

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)



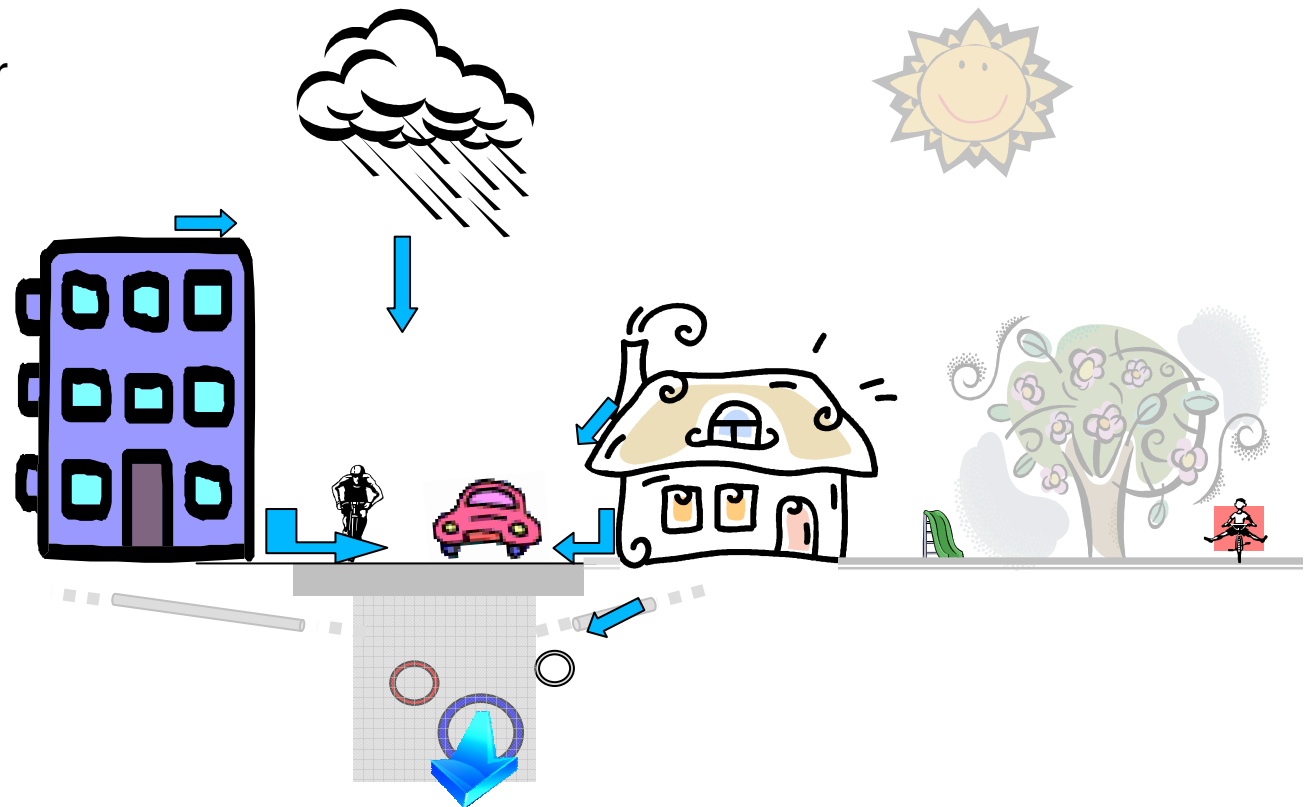
Introduction

□ Contexte et objectifs

Approche traditionnelle :

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

(Courtes périodes)



Introduction

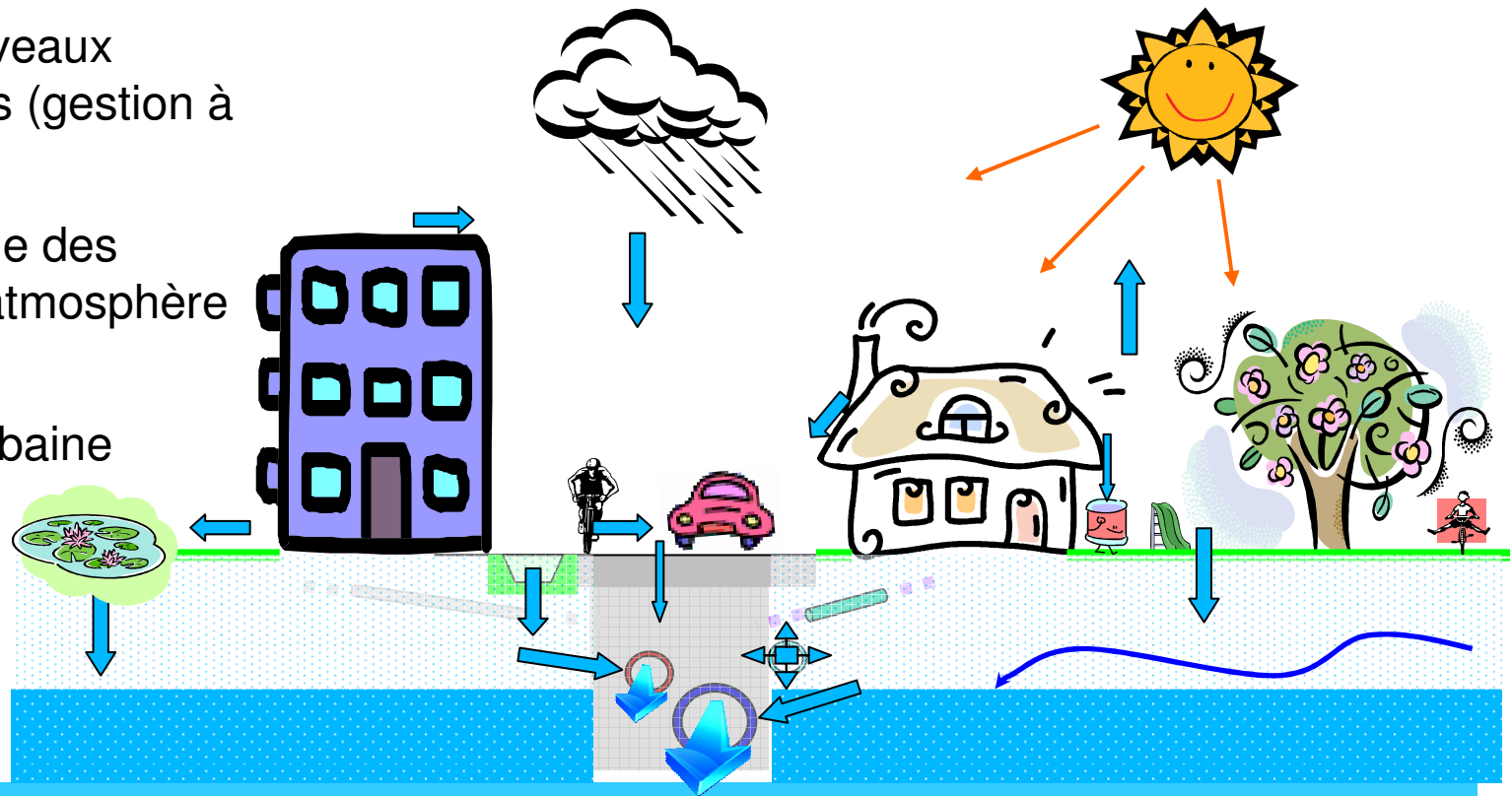
□ Contexte et objectifs

Intérêt pour les pluies courantes (qualité)

Impact de nouveaux
aménagements (gestion à
la source)

Rôle du sol, rôle des
échanges sol/atmosphère

L'hydrologie urbaine
"revisitée"



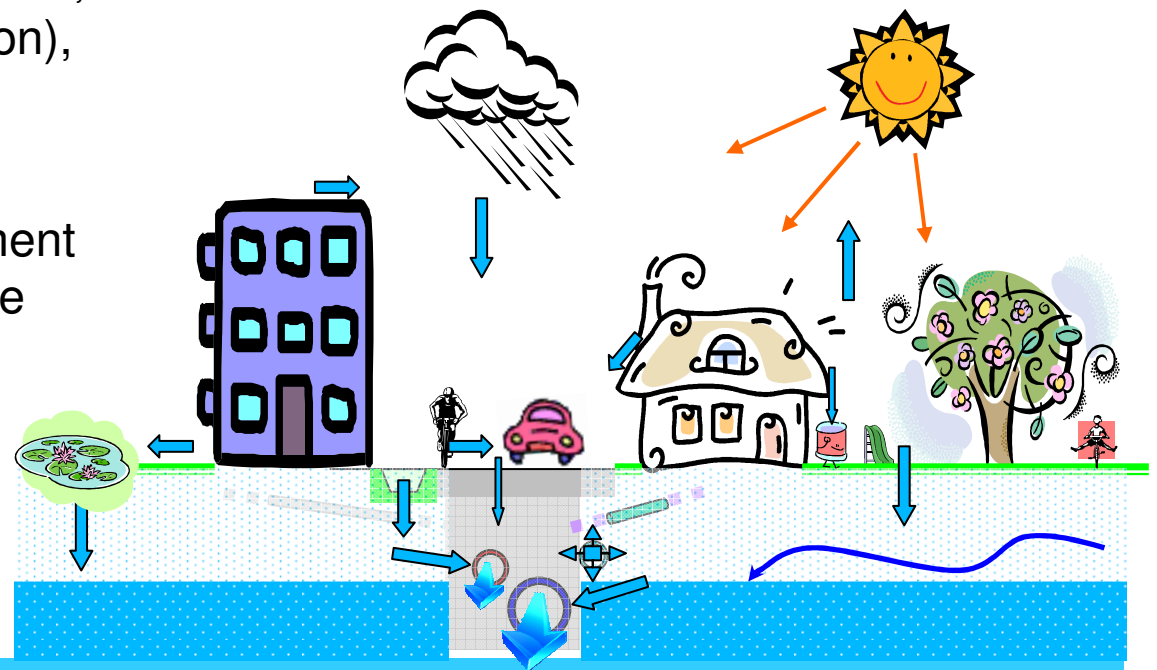
Introduction

□ Contexte et objectifs

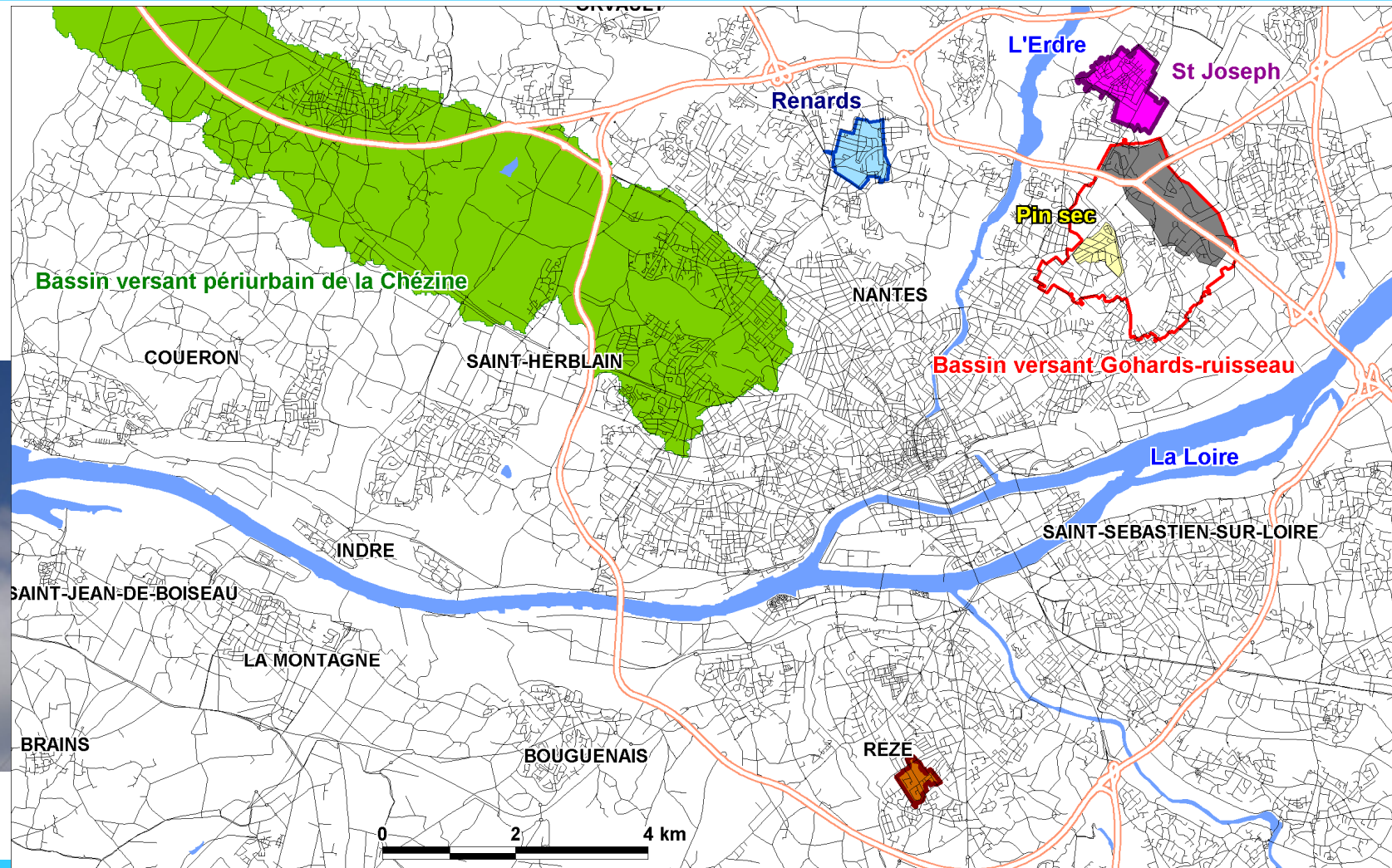
L'hydrologie urbaine "revisitée"

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)



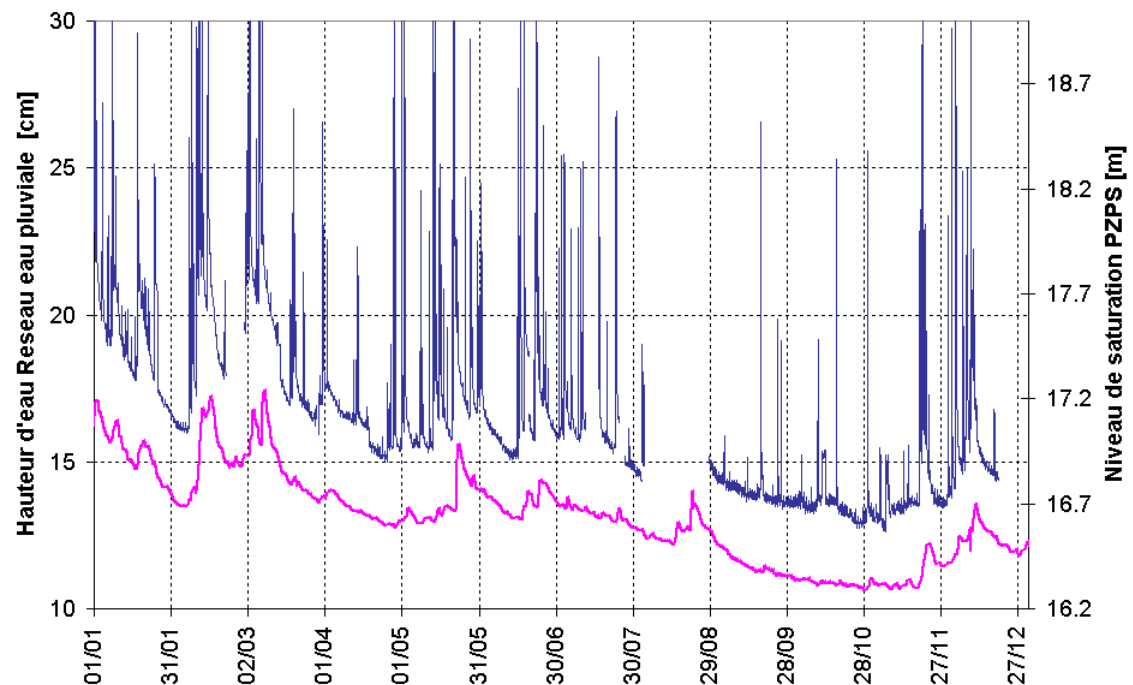
Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

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

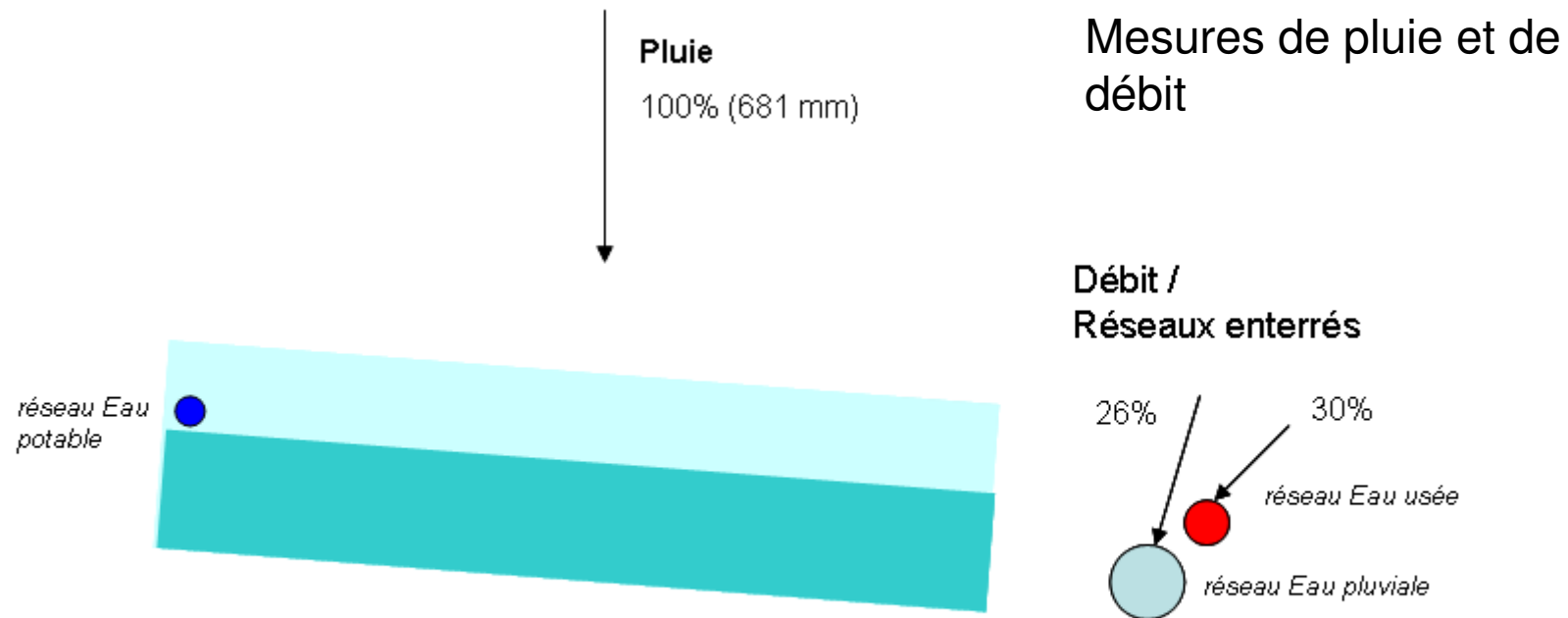


Bassin versant du Pin sec (30 ha , $C_{imp} \sim 50\%$)

Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

Le bilan hydrologique : des composantes connues

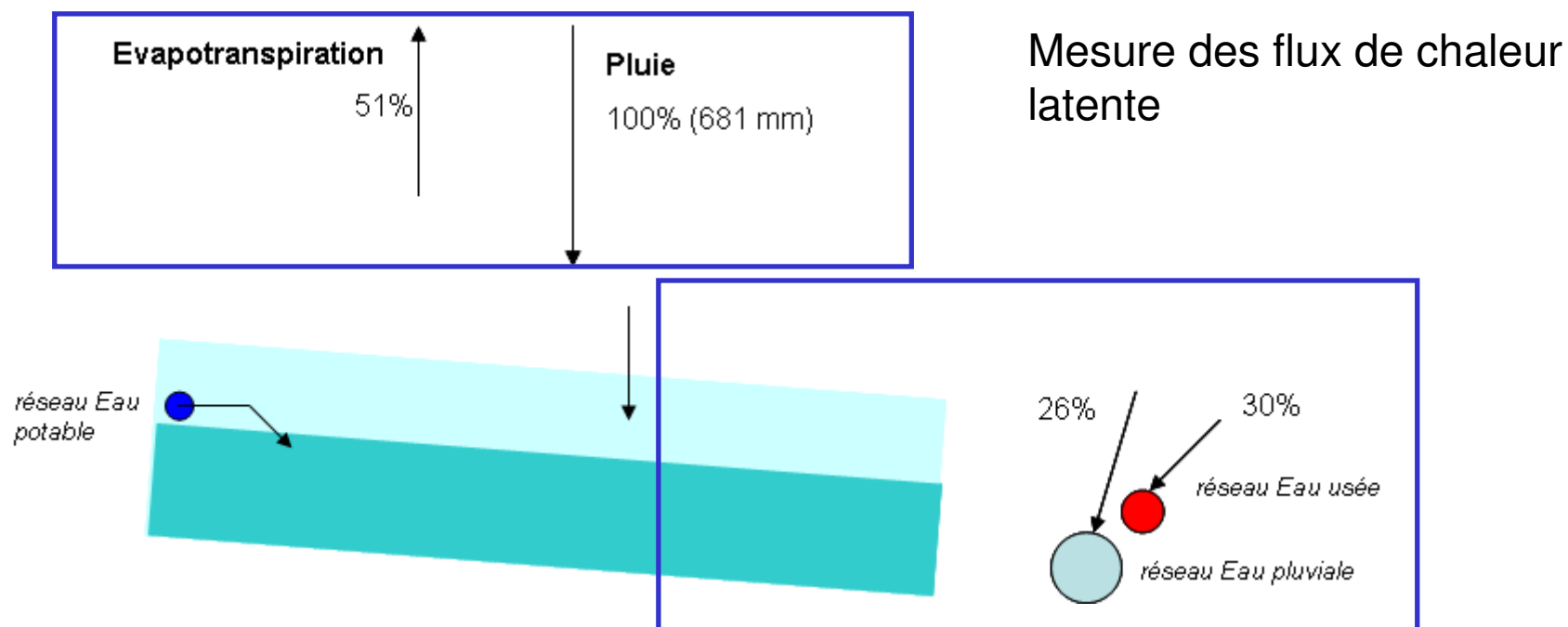
Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

Le bilan hydrologique : des composantes connues

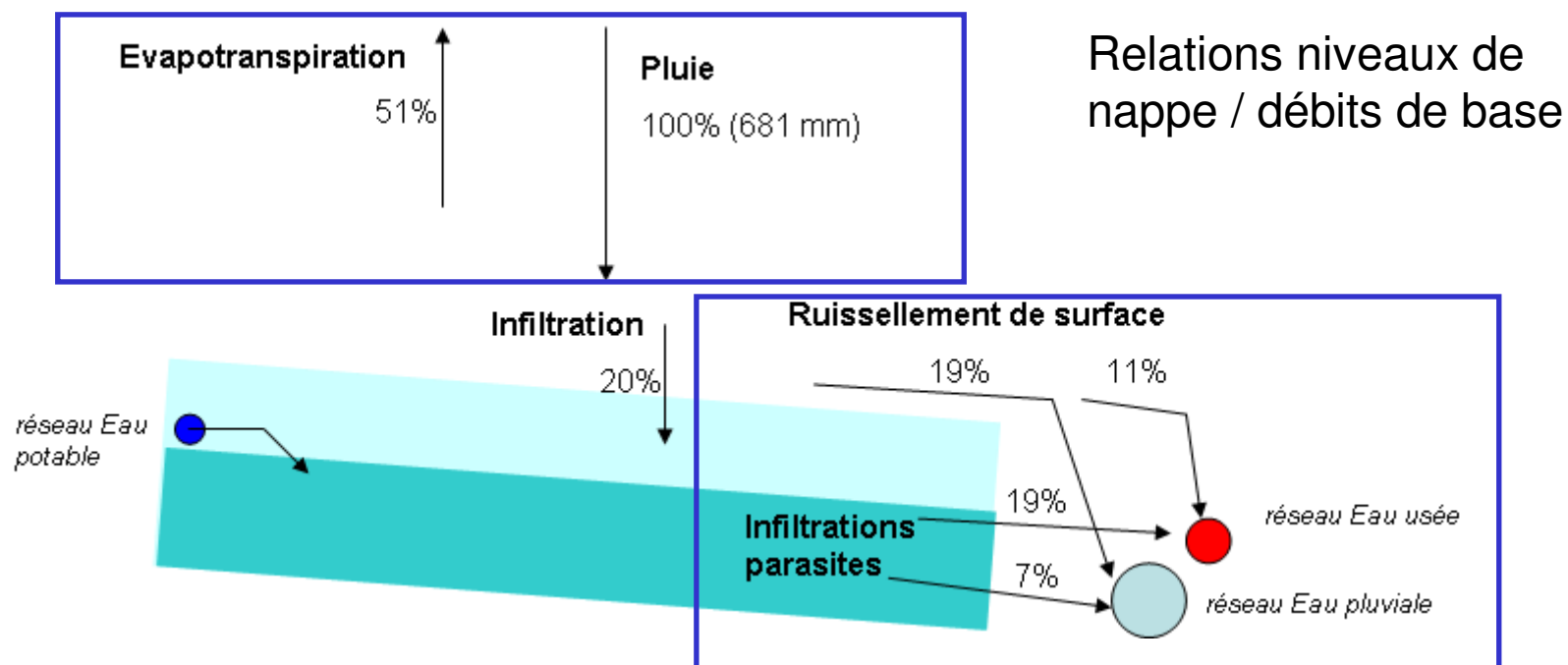
Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



Observations hydrologiques pour établir le bilan hydrologique

Le bilan hydrologique : des composantes connues

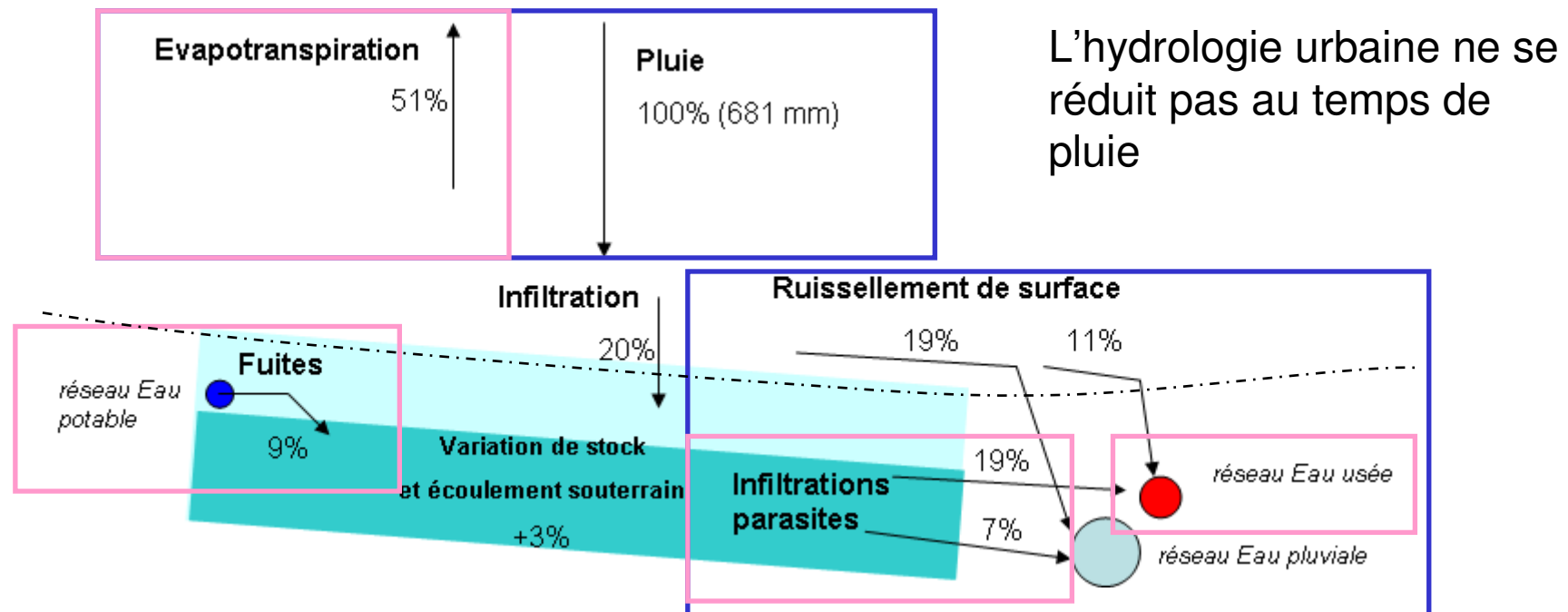
Bilan annuel (année 2011) sur le bassin versant du Pin sec (Nantes)



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)

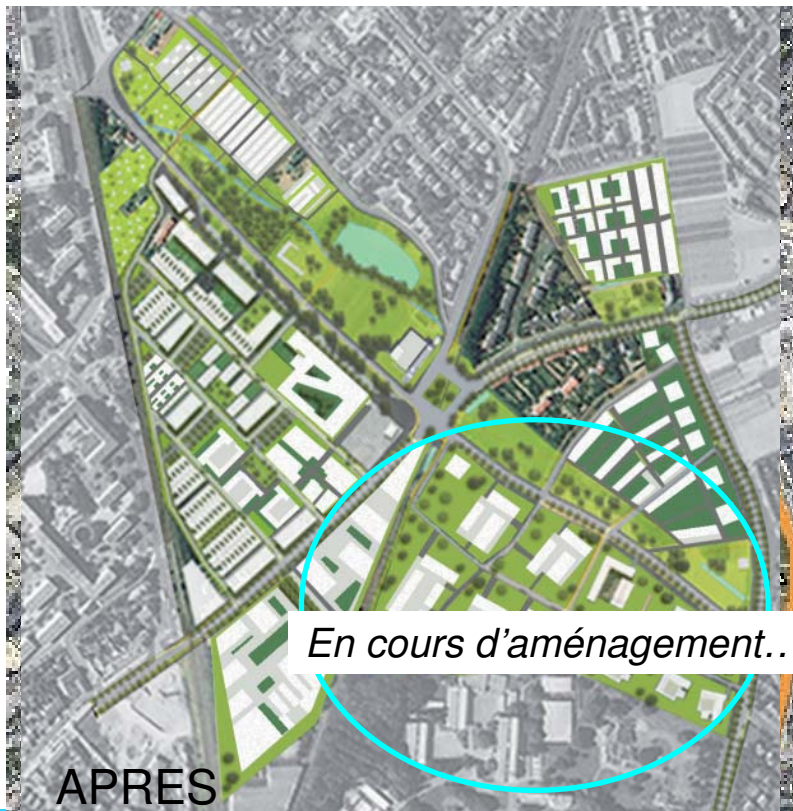


A une échelle locale

Fonctionnement hydrologique d'une noue

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

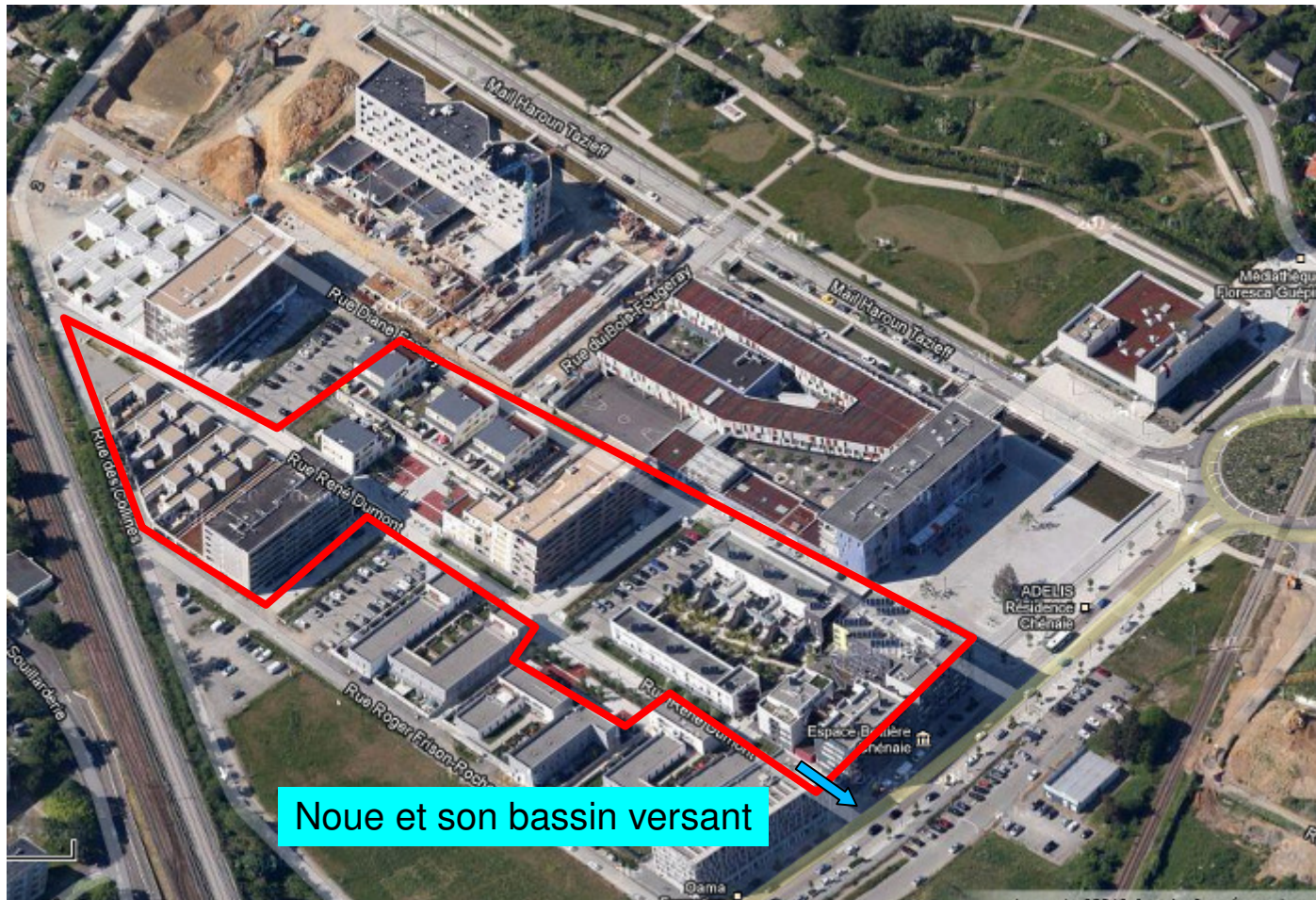
Toitures végétalisées, noues, bassin de rétention, réouverture
du ruisseau des Gohards



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



Fonctionnement hydrologique d'une noue



Fonctionnement hydrologique d'une noue

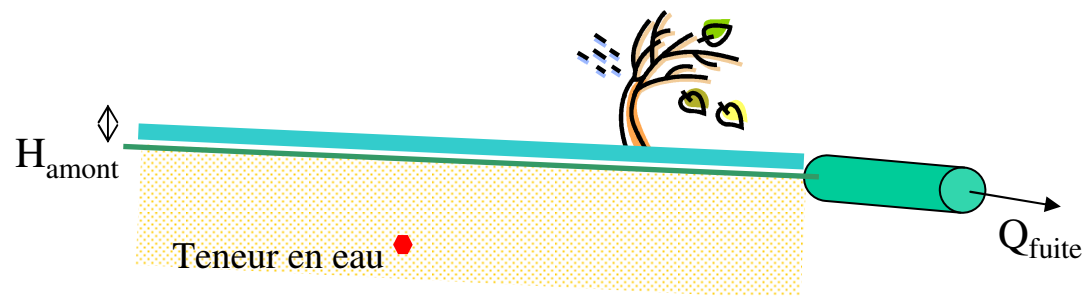
Eco quartier / 30ha – Partie nord ouest terminée



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



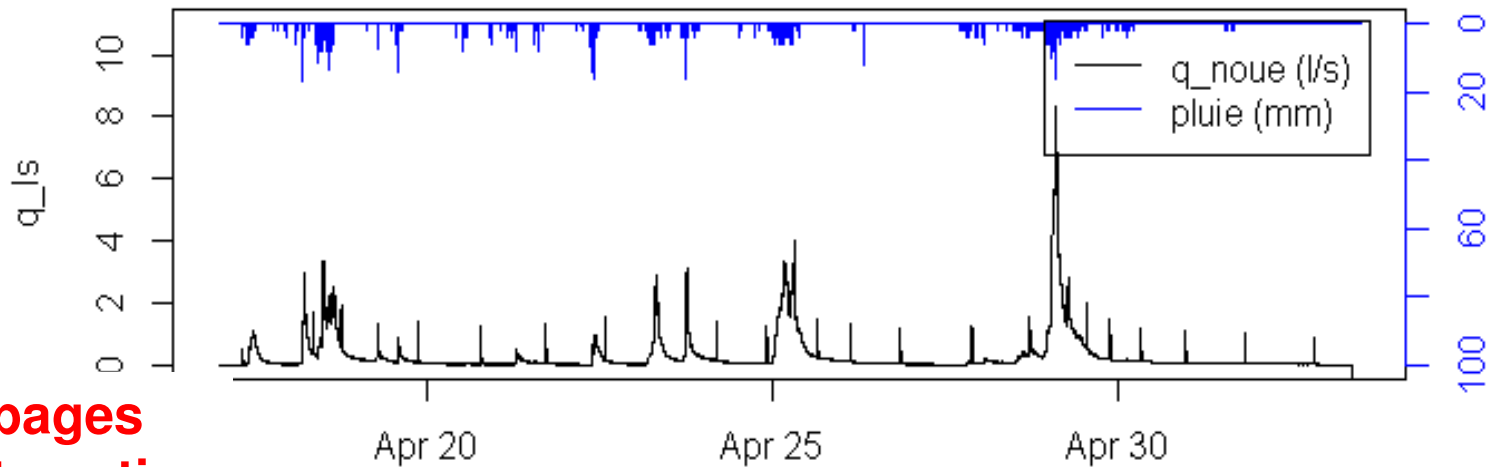
Instrumentation mise en oeuvre

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

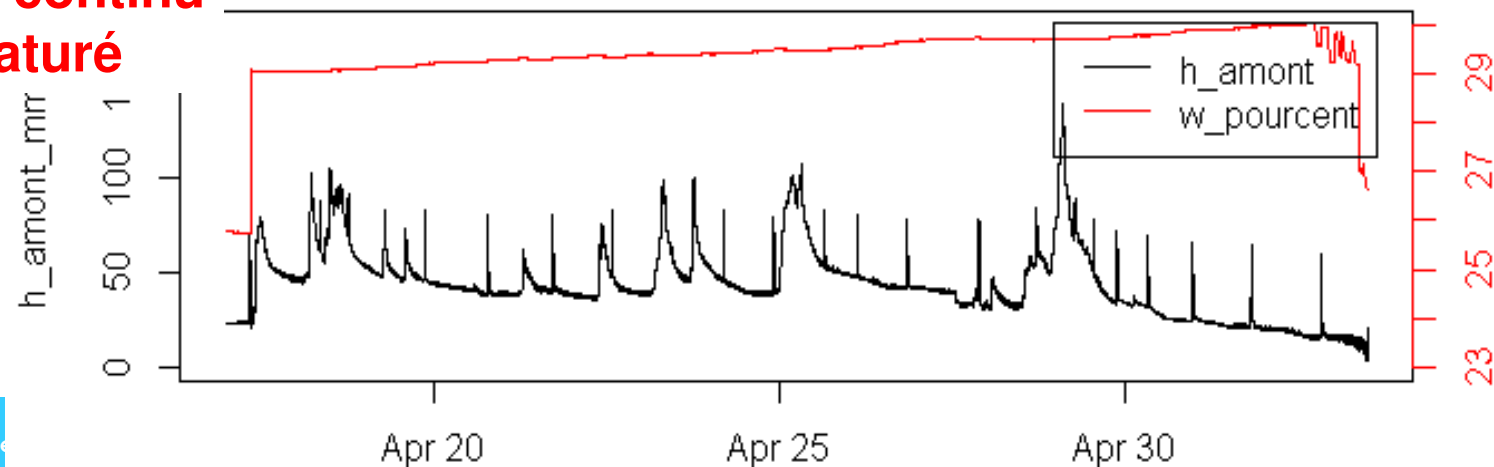


Fonctionnement hydrologique d'une noue

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

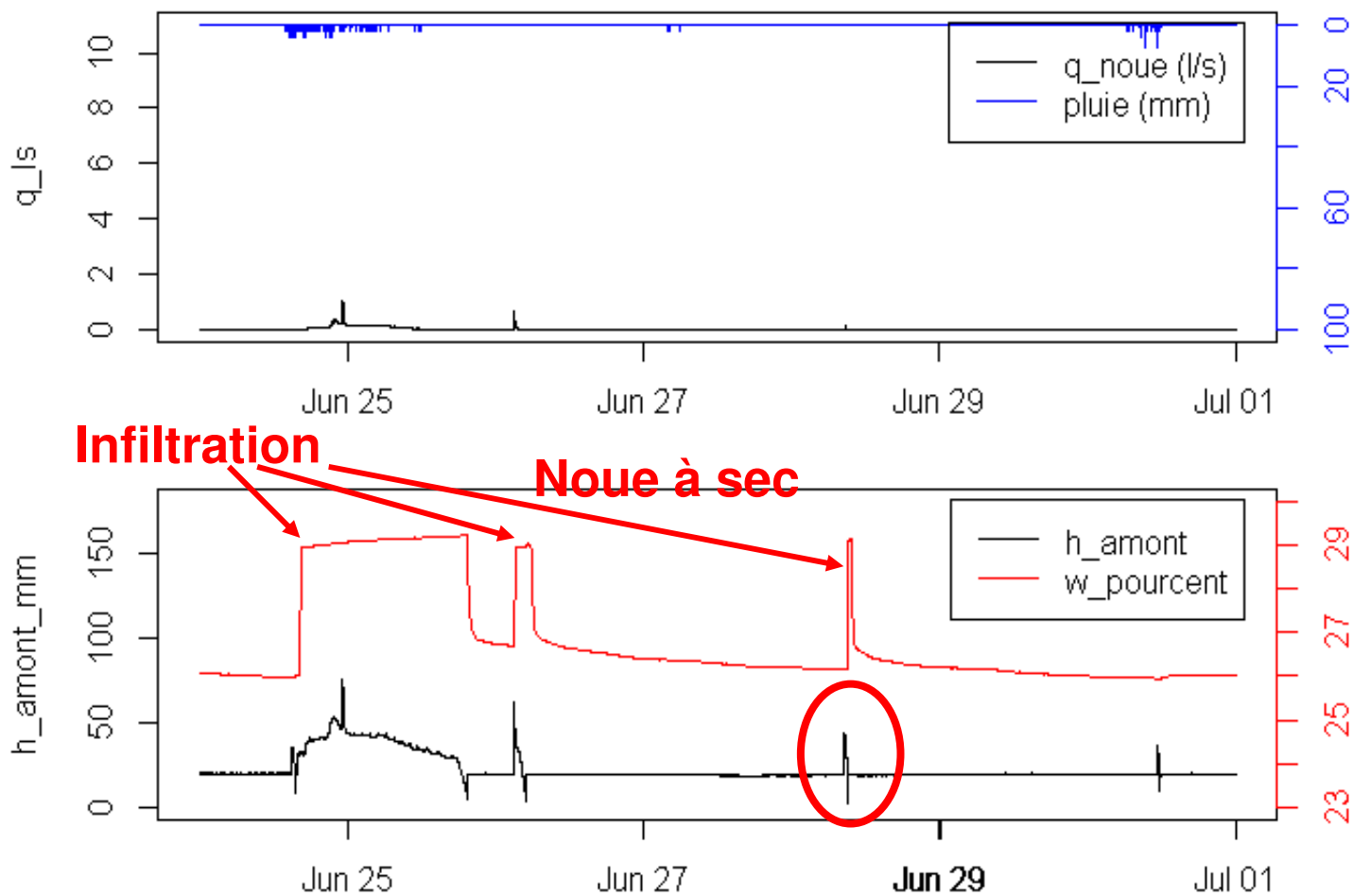


- **Pompages**
- **Débit continu**
- **Sol saturé**



Fonctionnement hydrologique d'une noue

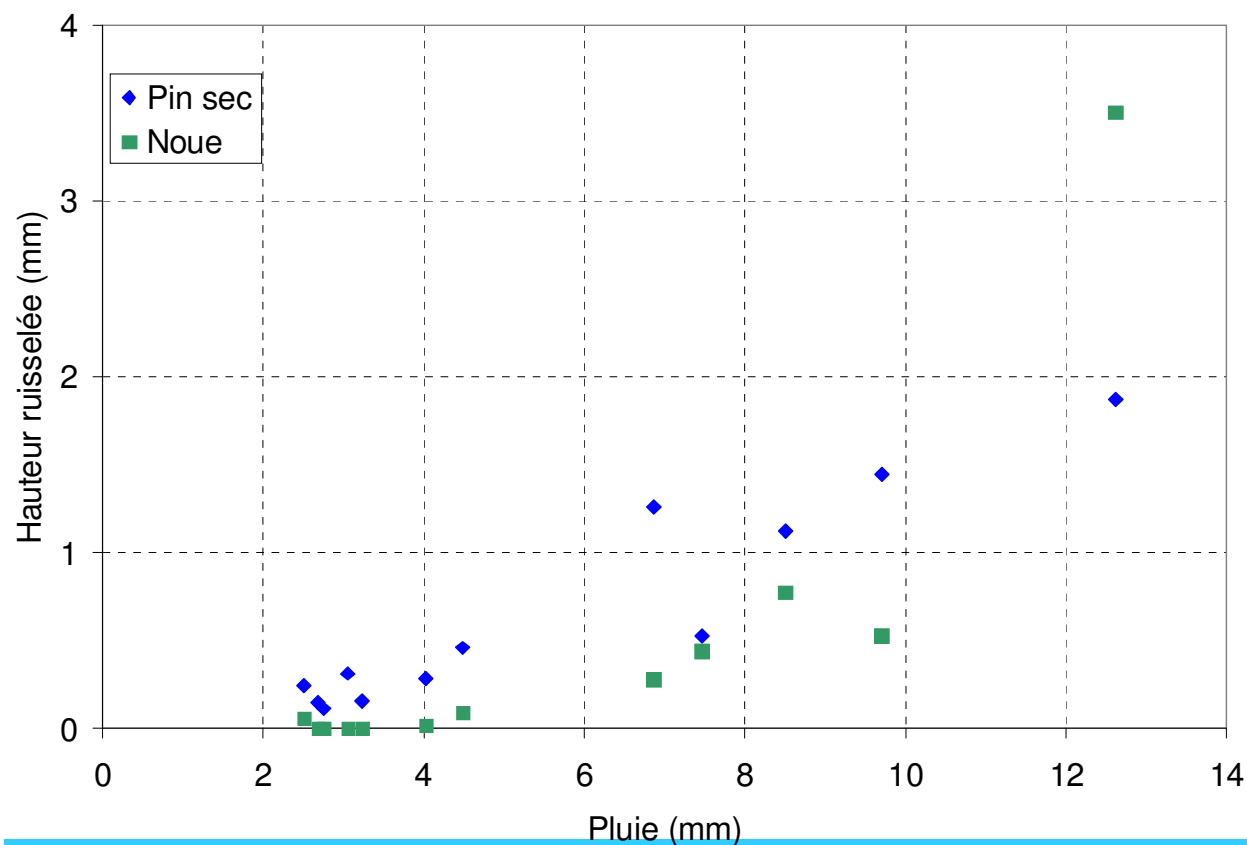
□ Période „sèche“ 2012-06-24 00:00:00 - 2012-07-01 00:00:00



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

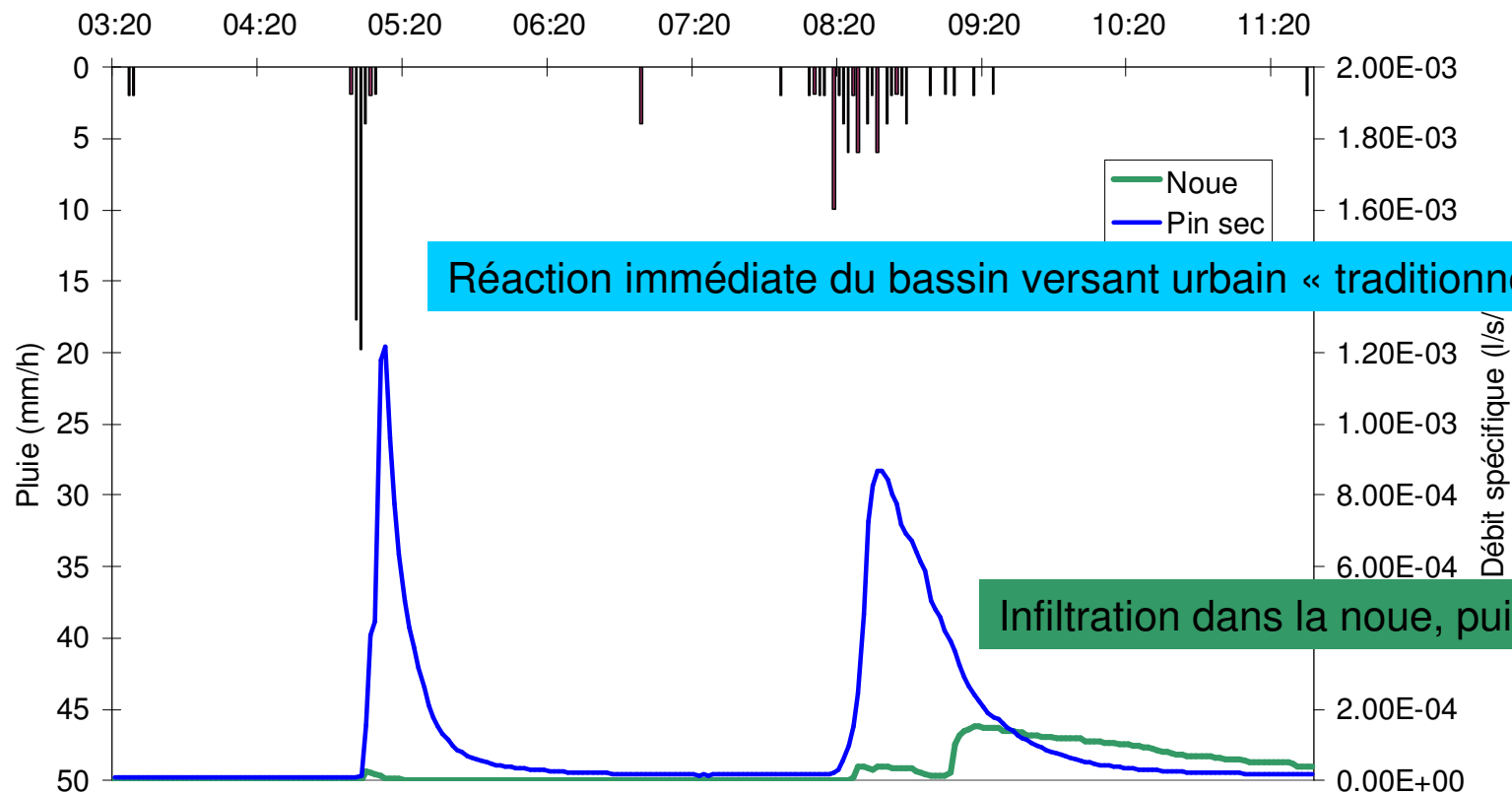
Juin 2012

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!