

Des techniques alternatives dans un observatoire

Observations sur l'éco-quartier Bottière
Chenaie à Nantes



Fabrice Rodriguez
IFSTTAR GERS

M Delamain, D Demare, B. Flahaut, A Mosset,
JM Rouaud, V Ruban, C Joannis

Des techniques alternatives dans un observatoire

- **Introduction / Contexte**

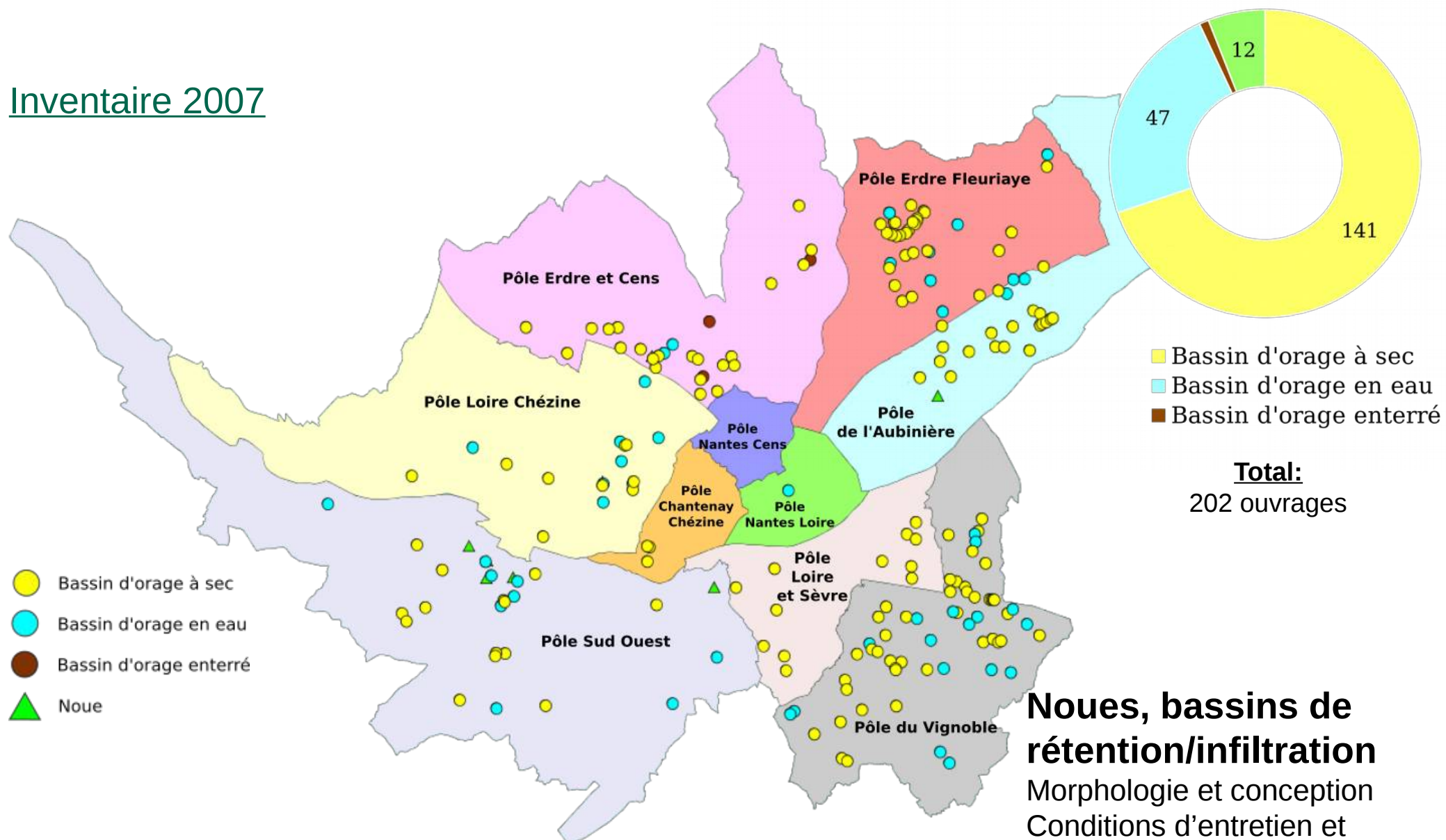
- Inventaire des ouvrages alternatifs (Nantes Métropole)
- Suivi hydrologique de l'éco-quartier Bottière Chénaie
- Suivi de la pollution sur les ouvrages de l'éco-quartier
- Perspectives

Introduction / Contexte

- **Observatoire ONEVU** : bilan hydrique quantitatif et qualitatif sur des bassins versants urbains (depuis 2006)
 - Bassin versant urbain, périurbain
 - Hydrologie, microclimatologie, sols urbains, télédétection
- Suivi d'un **écoquartier** / gestion des eaux pluviales
- Evaluation des performances environnementales des ouvrages de gestion des eaux pluviales vis à vis de la rétention de la pollution (Projet **Matriochkas 2015-2018** / partenariat avec Nantes Métropole & CSTB)
 - Instrumentation d'ouvrages (noues, bassins de rétention) à partir de 2016

Inventaire des ouvrages (projet Matriochkas)

Inventaire 2007



=> Inventaire non exhaustif

Noues, bassins de rétention/infiltration

Morphologie et conception
Conditions d'entretien et d'exploitation

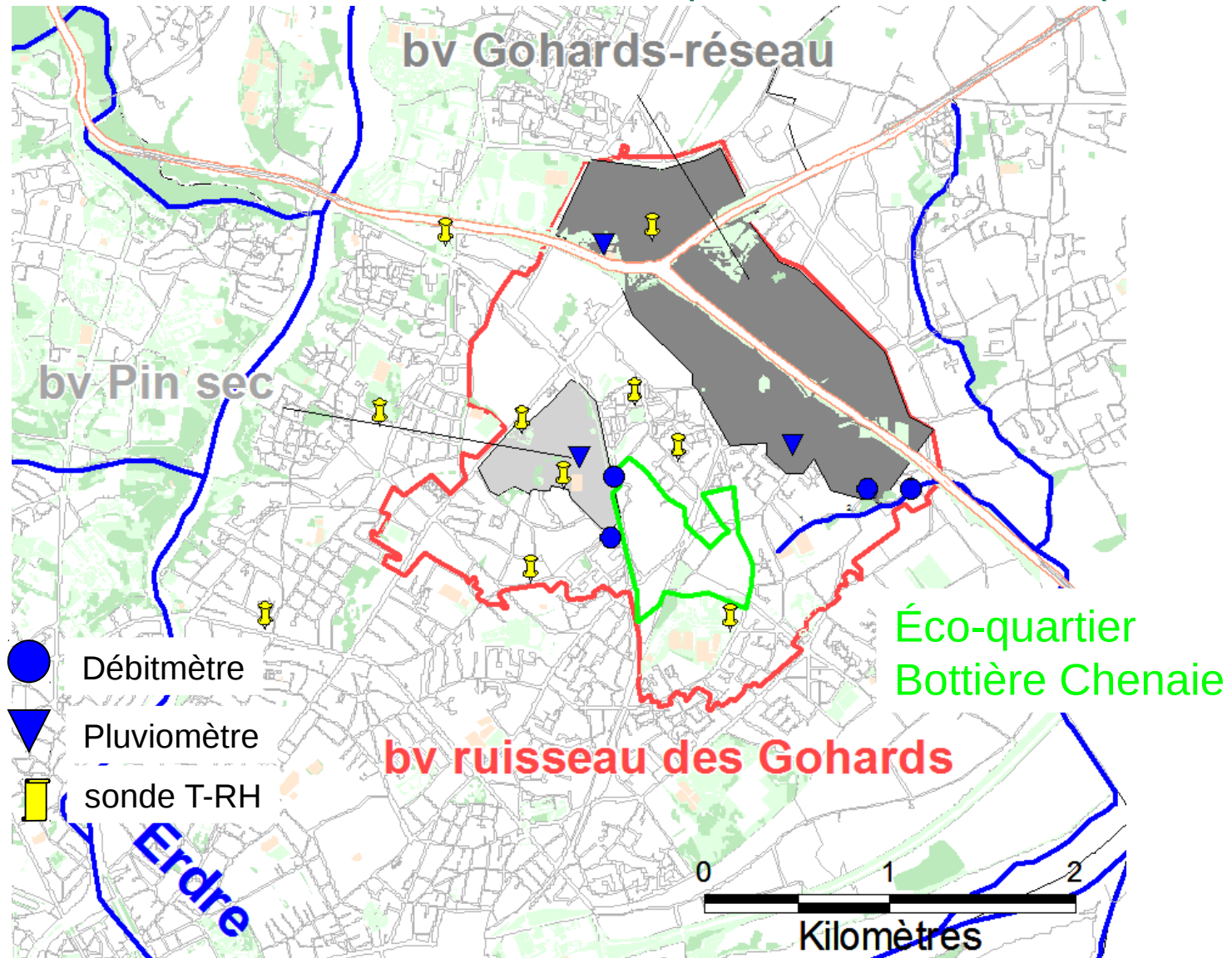
Typologie (routier, industriel, commercial, maraîcher,...)

Des techniques alternatives dans un observatoire

- Introduction / Contexte
- Inventaire des ouvrages alternatifs
- **Suivi hydrologique de l'éco-quartier Bottière Chénaie**
- Suivi de la pollution sur les ouvrages de l'éco-quartier
- Perspectives

Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

ZAC Bottière Chénaie – Au cœur du dispositif d'observation (ONEVU)



Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

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



Aménagement presque terminé

Evaluation de
l'impact d'une gestion
alternative des eaux
pluviales?

Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

Techniques alternatives permettent de réguler et limiter les écoulements d'EP par:

- Stockage
- Infiltration
- Réduction des surfaces imperméables



Aval du ruisseau des Gohards



Noue



Toiture végétalisée
du groupe scolaire



Canal de
rétention

Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

Bassin versant du Pin Sec



Type: Résidentiel
Surface: 31 ha

« Référence » -
aménagement traditionnel
(1930-1960)

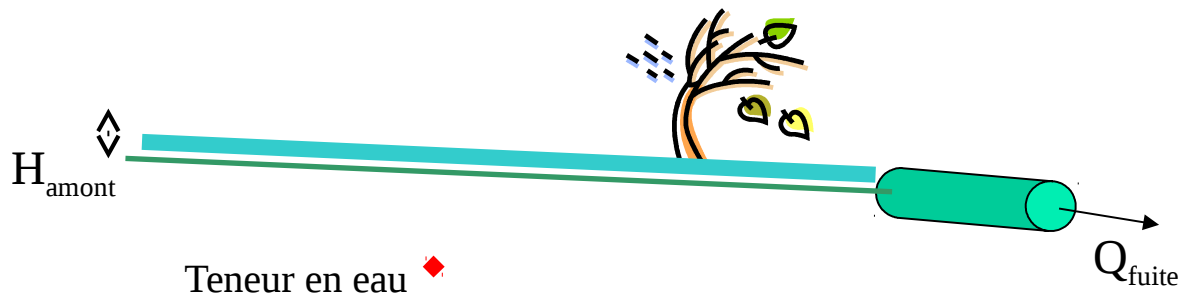
Ecoquartier Bottière Chénaie



Type: Résidentiel
Surface: 35 ha

Fonctionnement hydrologique d'une noue sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

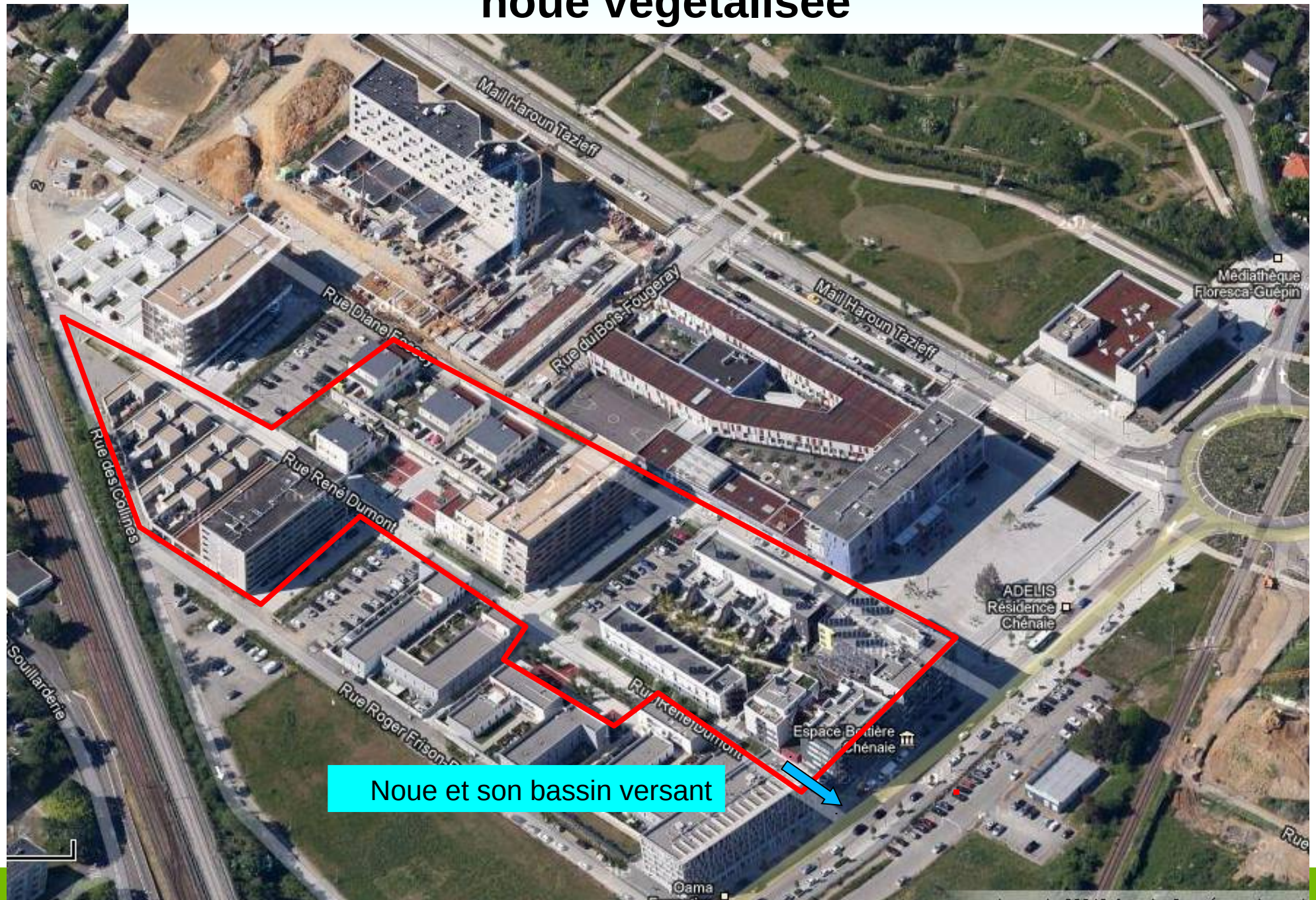
Instrumentation hydrologique en continu: la noue végétalisée



- Fonctionnement hydrologique d'une noue végétalisée (état hydrique du sol, hauteur d'eau et débit de fuite)
- Analyse hydrologique de l'année 2014



Instrumentation hydrologique en continu : la noue végétalisée



Fonctionnement hydrologique d'une noue sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

Bilan hydrologique annuel, Année 2014

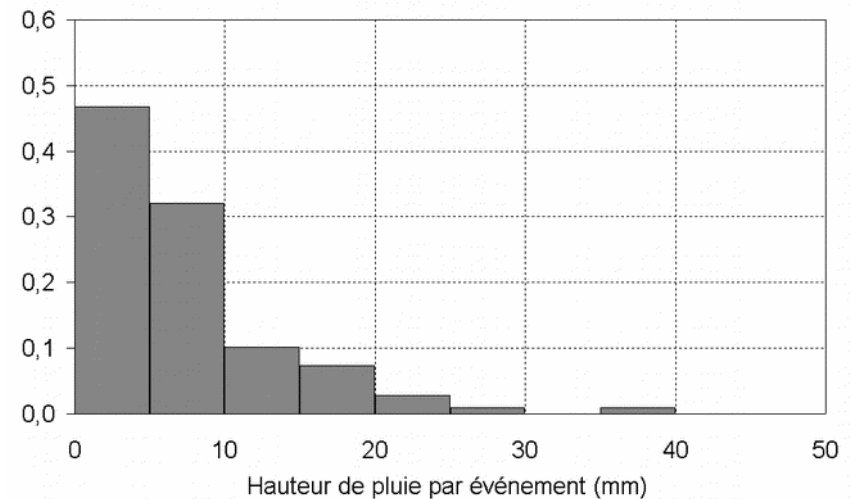
Bassin Pin sec (31 ha, $C_{imp} = 45\%$) / Bassin Noue (1.7 ha, $C_{imp} = 74\%$)

Pluie annuelle 963 mm (moyenne annuelle 800 mm à Nantes)

113 événements pluvieux

Rendement

$$C_e = \frac{\text{Volume ruisselé}}{\text{Volume précipité}}$$



Rendement moyen annuel:

Pin sec : $C_e = 0,35$

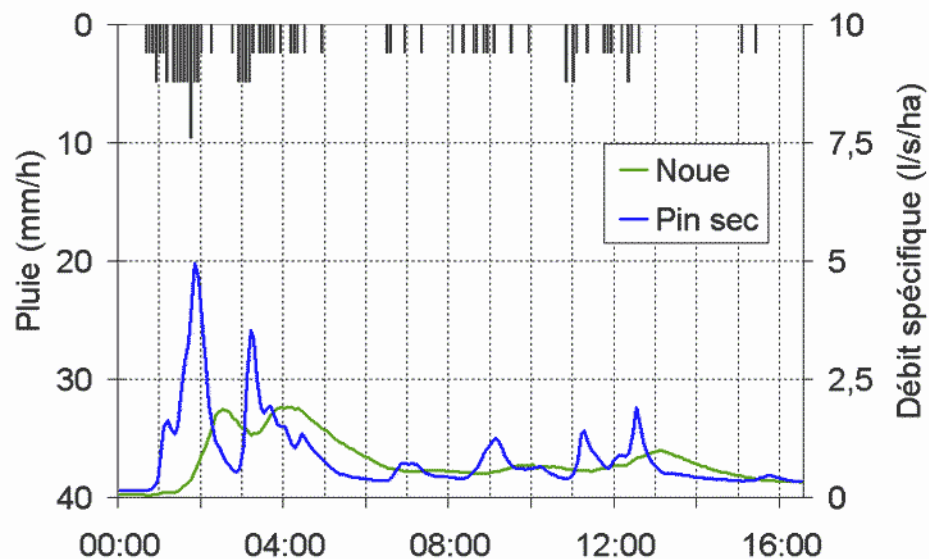
Noue : $C_e = 0,15$

⇒ Coefficient d'écoulement beaucoup plus faible sur la noue, dont l'imperméabilisation est plus forte

Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

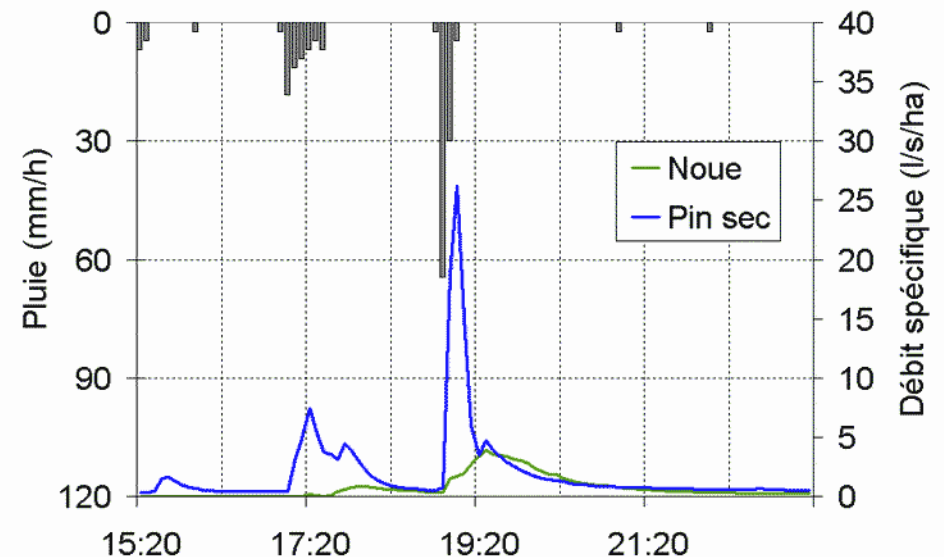
Fonctionnement hydrologique : réaction en fonction de la saison

Comparaison à l'aide du débit spécifique (l/s/ha) : (débit/Surface du bv)



Ev du 06 janvier - Hp= 15 mm

Ce = 0,27 / Ce = 0,30



Ev du 08 juillet - Hp= 15 mm

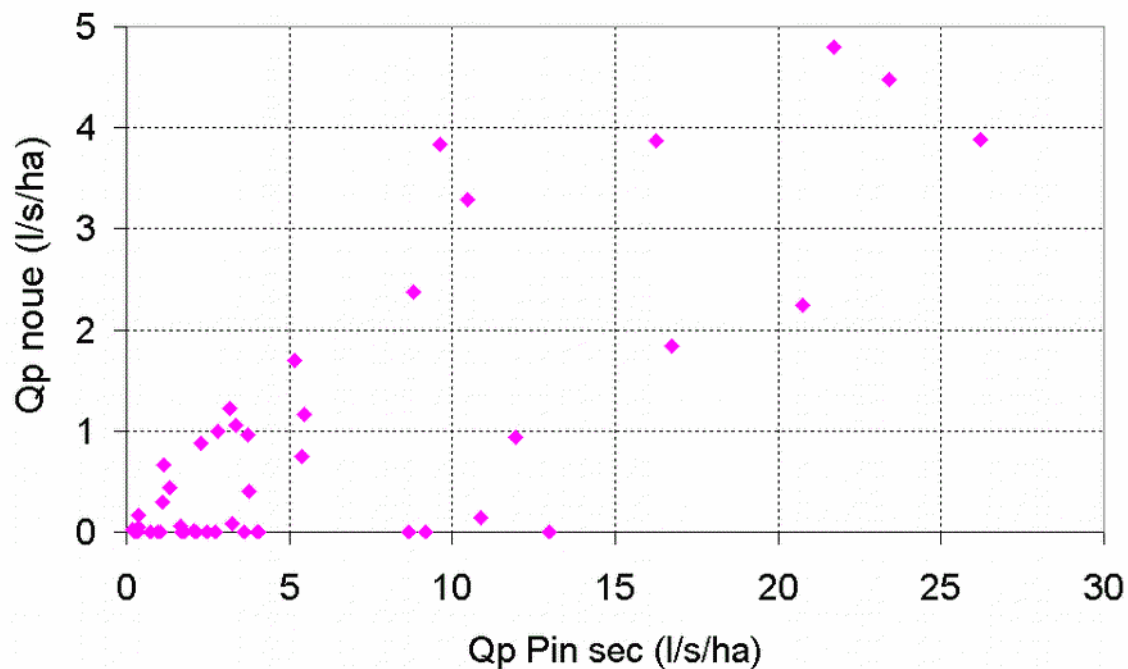
Ce = 0,14 / Ce = 0,44

- => En période humide, réaction de la noue retardée mais rendement « équivalent »
- => En période sèche, réaction très retardée et rendement plus faible

Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

Fonctionnement hydrologique : réaction en fonction de la saison

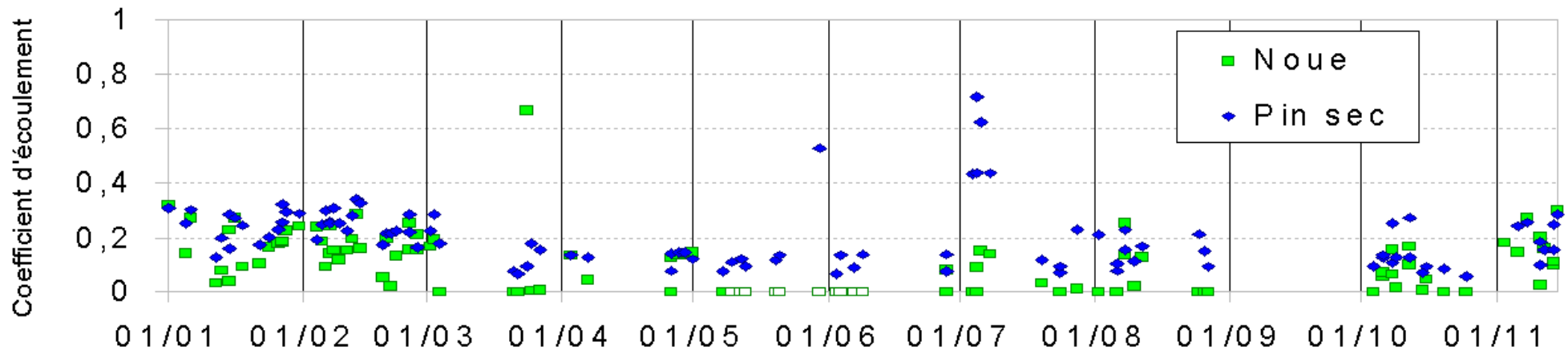
Comparaison à l'aide du débit spécifique (l/s/ha)



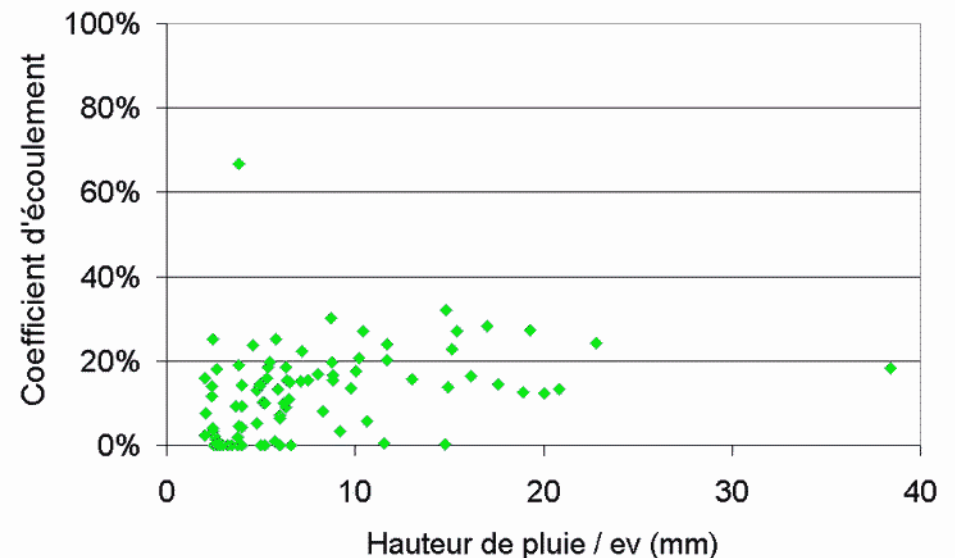
Les débits de pointe sont réduits par rapport à un bassin à l'assainissement traditionnel

Fonctionnement hydrologique d'ouvrages sur l'éco-quartier Bottière Chénaie

Fonctionnement hydrologique : réaction en fonction de la saison



- La noue a toujours un rendement plus faible que le bassin du Pin sec
- 23% des événements ont un rendement nul, sur toutes les saisons
- Le rendement est plus fort pour les forts cumuls de pluie, mais reste limité



Instrumentation hydrologique en continu

Eco quartier / 30ha – Partie nord ouest terminée

AMONT



Instrumentation mise en oeuvre

Débit amont/aval de la zone / effet eaux pluviales

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



Des techniques alternatives dans un observatoire

- Introduction / Contexte
- Inventaire des ouvrages alternatifs
- Suivi hydrologique de l'éco-quartier Bottière Chénaie
- **Suivi de la pollution sur les ouvrages de l'éco-quartier**
- Perspectives

Suivi de la pollution dans les ouvrages de l'éco-quartier

Observations

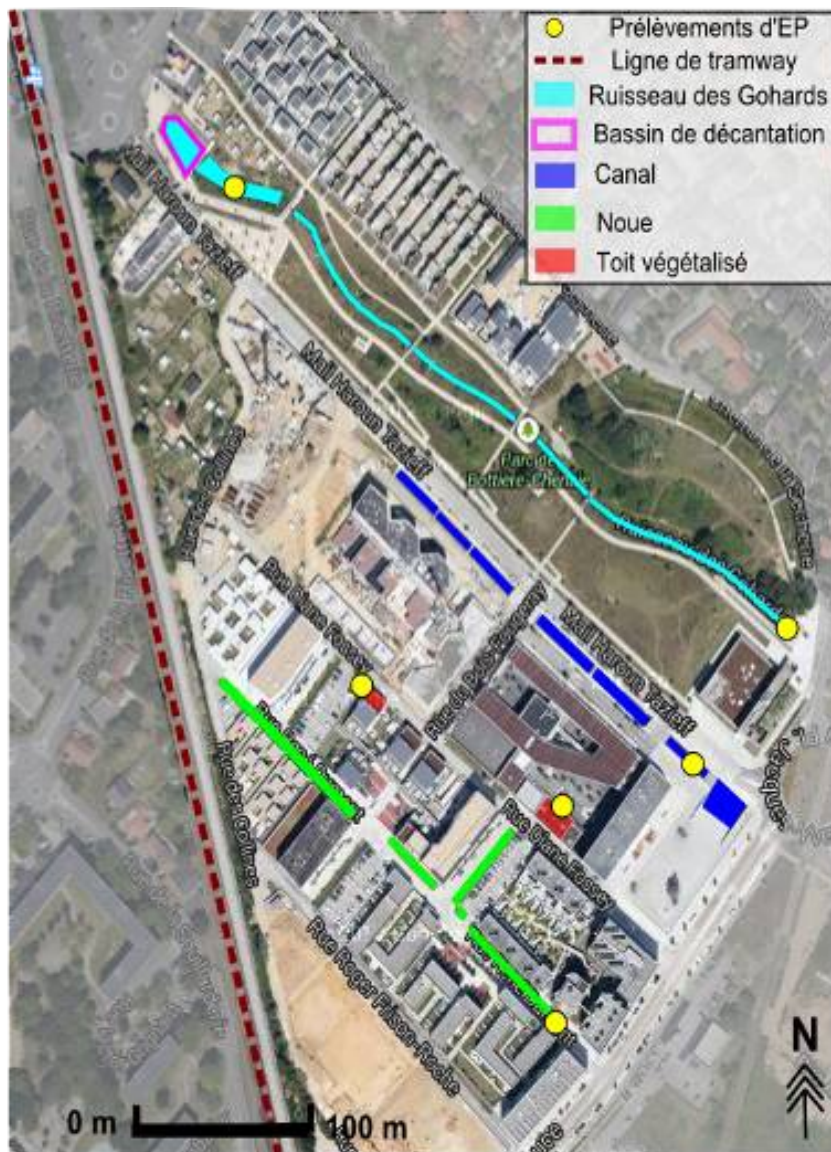
M Delamain, 2013



- Prélèvements dans les ouvrages (eau)
- Analyse métaux, HAP, pesticides
- Comparaison avec le quartier référence

Suivi de la pollution dans les ouvrages de l'éco-quartier

Prélèvements:



Prélèvements d'eau:

- Ponctuels et par temps de pluie
- Juillet 2013 à Octobre 2013
- Manuels
- Lieux: ruisseau, canal de rétention, noue, sortie de 2 toitures végétalisées (Ecole et Nantes Habitat)
- Analyse: **pesticides & métaux traces** (As, Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Sr, Ti, V, Zn)

Suivi de la pollution dans les ouvrages de l'éco-quartier

Métaux traces et métalloïdes

Comparaison: Eco-quartier/Bassin versant du Pin Sec

	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Sr	Ti	V	Zn
Eco-quartier (Ruisseau, canal, noue)	3 - 6	0.6 - 1	5 -28	3 - 5	1 - 7	47 -94	2 - 7	2 - 4	70-107
Bassin versant du Pin Sec (Exutoire réseau EP) <i>Gasperi et al, 2013;</i> <i>Delamain, 2013</i>	4	2	15	3	16	29	26	4	126

Résultats

- Globalement: identiques sur les 2 sites
- Pb et Ti: plus faibles sur l'éco-quartier
- Sr: plus élevé sur l'éco-quartier => apport localisé: matériaux ?

Suivi de la pollution dans les ouvrages de l'éco-quartier

Pesticides

Comparaison: Eco-quartier/Bassin versant du Pin Sec

$\mu\text{g/L}$	<i>AMPA</i>	<i>Glyphosate</i>	<i>2.4 MCPA</i>	<i>Carbendazime</i>	<i>Mecoprop</i>
Eco-quartier (Ruisseau, canal, noue)	0.3 – 0.5	0.3	< LQ	0.04 – 0.06	0.06 – 1.3
Bassin versant du Pin Sec (Exutoire réseau EP) <i>Gasperi et al, 2013</i>	0.3	0.4	< LQ	0.2	< LQ

Résultats

{ Globalement: identiques sur les 2 sites

Valeur de Mécoprop importante sur la TV
=> Matière active dans couche d'étanchéité lessivée par
eaux de ruissellement

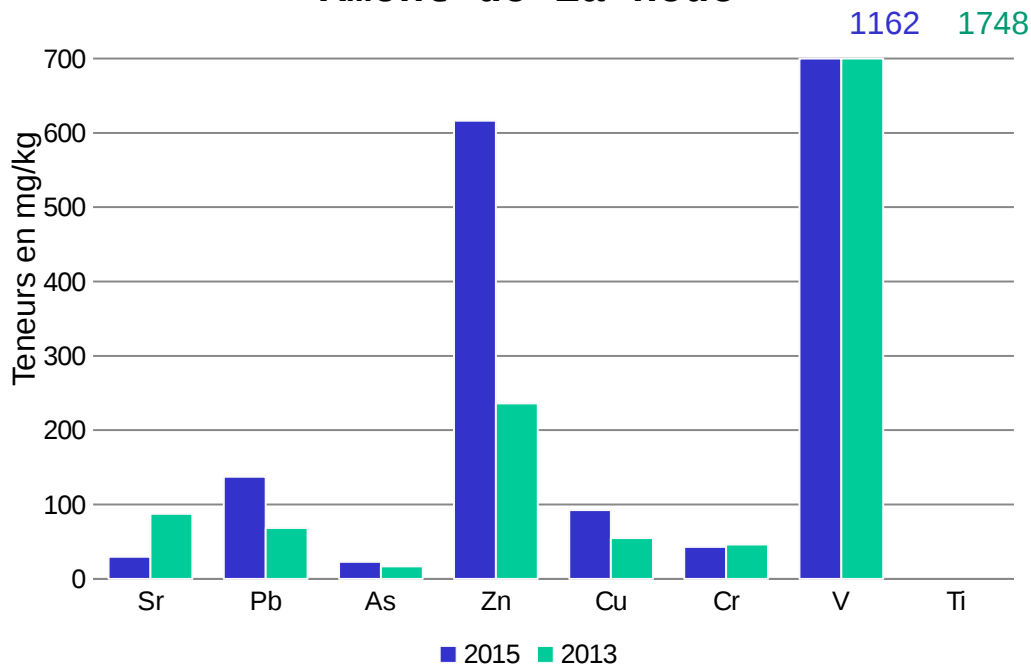
Suivi de la pollution dans la noue de l'éco-quartier

Métaux traces et métalloïdes

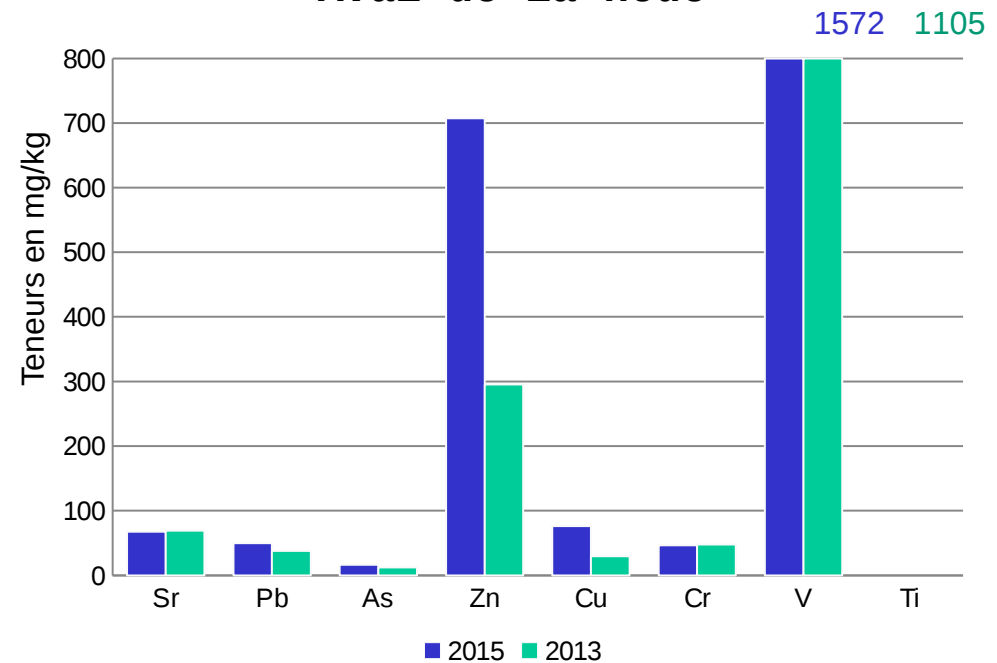
Comparaison sol de la noue: 2013/2015

Analyse Fluorescence X

Amont de la noue



Aval de la noue



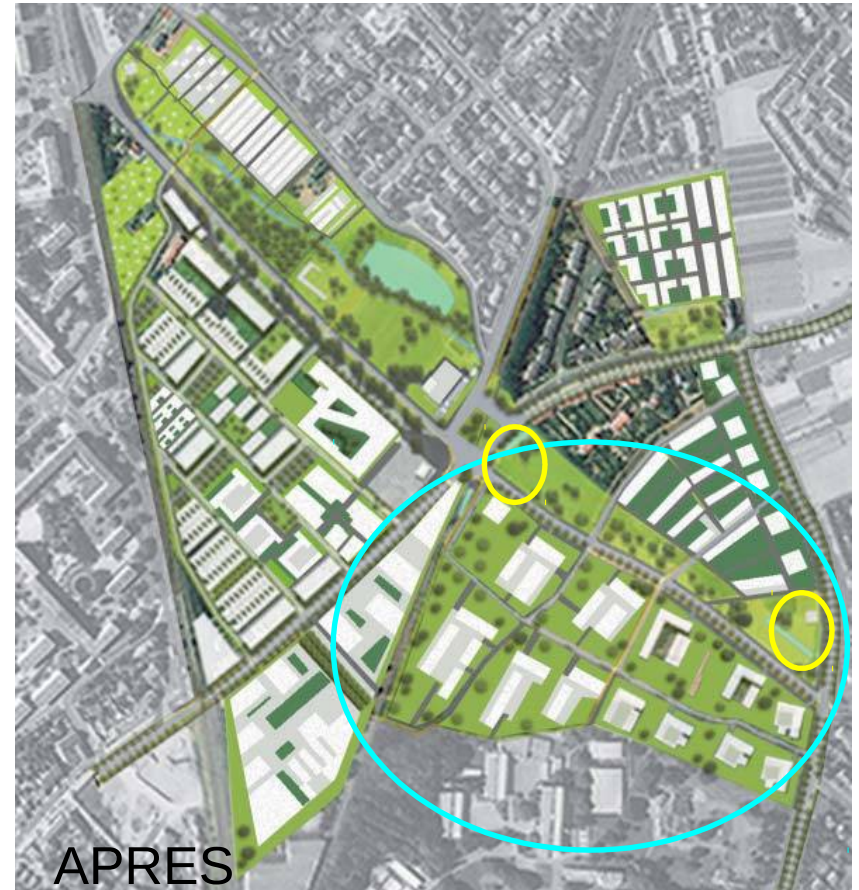
- ⇒ Globalement, les teneurs dans le sol (couche de surface) sont plus élevées en 2015 qu'en 2013
- ⇒ Teneurs semblables en amont et en aval
- ⇒ Encore trop peu de campagnes pour évaluer l'efficacité de rétention de la noue

Perspectives

Observations sur l'éco-quartier

- Aménagement de l'éco-quartier se poursuit
- Observations à l'échelle de l'écoquartier
- Déplacement de la mesure aval
- Fonctionnement hydrologique éco-quartier

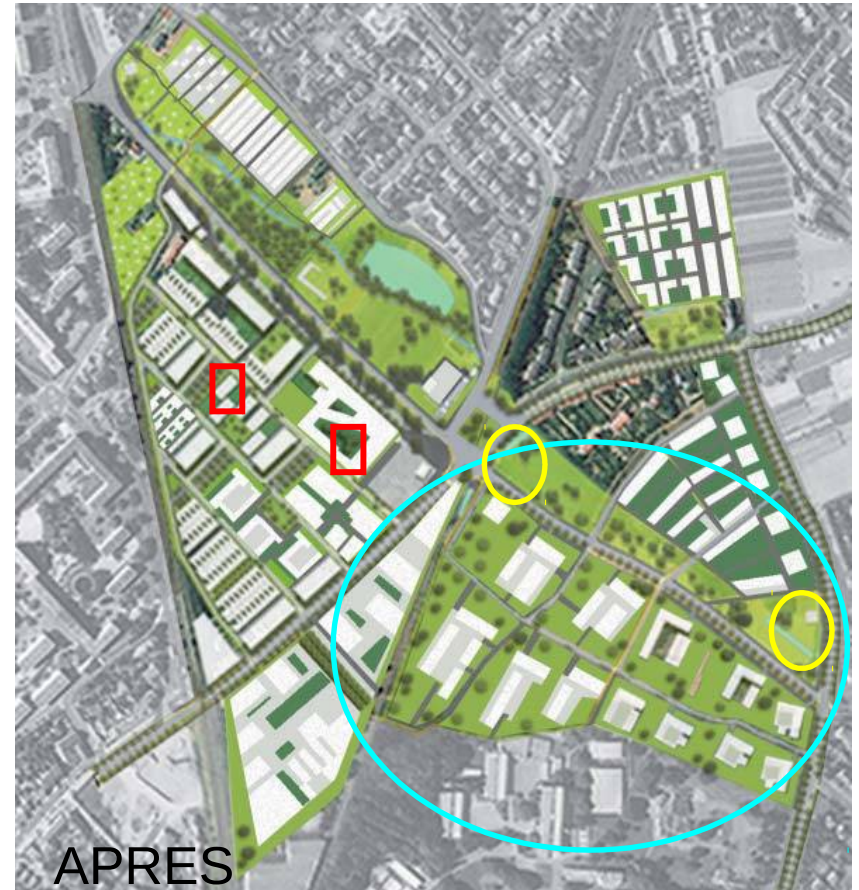
Débits d'entrée/Débits de sortie



Perspectives

Observations sur l'éco-quartier

- Aménagement de l'éco-quartier se poursuit
- Observations à l'échelle d'ouvrages
- Démarrage du suivi quantitatif de bassins de rétention
- Suivi qualité dans les ouvrages
 - Prélèvements d'eau ponctuels
 - Prélèvements de sol
 - Prélèvements de sédiments
- Mise en relation avec les sources potentielles et les usages (habitat, voirie/trafic, entretien espaces verts)



Des techniques alternatives dans un observatoire

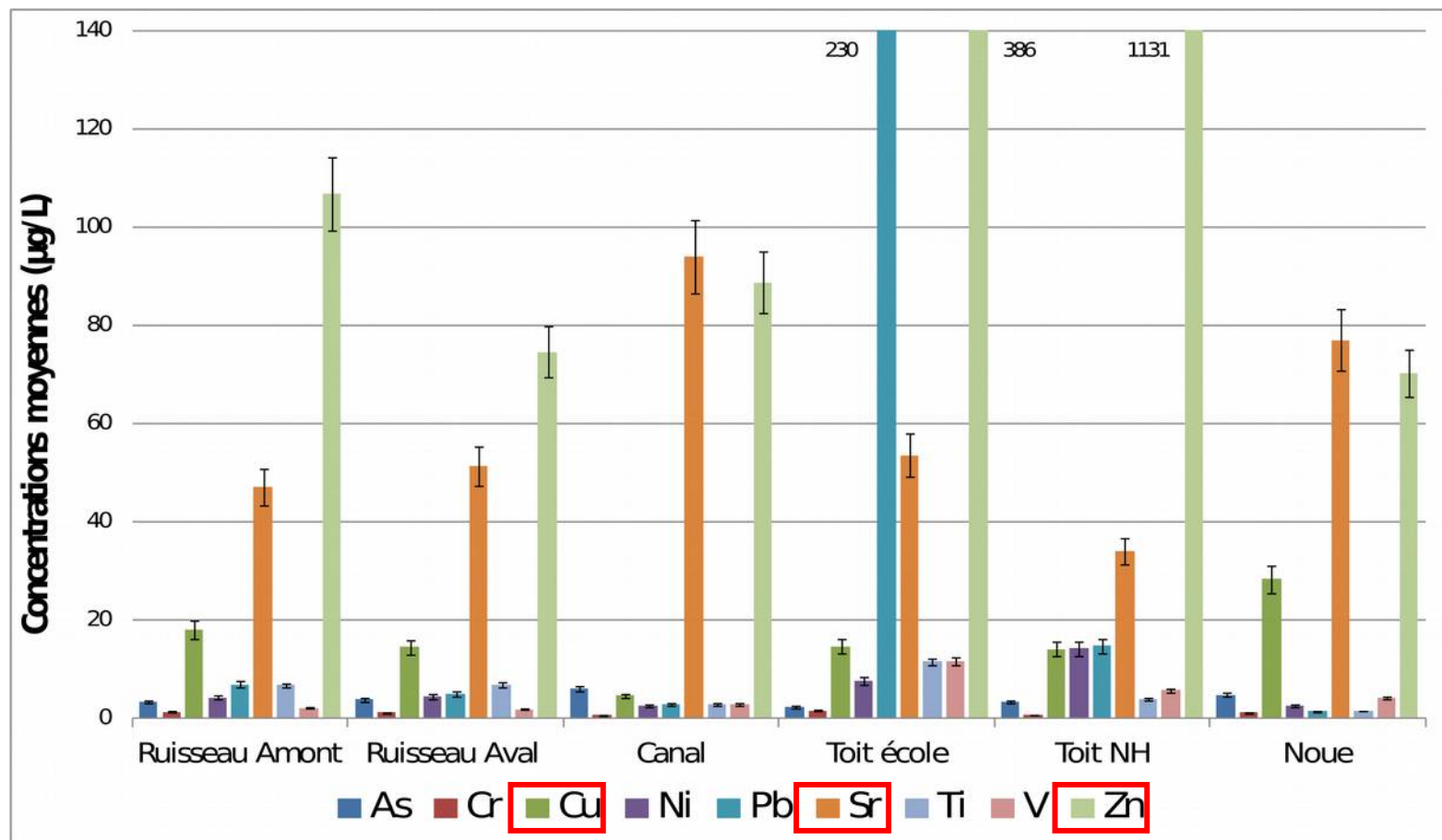
Observations sur l'éco-quartier Bottière Chenaie à Nantes



Fabrice Rodriguez
IFSTTAR GERS

M Delamain, D Demare, B. Flahaut, A Mosset,
JM Rouaud, V Ruban, C Joannis

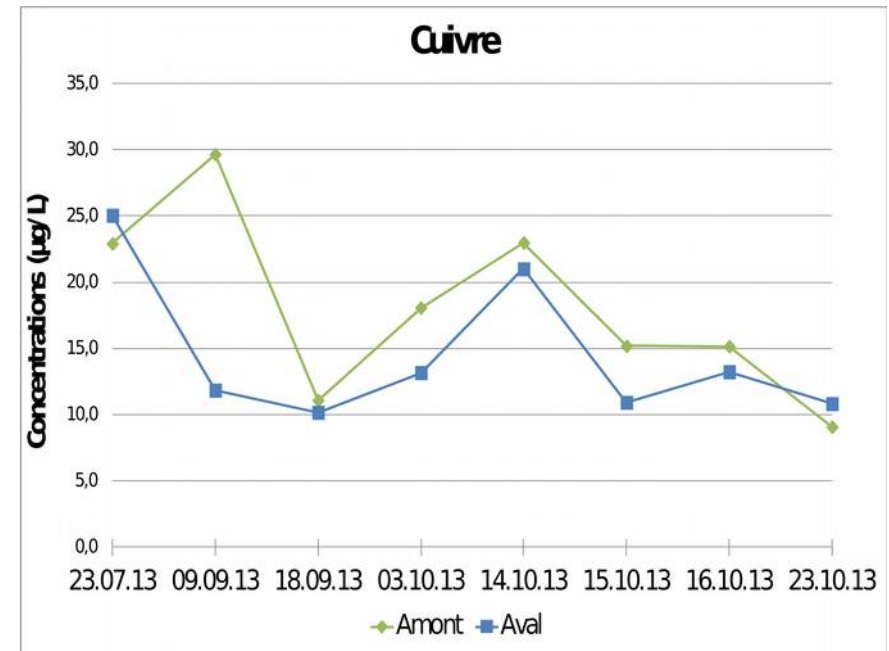
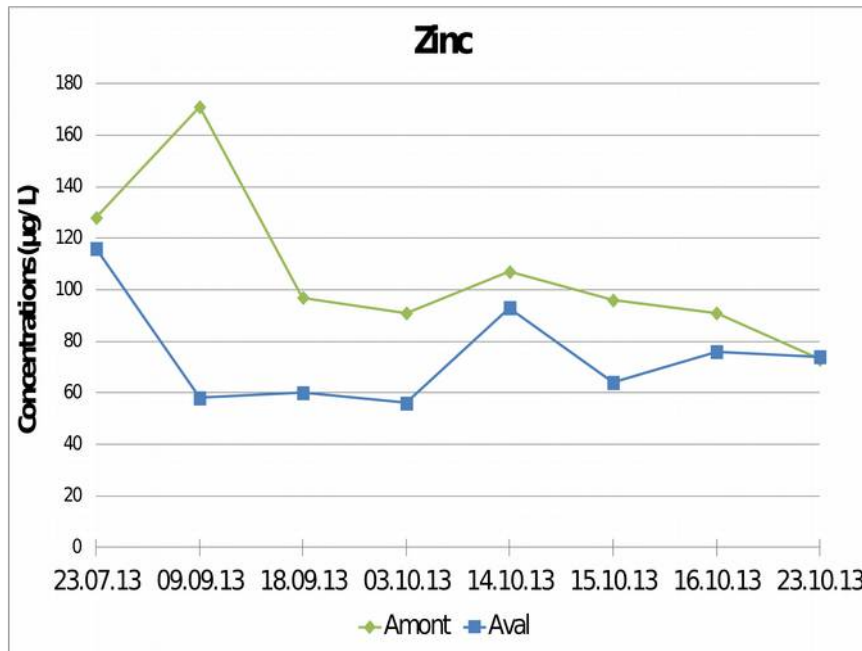
Suivi de la pollution dans les ouvrages de l'éco-quartier



Dans l'ensemble

- Zn, Sr et Cu élevés => matériaux de toitures, trafic

Suivi de la pollution dans les ouvrages de l'éco-quartier

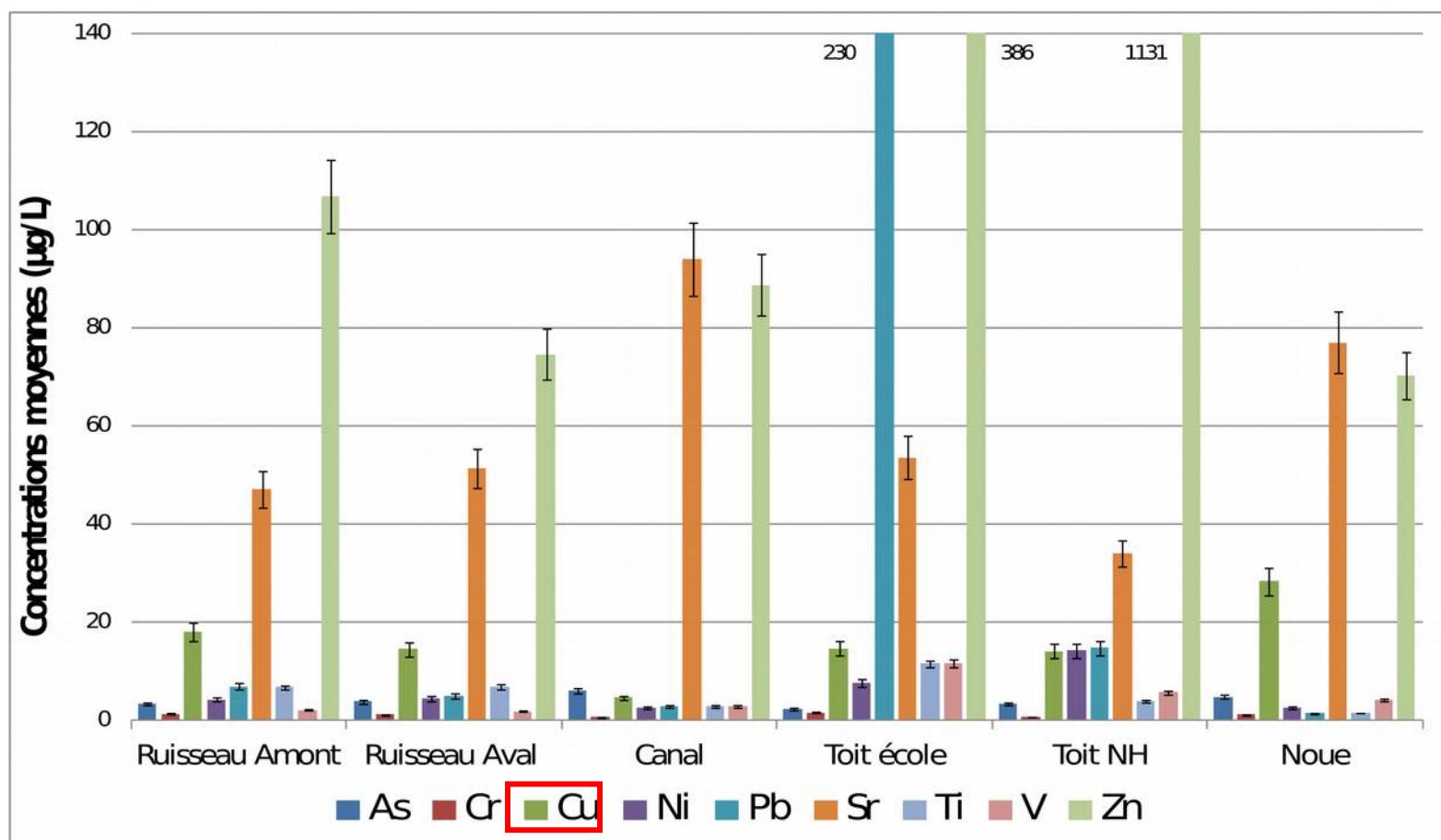


Dans l'ensemble

- Zn, Sr et Cu élevés => matériaux de toitures, trafic

Amont et aval du ruisseau

- Concentrations identiques
- Zn et Cu plus faibles en aval => rétention des polluants par l'aménagement ?



Dans l'ensemble

- Zn, Sr et Cu élevés => matériaux de

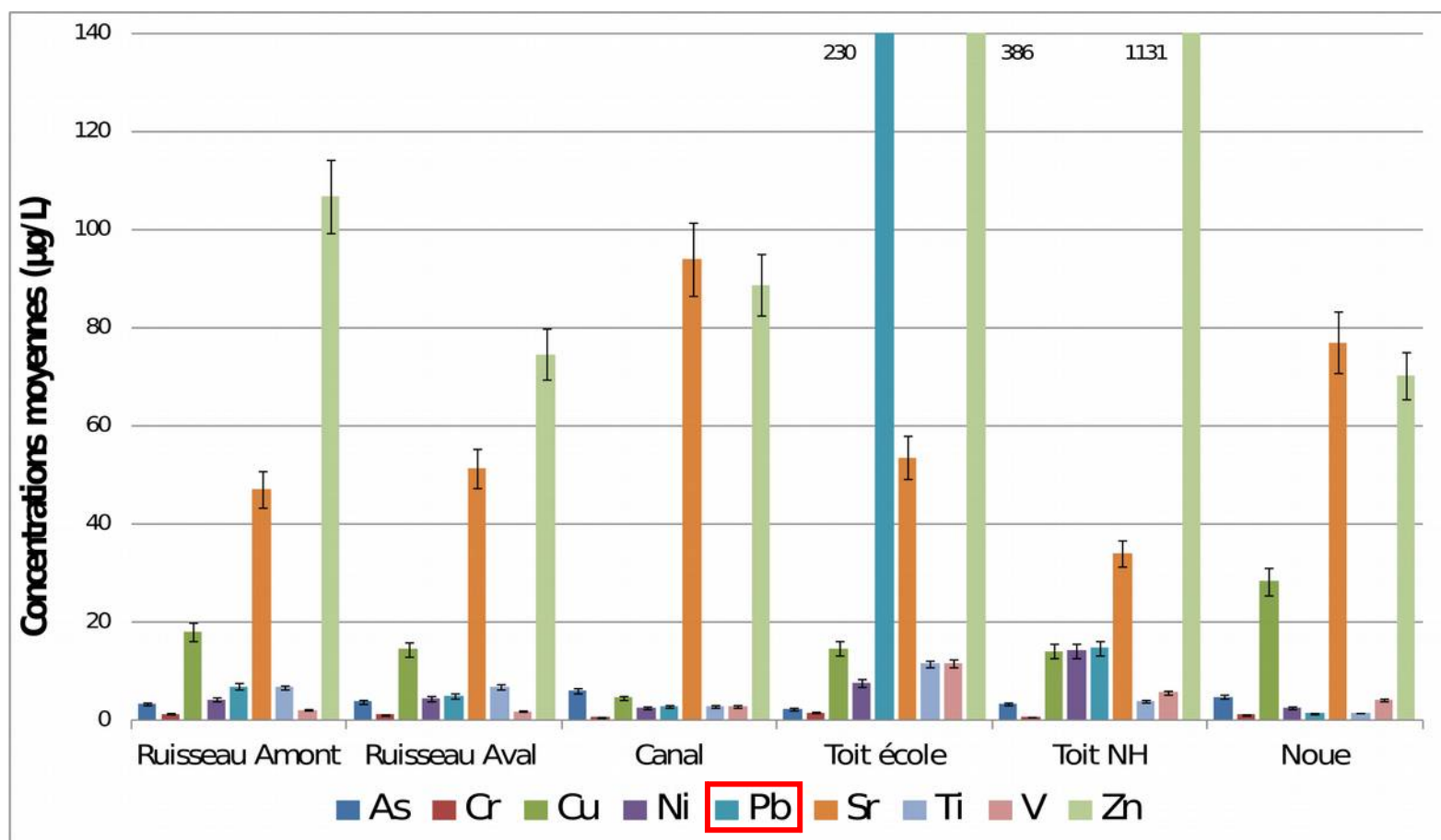
A mont et aval du ruisseau

- Concentrations identiques
- Zn et Cu plus faibles en aval => rétention des polluants par

aménagement ?

Noue

- Cu élevé => rejets des pompages vide cave, eaux de toitures
- Zn, Pb élevés dans sol (1120 et 99 mg/kg) => prétraitement des EP ?



Dans l'ensemble

- Zn, Sr et Cu élevés => matériaux de

A mont et aval du ruisseau

- Concentrations identiques
- Zn et Cu plus faibles en aval

Noue

- Cu élevé
- Zn, Pb et Ti élevés dans sol

Toiture végétalisée de l'école

- Pb élevé => présence de PVC