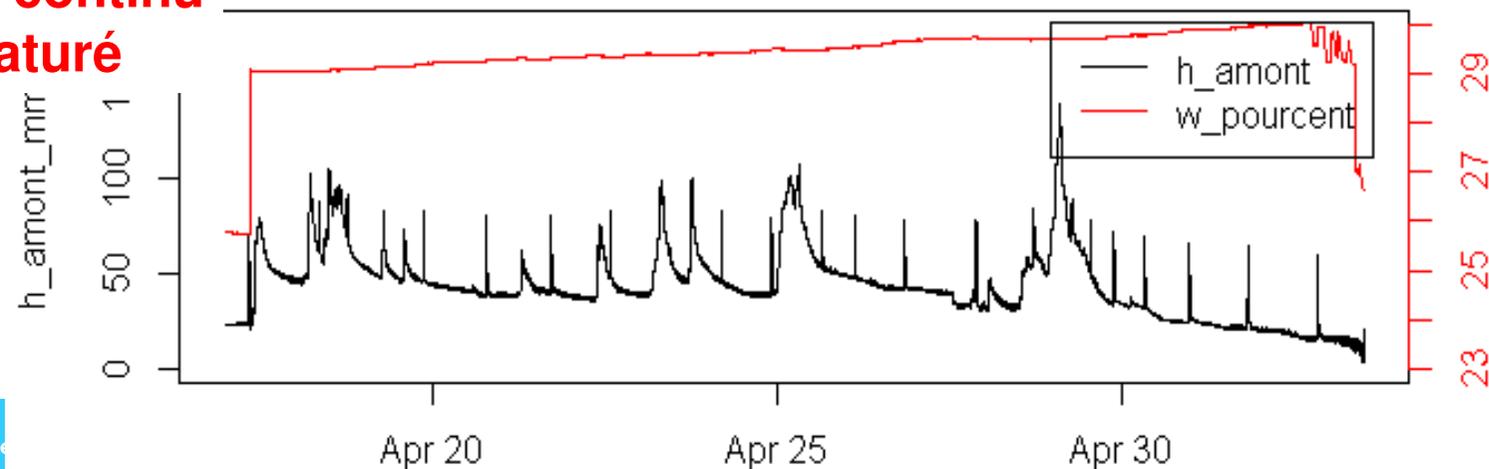


# Fonctionnement hydrologique d'une noue

□ Période humide 2012-04-17 00:00:00 - 2012-05-03 12:00:00

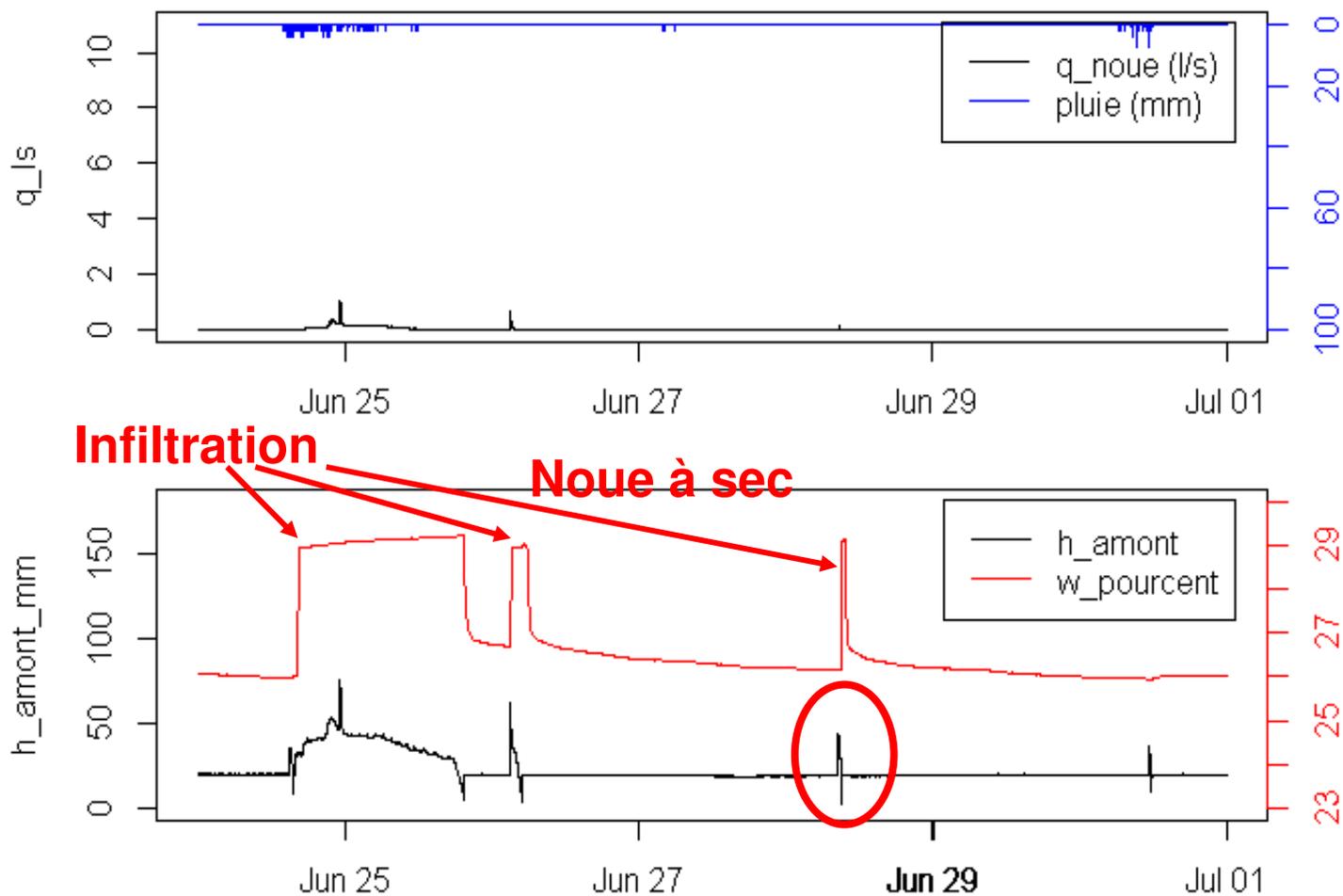


- **Pompages**
- **Débit continu**
- **Sol saturé**



# Fonctionnement hydrologique d'une noue

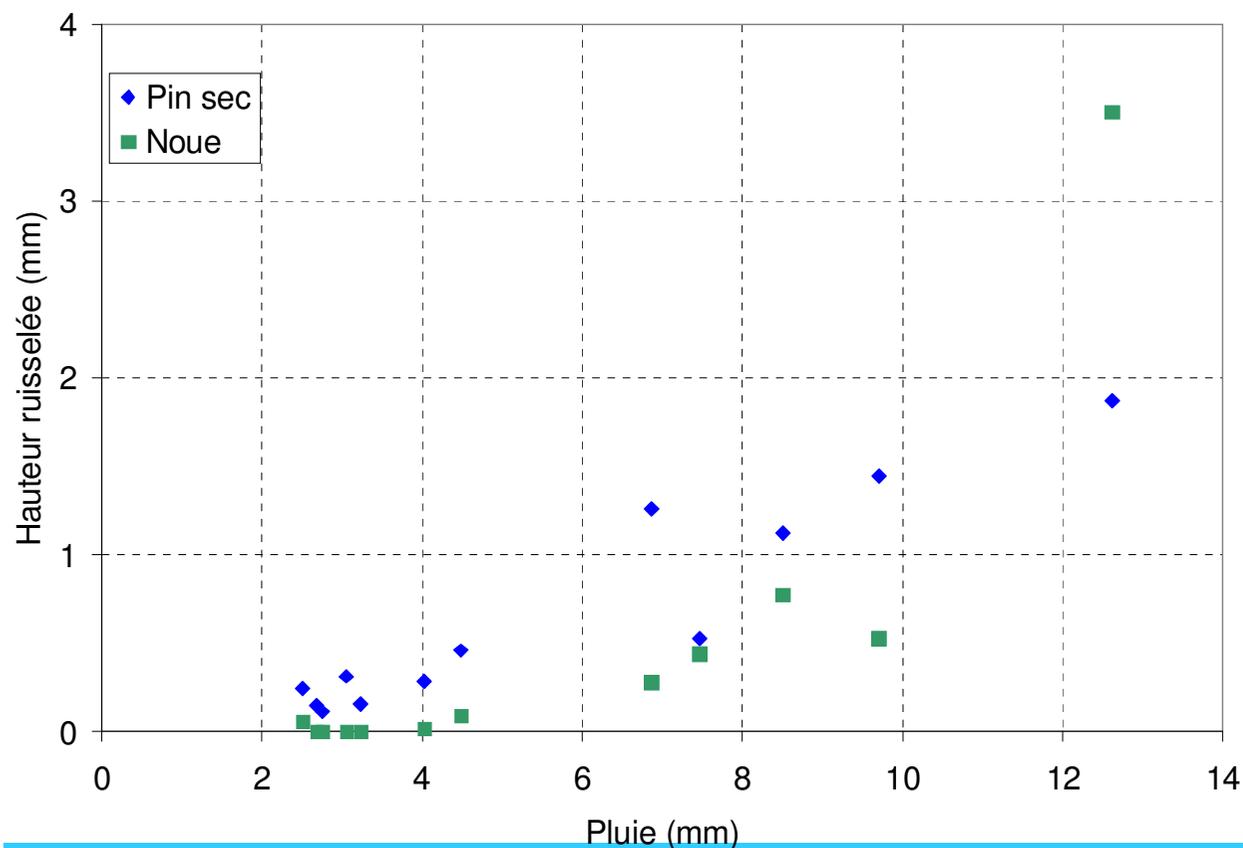
## □ Période „sèche“ 2012-06-24 00:00:00 - 2012-07-01 00:00:00



# Fonctionnement hydrologique d'une noue

## Réaction à différentes échelles

Bassin Pin sec (31 ha,  $C_{imp} = 45\%$ ) / Bassin Noue (1.7 ha,  $C_{imp} = 74\%$ )



Réponse faible  
(voire nulle)  
pour les petits  
événements  
pluvieux

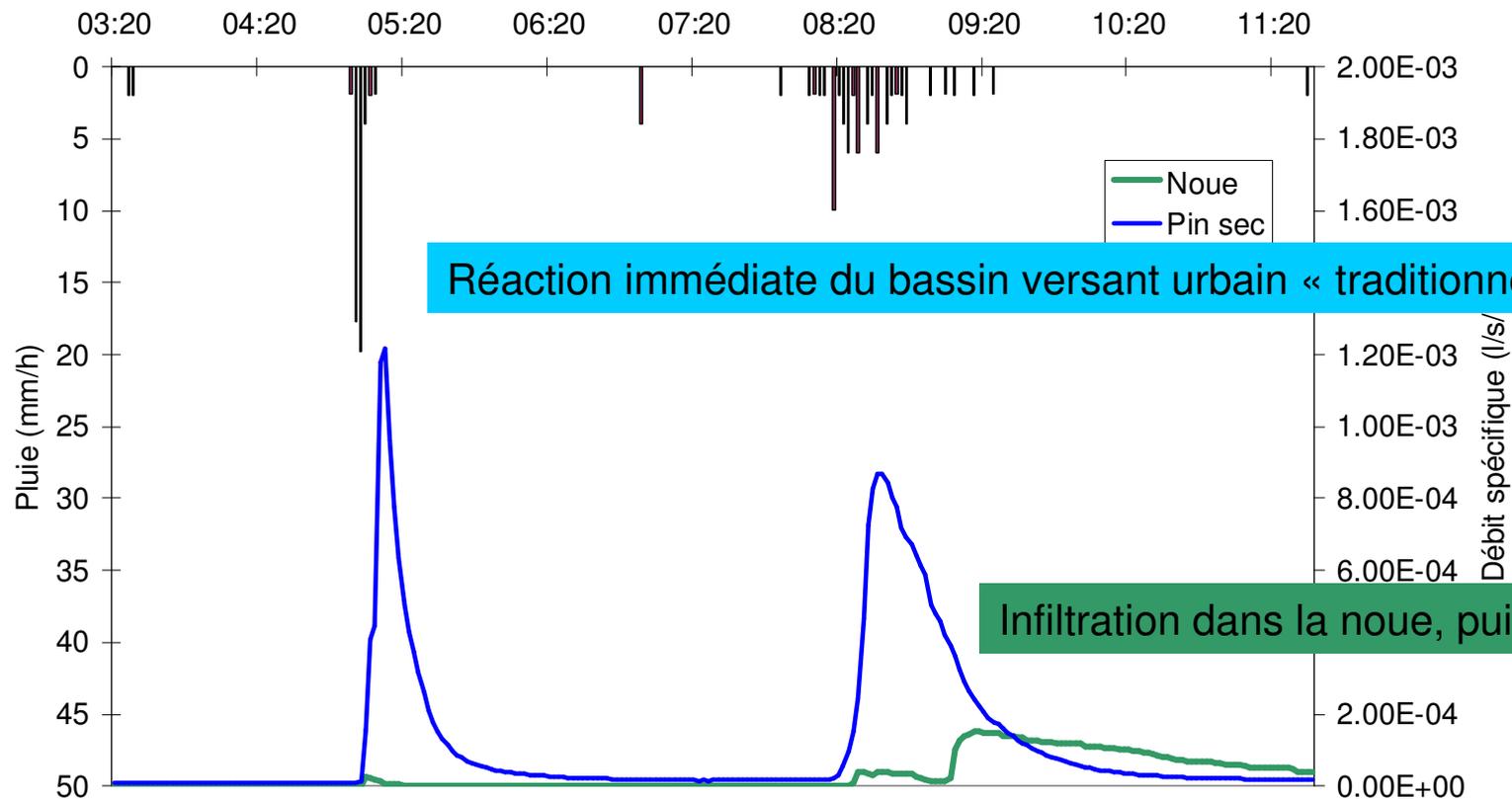
Juin 2012

12 événements

# Fonctionnement hydrologique d'une noue

## Fonctionnement hydrologique : réaction à différentes échelles

événement du 07/06



# Conclusions et perspectives

- Le ruissellement n'est qu'une composante du bilan hydrologique *parmi d'autres*

Rôle du sol peut être appréhendé en suivant l'état hydrique (teneur en eau, niveau de saturation dans des piézomètres)

L'évapotranspiration peut être quantifiée grâce à des "tours de flux", mesurant les flux de chaleur sensible et latente

Importance de ces composantes dans le comportement hydrologique de nouveaux aménagements urbains (végétation, gestion à la source)

Observations à l'échelle d'ouvrages à consolider (toitures végétalisées, noues)



# Conclusions et perspectives

---

## □ Perspectives pour l'observation

Variabilité spatiale des composantes hydrologiques dans l'espace (évapotranspiration, état hydrique du sol) ⇒ Représentativité d'une mesure ponctuelle?

Impact des aménagements urbains : observation à l'échelle du quartier; comparaison quartier traditionnel / écoquartier

Mutualisation des bases de données (aspects qualitatifs et quantitatifs) : SOERE URBIS (observatoires OTHU, OPUR, ONEVU)

# Apports des observations hydrologiques à différentes échelles

---



*Merci pour votre attention!*