

Séminaire interne d'échanges **"OTHU PHASE 2"**

Lundi 4 juillet 2011 de 9h00 à 18h00
VetAgroSup – Amphithéâtre 2 Châtelain - Marcy l'Etoile



Séminaire interne d'échanges **"OTHU PHASE 2"**

PARTIE 1 :
exposés de recherche

Lundi 4 juillet 2011 de 9h00 à 18h00
VetAgroSup – Amphithéâtre 2 Châtelain - Marcy l'Etoile

PROGRAMME

Séminaire de recherche et d'échange interne de l'OTHU.

L'objectif de Séminaire inter-chercheurs OTHU est de favoriser les approches pluridisciplinaires aux seins de l'observatoire et de définir les orientations de l'OTHU pour les prochaines années.

PAGES

09h00 ACCUEIL des participants

09h15 INTRODUCTION / OUVERTURE

03.

09h35 TRAVAUX DE RECHERCHE actuellement en cours, basés sur les données de l'observatoire.

EXPOSÉS DES RESPONSABLES DE RECHERCHE ET CHERCHEURS EN THÈSE OU POST DOCTORAT

L'objectif de cette réunion est de faire connaître les recherches qui exploitent des données issues de l'OTHU ou connexes à l'OTHU et à faire communiquer/échanger les chercheurs des différents laboratoires notamment les doctorants.

--09h35-- Sonja Jankowfsky, Cemagref UR HH- Modélisation hydrologique spatialisée des bassins de la Chaudanne et du Mercier (15/20 min présentation)

05.

--10h00-- Pierre-Henri Bazin, Cemagref UR HH –Modélisation des inondations urbaines avec application sur le site d'Oullins (10 min présentation)

15.

--10h15-- Farah Dorval, INSA LGCIE - Mise au point de techniques de traitement de données en continu pour l'identification des composantes de débit à l'exutoire des bassins versants urbains : Étude de cas des bassins versants Django Reinhardt et Ecully (15/20 min présentation)

19.

--10h40-- Christel Sébastien, INSA LGCIE - Mesure des flux de micro-polluants et écotoxicité à l'échelle d'un bassin versant muni d'un système de rétention - Approche globale (10 min présentation)

39.

11H00 PAUSE

--11h30-- Chafik Maazouzi, UCBL LEHNA IPE, Post Doctorant, Utilisation d'organismes "sentinelles" en tant qu'indicateurs de la qualité des eaux souterraines (10 min présentation)

53.

--11h45-- Benoit Cournoyer*, UCBL VetAgro Sup BPOE, Devenir des pathogènes urbain dans les petites rivières (15/20 min présentation)

59.

--12h10-- Claude Durrieu, ENTPE LEHNA I3S, biocapteurs Algaux (10 min présentation)

75.

--12h25-- Selma Baati, INSA ITUS, Fabriquer et user des systèmes techniques. Le cas des systèmes d'assainissement urbain (Lyon, Bordeaux, Mulhouse) (10 min présentation)

85.

--12h40-- Mathieu Lepot, INSA LGCIE -Mesurage en continu des flux polluants de MES et DCO en réseau d'assainissement (10 min présentation)

91.

DISCUSSIONS, ÉCHANGES

13H00 DÉJEUNER

14h30 OTHU PHASE 2 – CARNET DE ROUTE (séminaire réservé aux chercheurs et partenaires de l'OTHU)

101.

DÉFINITION DE LA STRATÉGIE DE L'OBSERVATOIRE SUR LES 4 À 10 ANS À VENIR

L'othu entreprend sa deuxième décennie, les équipements sont aujourd'hui anciens et peut être non adaptés à nos ambitions .L'objet de cette demie journée sera de définir les inflexions attendues en terme de **métrologie, d'analyses et de suivi dans l'esprit d'un observatoire**
Échanges et discussions sur la base du document préparatoire

17h30 SYNTHÈSE

18H00 FIN DU SÉMINAIRE

*: SOUS RÉSERVE

Séminaire Interne

OTHU PHASE 2 –

Introduction / Ouverture

Sylvie BARRAUD - Directrice de L'OTHU
INSA de LYON - LGCIE

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Programme de la journée

2 Parties :

- **9h35 - PARTIE 1** : EXPOSÉS DES RESPONSABLES DE RECHERCHE ET CHERCHEURS EN THÈSE OU POST DOCTORAT
 - faire connaître les recherches qui exploitent des données de l'OTHU
 - faire communiquer/échanger les chercheurs des différents laboratoires
- **14h30 - PARTIE 2** : OTHU PHASE 2 - CARNET DE ROUTE
Définition de la stratégie de l'Observatoire sur les 4 à 10 ans à venir
métrologie, analyses , suivi & compétences
(séminaire réservé aux chercheurs et partenaires de l'OTHU)



MATINÉE

EXPOSÉS DES RESPONSABLES DE RECHERCHE ET CHERCHEURS EN THÈSE OU POST DOCTORAT

- **--09h35-- Sonja Jankowsky**, Cemagref UR HH- Modélisation hydrologique spatialisée des bassins de la Chaudanne et du Mercier
- **--10h00-- Pierre-Henri Bazin**, Cemagref UR HH –Modélisation des inondations urbaines avec application sur le site d'Oullins
- **--10h15-- Farah Dorval**, INSA LGCIE - Mise au point de techniques de traitement de données en continu pour l'identification des composantes de débit à l'exutoire des bassins versants urbains : Étude de cas des bassins versants Django Reinhardt et Ecully
- **--10h40-- Christel Sébastian**, INSA LGCIE - Mesure des flux de micro-polluants et écotoxicité à l'échelle d'un bassin versant muni d'un système de rétention - Approche globale

• **11H00 PAUSE**

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



MATINÉE

EXPOSÉS DES RESPONSABLES DE RECHERCHE ET CHERCHEURS EN THÈSE OU POST DOCTORAT

- **--11h30-- Chafik Maazouzi**, UCBL LEHNA I3S, Post Doctorant, Utilisation d'organismes "sentinelles" en tant qu'indicateurs de la qualité des eaux souterraines
- **--11h45-- Benoit Cournoyer, Didier Blaha**, UCBL VetAgro Sup BPOE, Devenir des pathogènes urbain dans les petites rivières
- **--12h10-- Claude Durrieu**, ENTPE LEHNA IPE, développement d'outils d'évaluation de l'impact de rejets urbains sur le compartiment algal des écosystèmes récepteurs
- **--12h25-- Selma Baati**, INSA ITUS, Fabriquer et user des systèmes techniques. Le cas des systèmes d'assainissement urbain (Lyon, Bordeaux, Mulhouse)
- **--12h40-- Mathieu Lepot**, INSA LGCIE -Mesurage en continu des flux polluants de MES et DCO en réseau d'assainissement

DISCUSSIONS, ÉCHANGES

• **13H00 DÉJEUNER**



Modélisation hydrologique spécialisée de petits bassins versants péri-urbains. Application au sous-bassin de la Chaudanne

S. Jankowsky, F. Branger, I. Braud



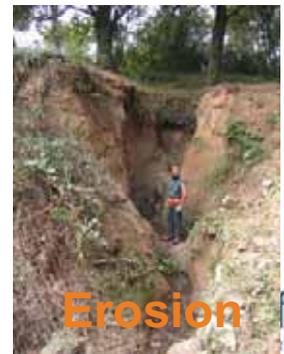
Plan

1. Introduction
2. Construction du modèle PUMMA
3. Application Chaudanne
4. Résultats
5. Conclusions

1. Introduction: Contexte



Urbanisation →



Thèse: Modélisation hydrologique spatialisée de petits bassins versants péri-urbain

→ Développement du modèle PUMMA (Peri-Urban Model for landscape Management) afin de mieux comprendre les processus

3

Séminaire OTHU 4 juillet 2011

1. Introduction: Contexte

Zones péri-urbaines

- Mélange entre zones rurales et urbaines
- Influence anthropique
 - ▶ Occupation du sol
 - *Imperméabilisation*
 - *Déprise agricole au profit de la forêt*
 - ▶ Changement du réseau de drainage
 - *Fossés*
 - *Réseau d'assainissement*
 - *Bassins de rétention*
 - *Irrigation*
- Très dynamique



4

Séminaire OTHU 4 juillet 2011

2. Construction du modèle PUMMA

Modèle construit dans la plate-forme LIQUID:

BVFT
(thèse F. Branger)

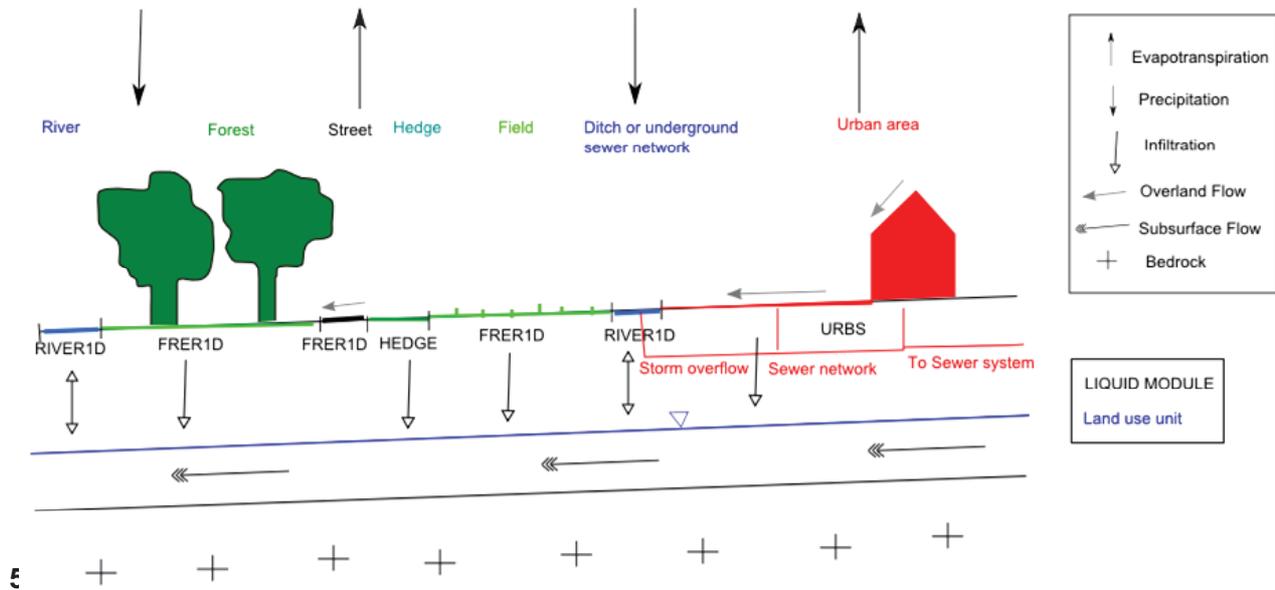
+

URBS
(LCPC: F. Rodriguez)

+

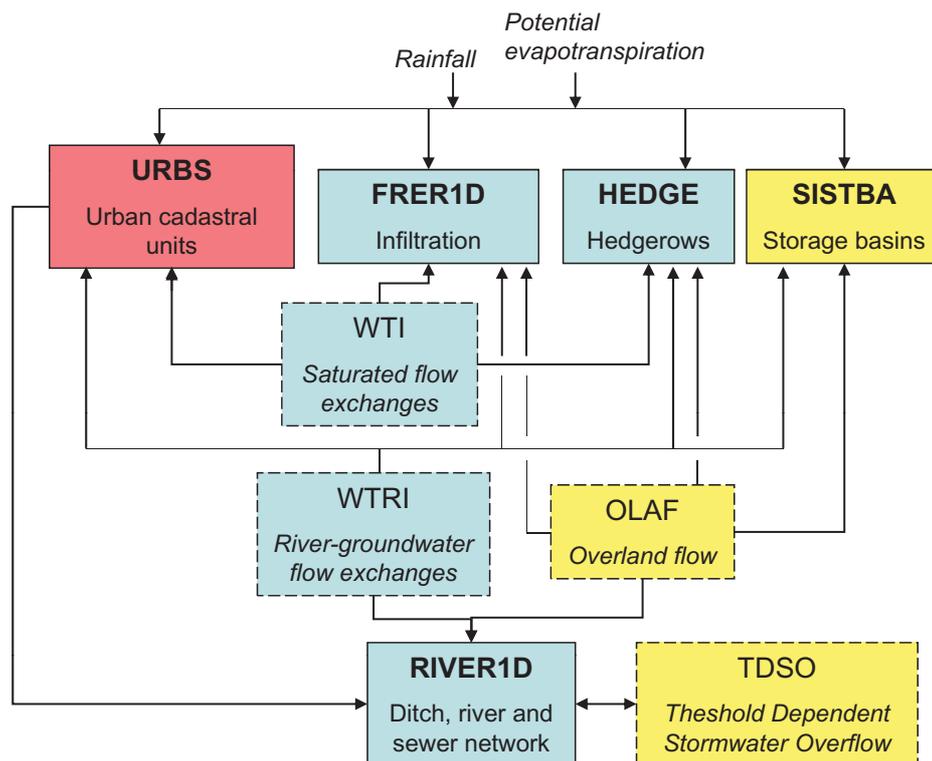
Nouveaux développements
spécifiques aux zones péri-urbaines

PUMMA (Peri-urban model for landscape management)



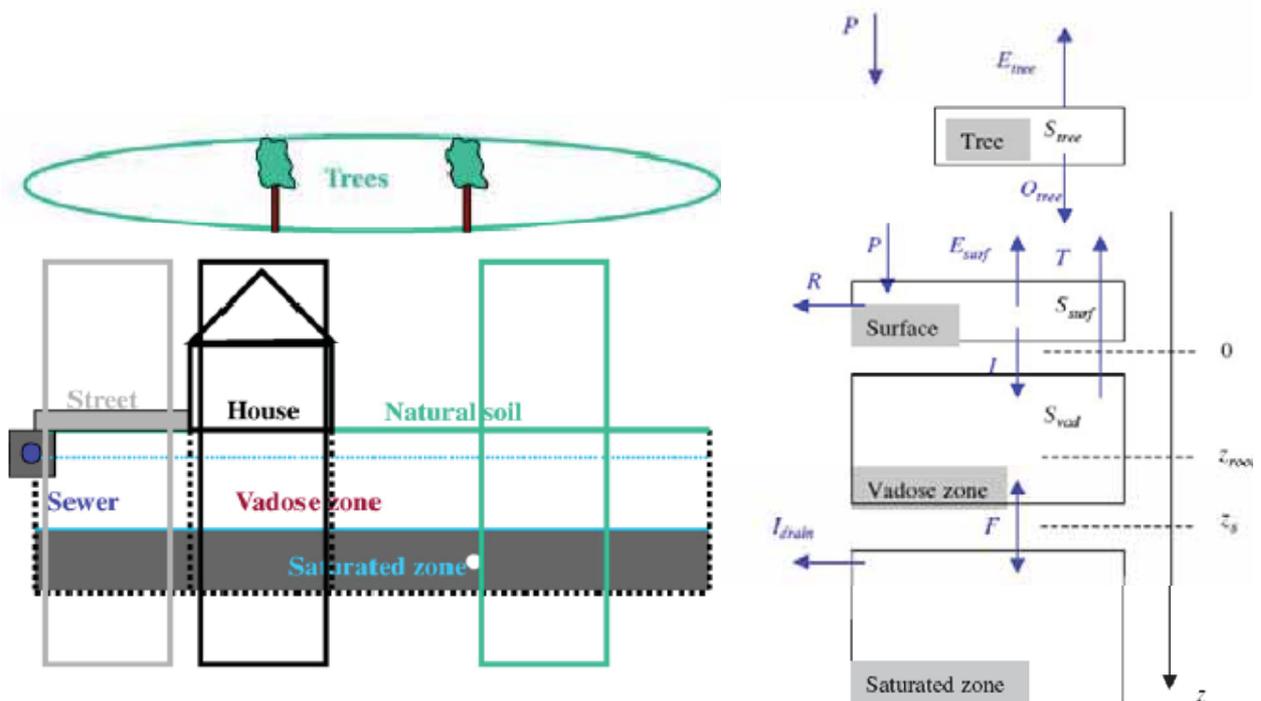
gref
management

2. Construction du modèle PUMMA



2. PUMMA modules: URBS

URBS: Urban Runoff Branching Structure



Rodriguez F. et al, 2008

7

Séminaire OTHU 4 juillet 2011

2. PUMMA: OLAF (OverLAND Flow)

OLAF simule le ruissellement en surface entre des parcelles

→ Pour cela il a fallu construire un arbre de drainage



8

8

3. PUMMA: Maillage

Maillage irrégulier :

Partie rurale

Hydrological Response Unit

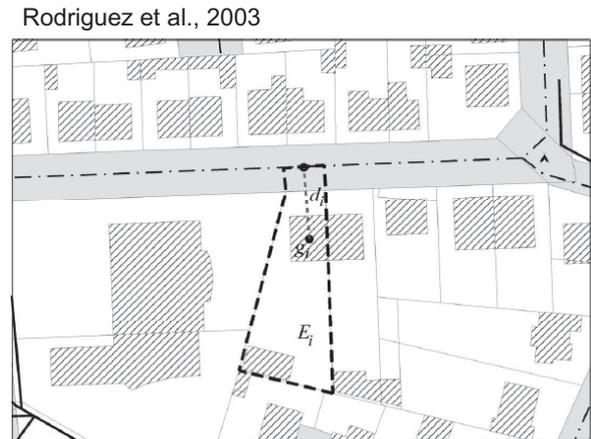
HRU = Intersection de l'occupation du sol, sol, géologie et sous-bassins



Partie urbaine

Urban Hydrological Element

UHE = parcelle cadastrale + partie de la route

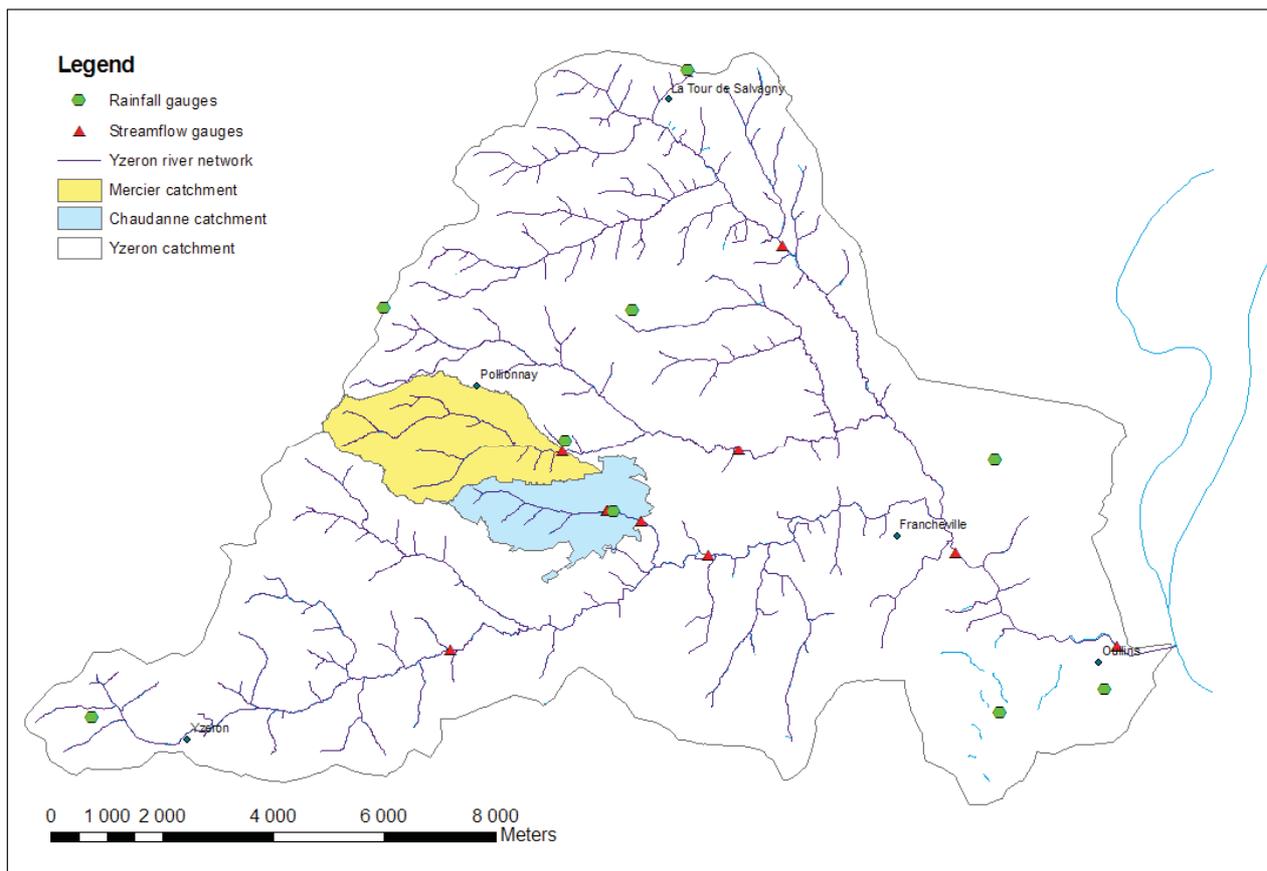


9

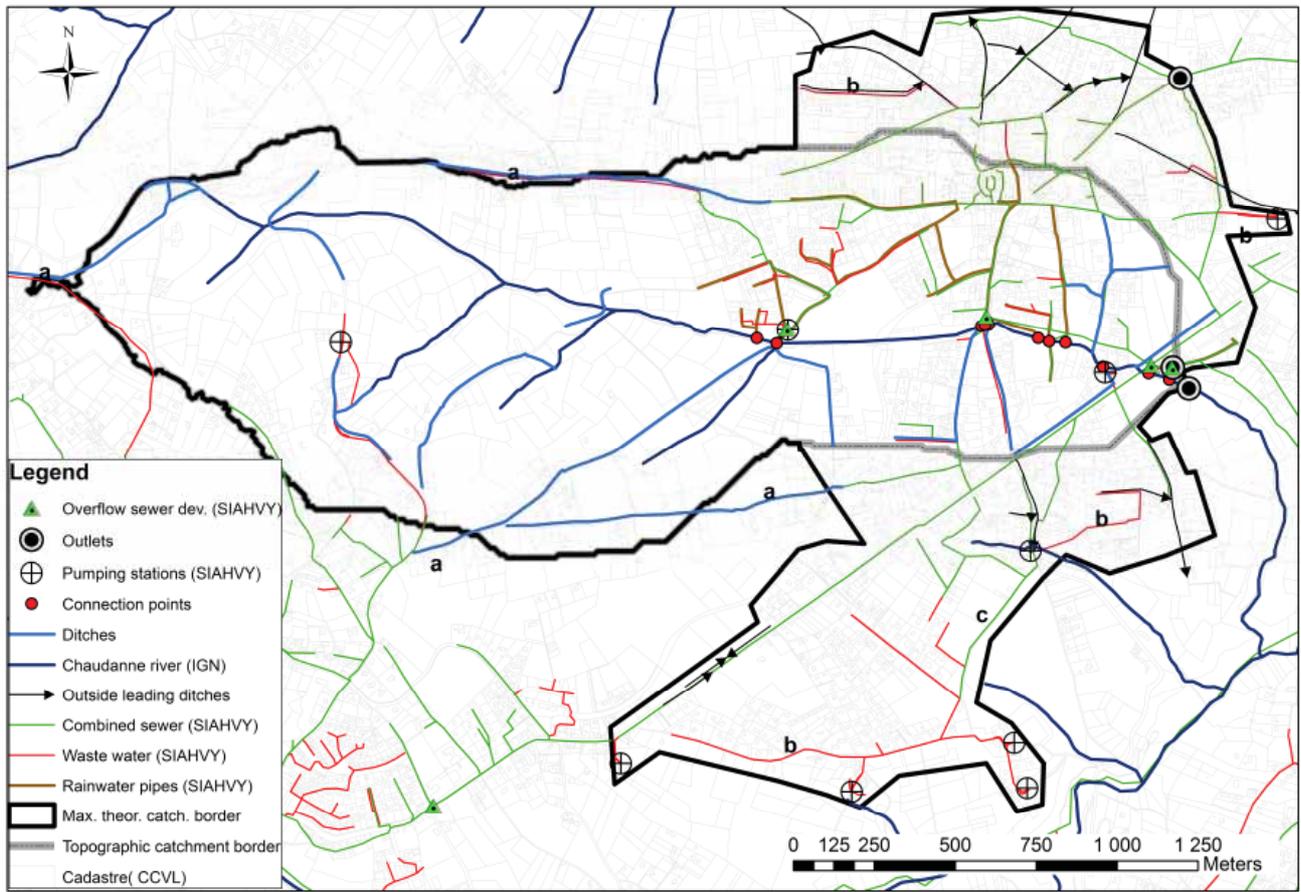
Séminaire OTHU 4 juillet 2011



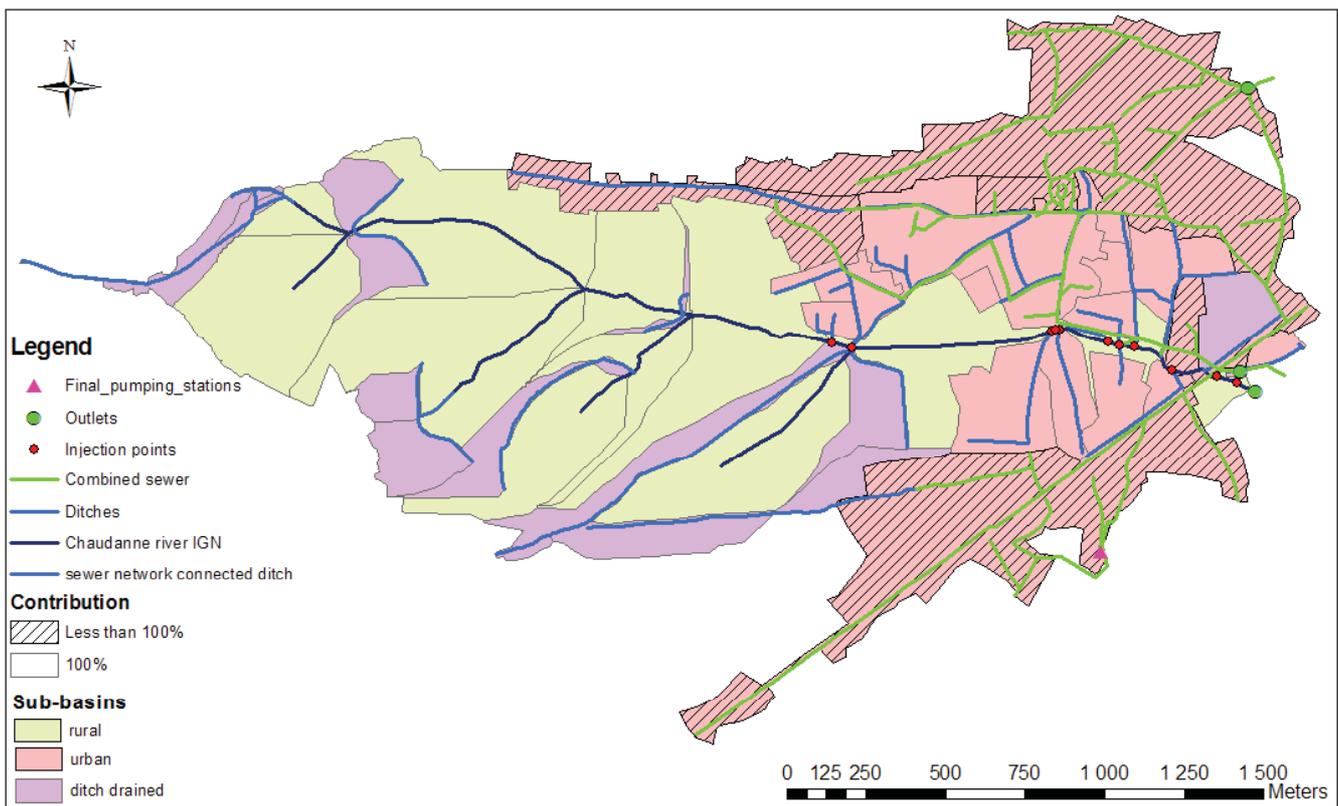
3. Application: BV Chaudanne



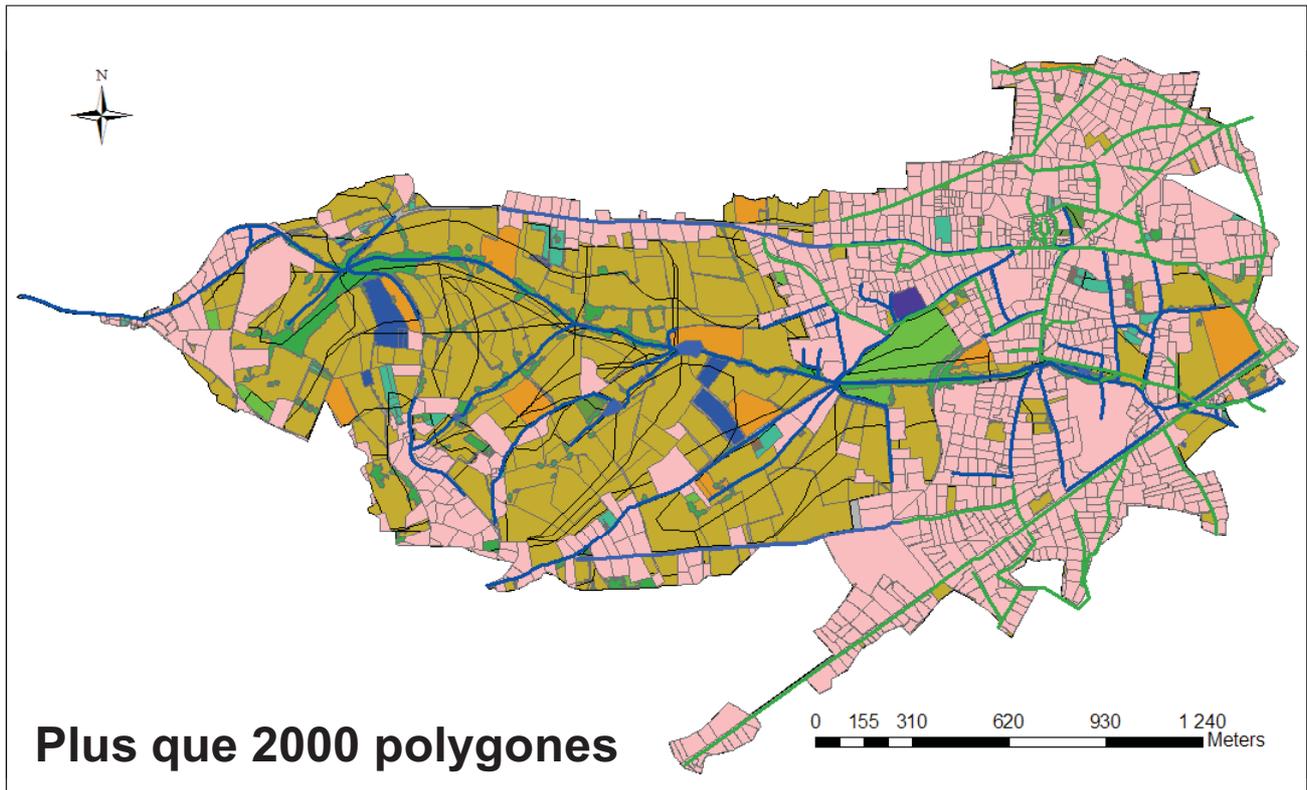
3. Application: Détermination du réseau de drainage



3. Application: Délimitation en sous-bassins



3. Application Chaudanne: Maillage



13

Séminaire OTHU 4 juillet 2011



3. Application: Entrée, paramètres, validation

- **Entrée: Pluie, évapotranspiration ETP (données SAFRAN)**
- **Paramètres**
 - ▶ Altitudes moyennes par parcelles et brins de rivière
 - ▶ Sols: taux d'infiltration, perméabilités, profondeurs
 - ▶ Parcelles urbaines: profondeurs des tuyaux, paramètres de sol
 - *Information sur les connexions au réseau serait intéressant*
 - ▶ Rivière: sections en travers, rugosités, pentes
 - ▶ Déversoirs d'orage: seuils de déclenchement, largeur de surverse
 - ▶ Profondeurs des bassins de rétention, lacs
- **Validation**
 - ▶ **Données de débit:**
 - *à tous les exutoires*
 - *Déversoirs d'orage*
 - *Niveau et débit dans les bassins de rétention*
 - ▶ **Profondeurs de zone saturée**

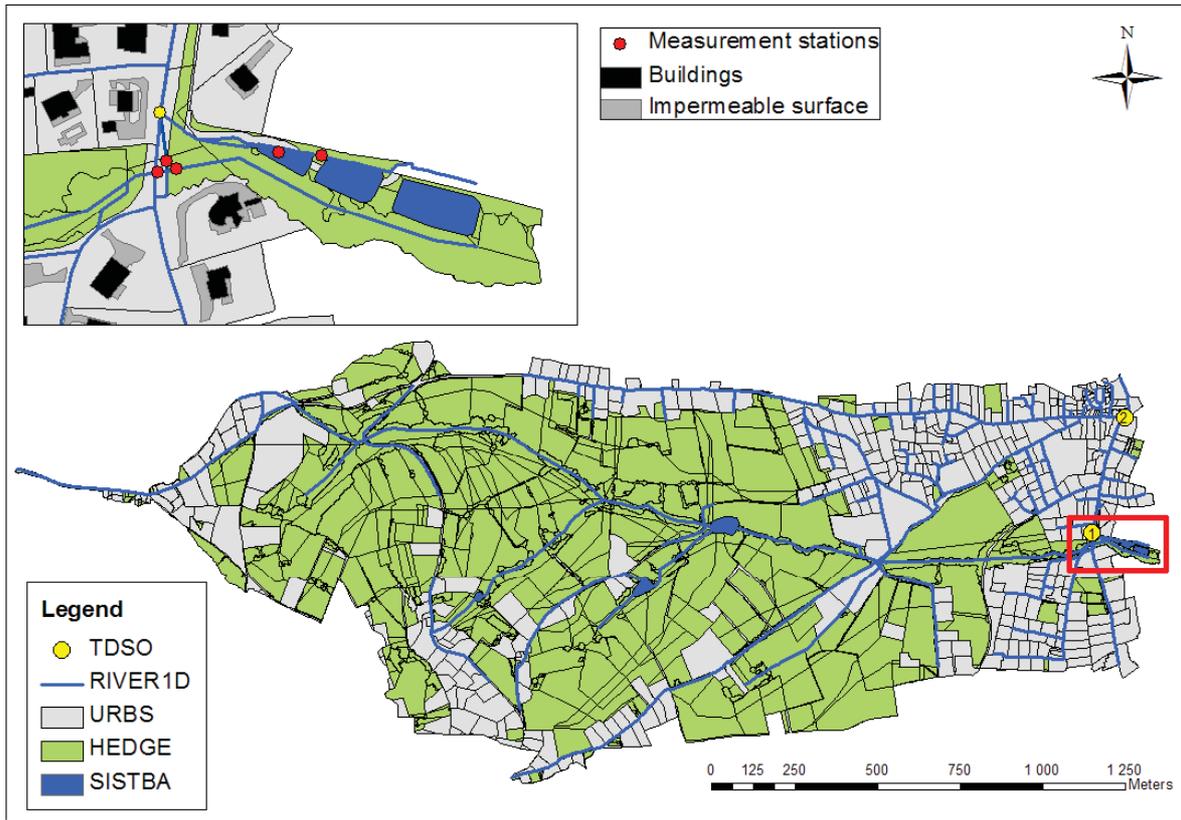
14

Séminaire OTHU 4 juillet 2011



11

4. Résultats: Chaudanne PdB

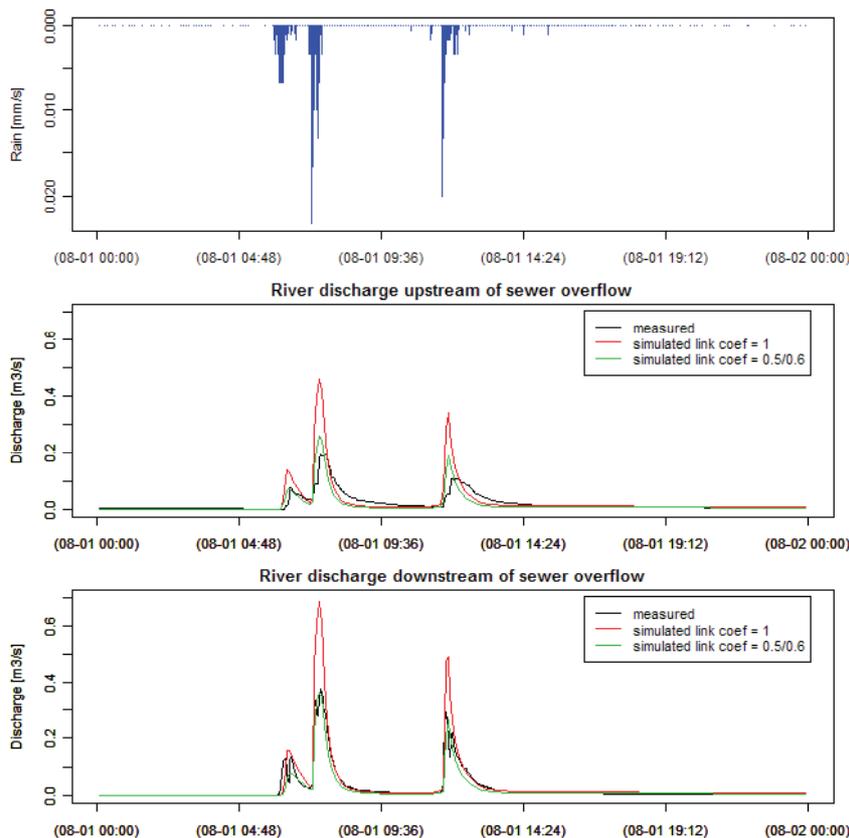


15

Séminaire OTHU 4 juillet 2011



4. Résultats de modélisation



Sensibilité à la connexion des parcelles au réseau

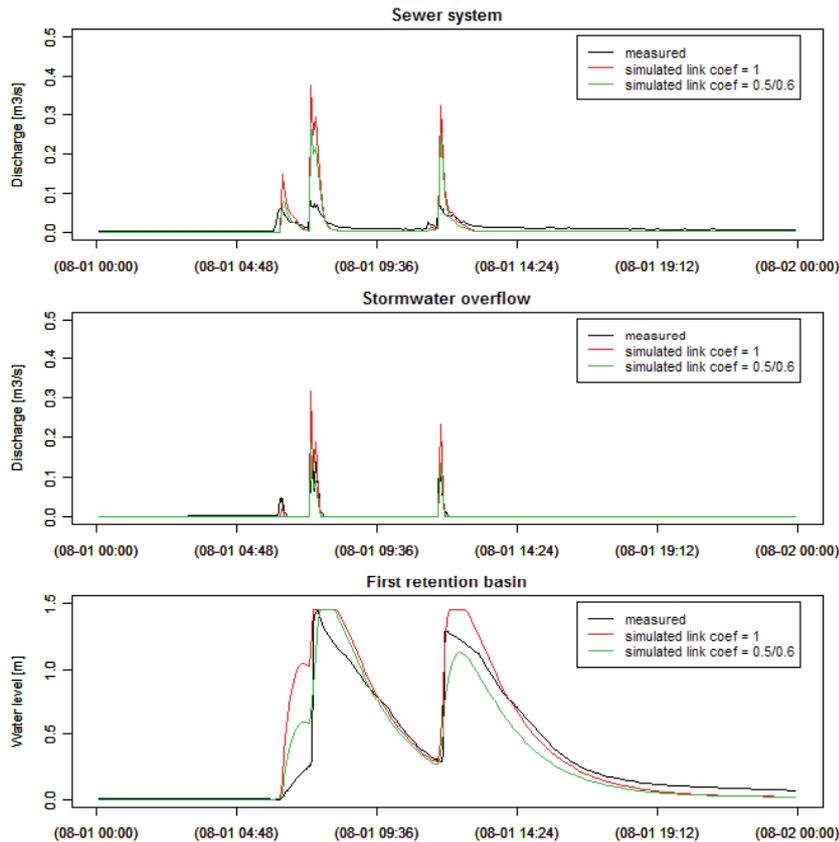
16

Séminaire OTHU 4 juillet 2011



12

4. Résultats de modélisation



17

Séminaire OTHU 4 juillet 2011



5. Conclusions

- **Construction d'un modèle détaillé pour la compréhension des processus hydrologiques en zone péri-urbaine**
- **Modèle peut donner une information sur:**
 - *Contribution directe ou réinfiltration*
 - *Contribution des différents sous-bassins*
 - *Réponse des parties rurales, urbaines*
- **Le modèle peut être utilisé pour tester des hypothèses de fonctionnement**
 - *Activation/Désactivation des DOs*
 - *Influence des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales*
 - *impact de l'infiltration d'eau claire dans le réseau d'assainissement*
 - *Simulation des occupations du sol passées*

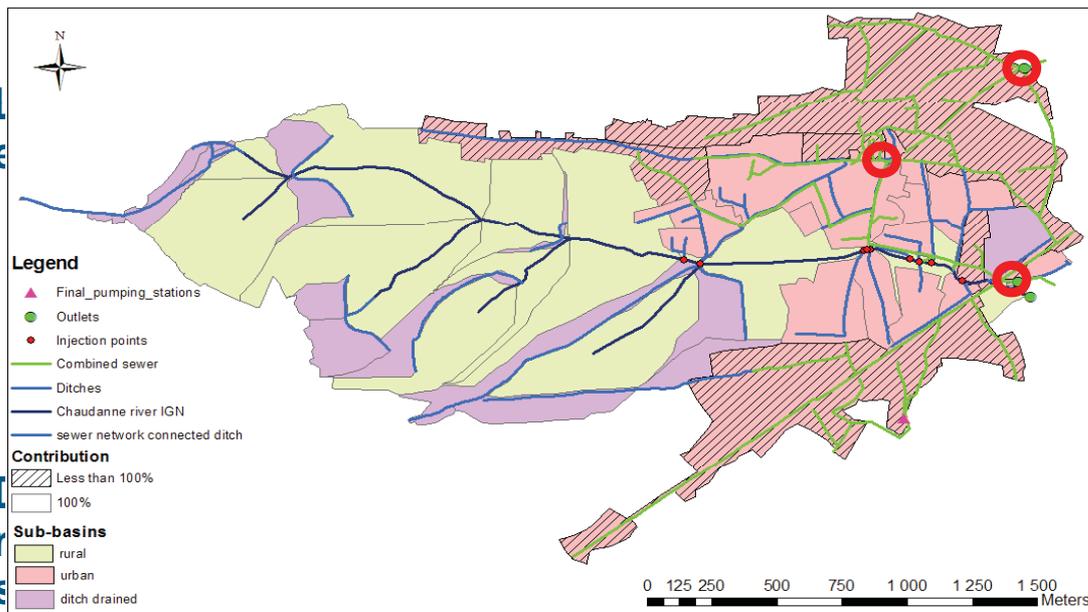
18

Séminaire OTHU 4 juillet 2011



13

5. Conclusions



itation
tes
nés par
e du

% à la
en cas

d'eau

- **PdB: Surverse vers la Léchère**
- **Léchère:**
 - Tuyaux vers station d'épuration
 - Surverse vers Courly

Merci pour votre attention!

Questions?

**Vous êtes tous invités à ma soutenance de
thèse fin de l'année**

Modélisation des inondations en milieu urbanisé : Application au site d'Oullins

Pierre-Henri Bazin

Directeur de thèse : André Paquier

*Encadrants : Jean Baptiste Faure, Emmanuel Mignot (LMFA),
Kenji Kawaike (DPRI, Kyoto)*

Contexte de la thèse

- Recherches importantes sur les inondations en milieu urbain depuis le début des années 2000, plusieurs projets FR/EU, notamment Rives (2005-2008)
 - Données urbaines précises disponibles
 - Puissance de calcul
- Ecoulements de surface (hydraulique):
 - Développement de modèles 2D
 - Couplage avec le réseau d'assainissement
 - Représentation du bâti, détails topographiques, paramétrisation des modèles
- Peu de validation des outils sur des cas réels et expérimentaux

Objectif de la thèse

Estimer l'incertitude associée à la modélisation des inondations en milieu urbain

Nécessité de travailler avec des données de validation:

- Travail expérimental sur les écoulements en carrefour (LMFA)
- Travail expérimental sur les échanges entre écoulements de surface et écoulements dans le réseau d'assainissement (DPRI, Kyoto)
- Travail numérique sur les inondations à Oullins

Modélisation des inondations à Oullins

- Oullins : BV de l'Yzeron, affluent RD du Rhône





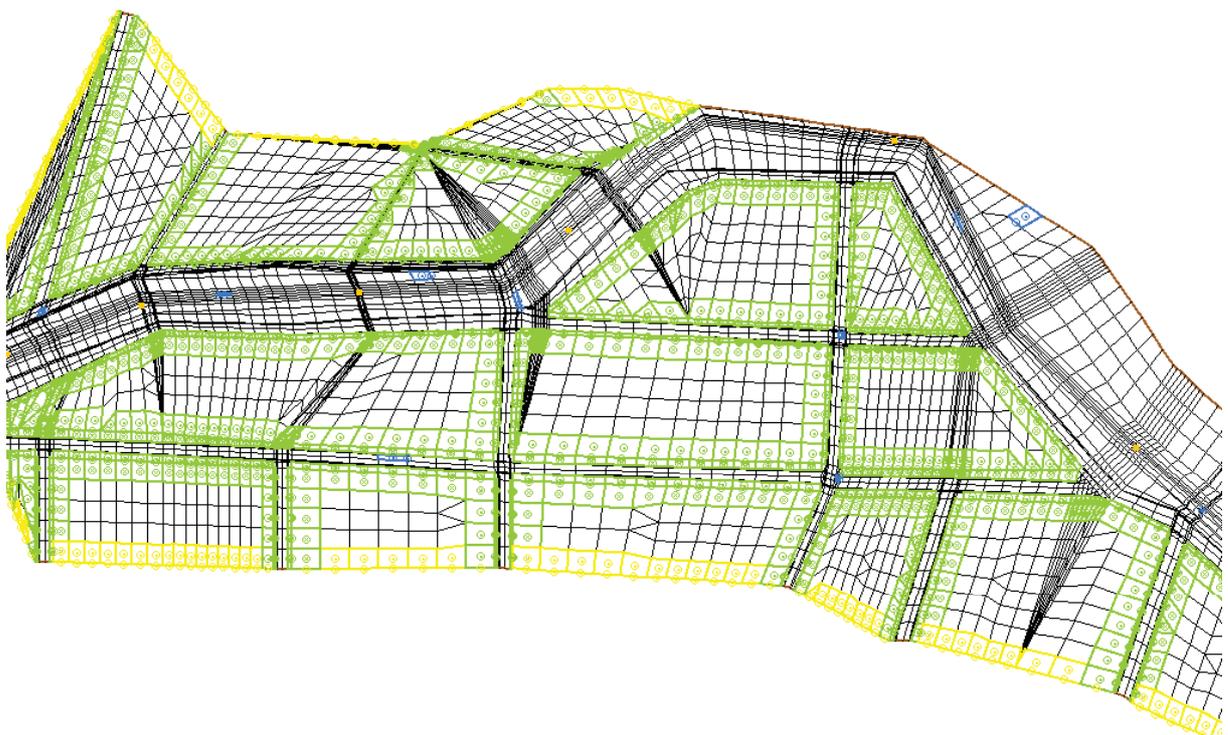
Modélisation des inondations à Oullins

- Couplage des écoulements en surface et en réseau
- Construction de différents modèles:
 - Représentation du bâti
 - Densité du maillage
 - Précision de la topographie (profils de rue)
- Analyse de sensibilité:
 - Modélisation des frottements
 - Modélisation de la turbulence
 - Couplage hydraulique

5

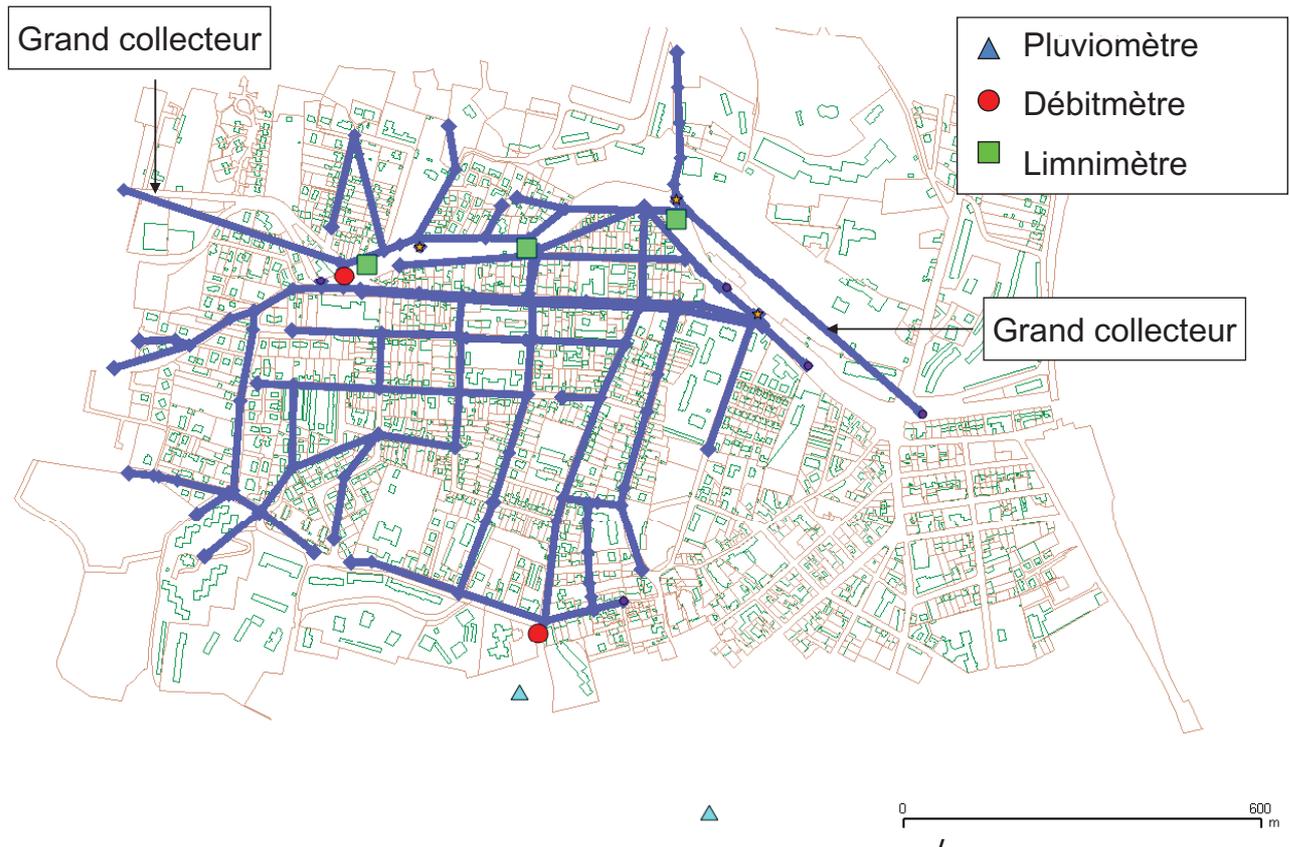


Oullins : Modèle de surface



6

Oullins : réseau d'assainissement



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Bilan : Tâches-Planning

- Mise au point des outils de modélisation :
 - Adaptation code 1D pour le réseau d'assainissement
 - Couplage code 1D/2D
 - Construction des modèles, simulations
- Définition de l'hydrologie :
 - Reprise des travaux sur les bassins versants expérimentés
 - Modèle hydrologique simplifié pour les autres bassins versants
 - Extrapolation de la station de l'Yzeron
- Premières simulations complètes : printemps 2012

Mise au point de techniques de traitement de données en continu pour l'identification des composantes de débit à l'exutoire des bassins versants urbains.

*Etude de cas des bassins versants de l'OTHU :
Django Reinhardt et Ecully*

Farah A. DORVAL

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Introduction | Sites et données | Méthodes développées et résultats | Conclusions et perspectives

Introduction

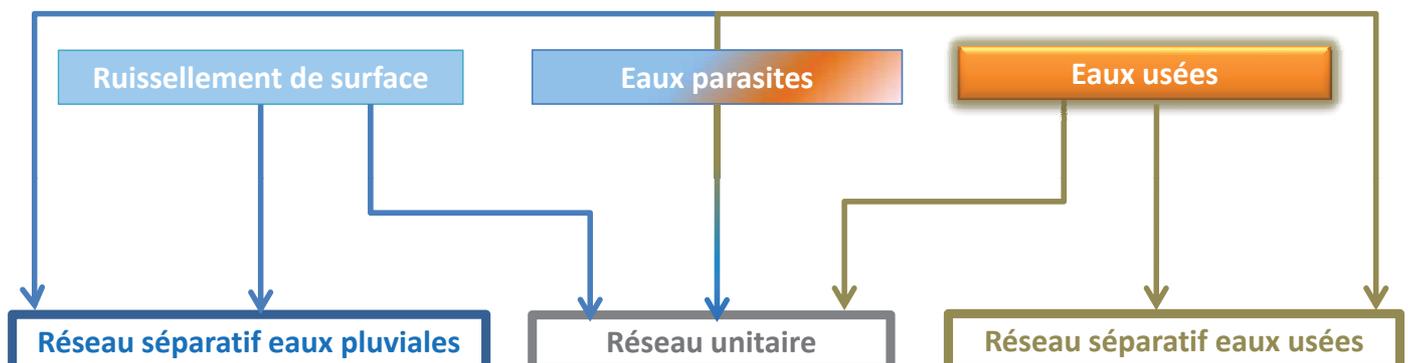
- *Compréhension du cycle urbain de l'eau*



- *Compréhension des processus hydrologiques ???*

Contributions de temps de pluie

Contributions de temps sec



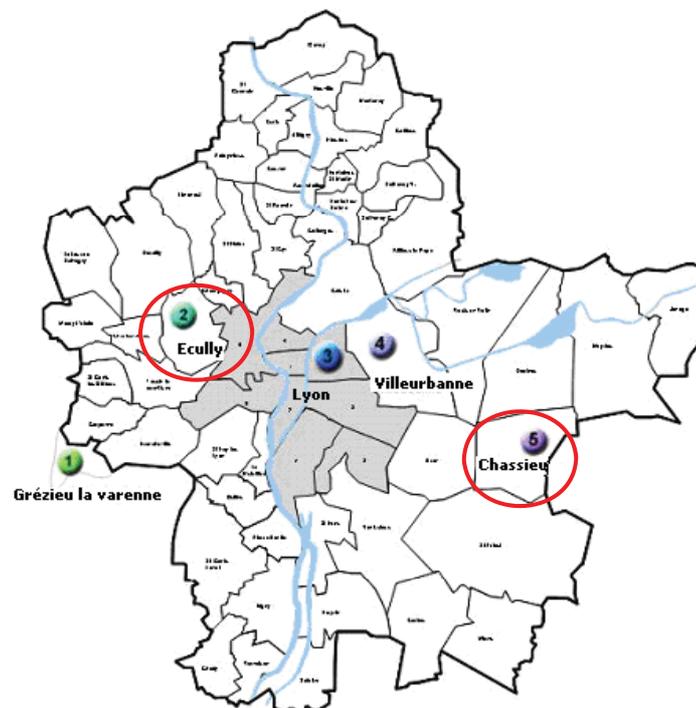
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Introduction

- **Objectifs scientifiques**
 - Développer des méthodes pour traiter les données acquises en continu
 - Comprendre et reproduire la dynamique des composantes identifiées
- **Objectifs opérationnels**
 - Mettre en œuvre des modèles de simulation continue
 - Détecter et quantifier les arrivées d'eaux de natures différentes
 - Évaluer les caractéristiques physico-chimiques des composantes
 - Localiser les sources d'eaux

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

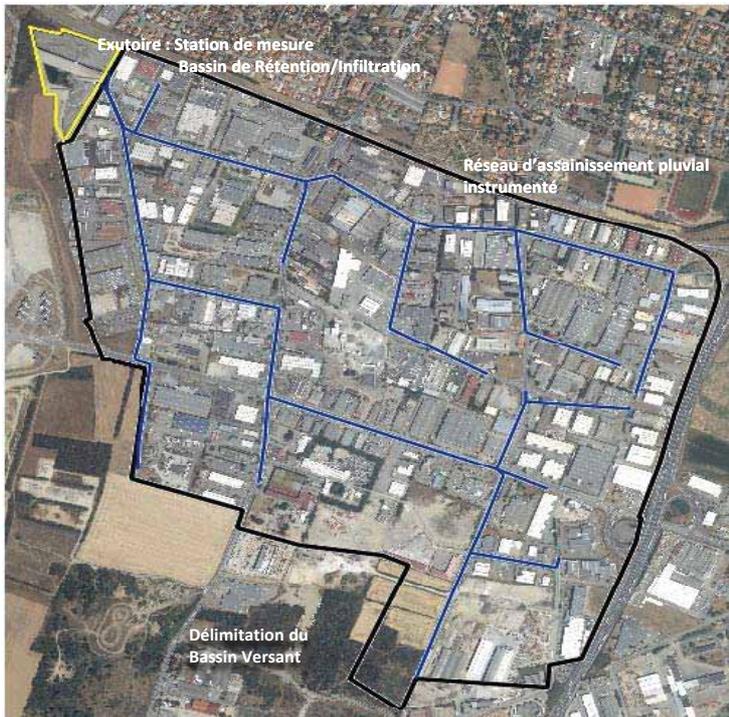
Présentation des sites expérimentaux



Localisation des sites expérimentaux sur la communauté urbaine de Lyon (OTHU, 2010)

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Site expérimental de Chassieu



- **Bassin versant - activités industrielles**
 - 185 ha
 - Coeff. d'imp. 75%
- **Réseau séparatif pluvial**
 - de pente moy. 1%
 - Lag-time 30 min
- **Exutoire**
 - Bassin de rétention/infiltration

Site expérimental : Chassieu Django Reinhardt

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Site expérimental d'Ecully



- **Bassin versant urbain résidentiel**
 - 245 ha
 - Coeff. d'imp. 45%
- **Réseau unitaire**
 - de pente moy. 2.7%
 - Lag-time 15 min
- **Exutoire**
 - STEP

Site expérimental : Ecully

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Base de données de l'OTHU

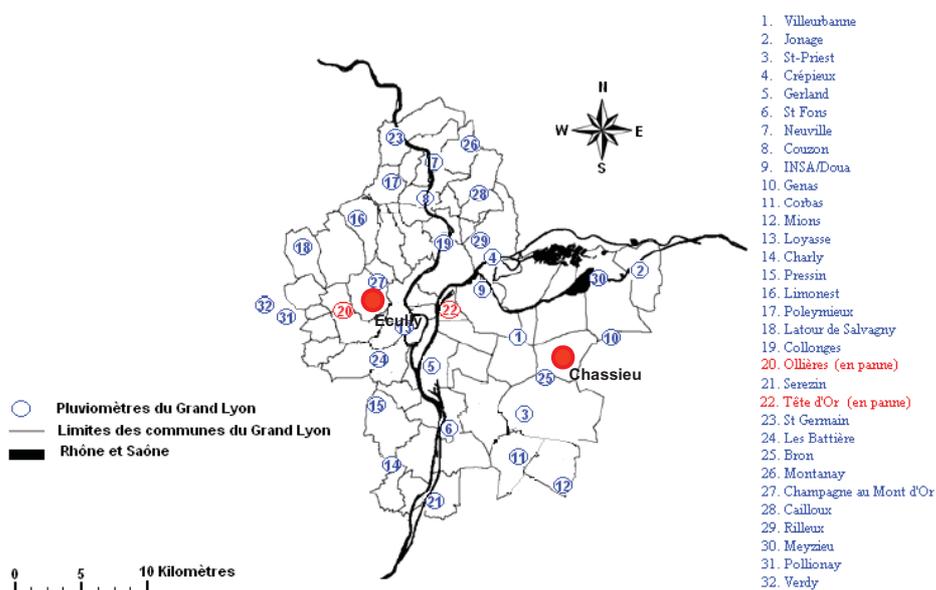
- Mesures:
 - Pluviométriques
 - de hauteur et de vitesse
- ↓
Débit
- de pH
 - de conductivité
 - de turbidité
 - de température



Installation type (site OTHU)

Autres données

◆ Radar de St Nizier d'Azergues



Radar de St Nizier d'Azergue et cartographie du réseau pluviométrique de la communauté urbaine de Lyon

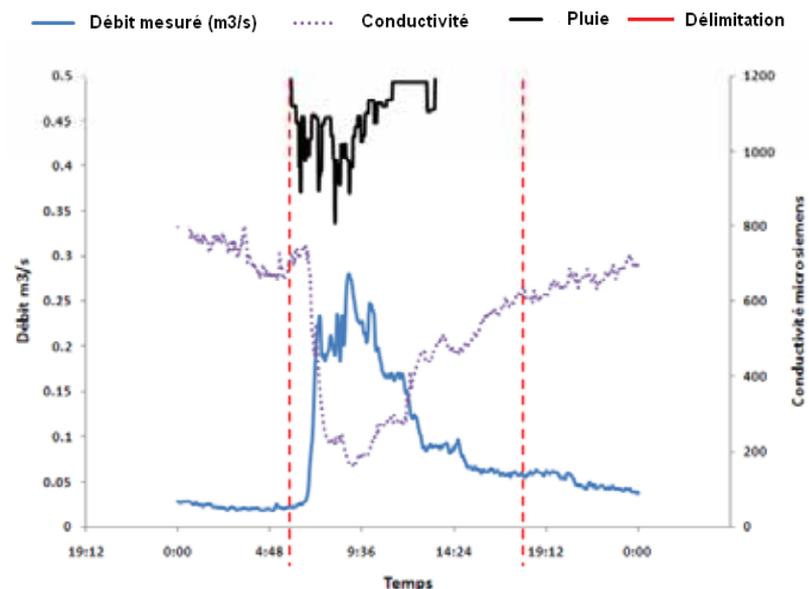
Méthodes développées et résultats

- Distinction des périodes de temps sec et de temps de pluie
- Traitements des données de temps sec
- Traitements des données de temps de pluie
- Compréhension et reproduction de la dynamique des composantes identifiées

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

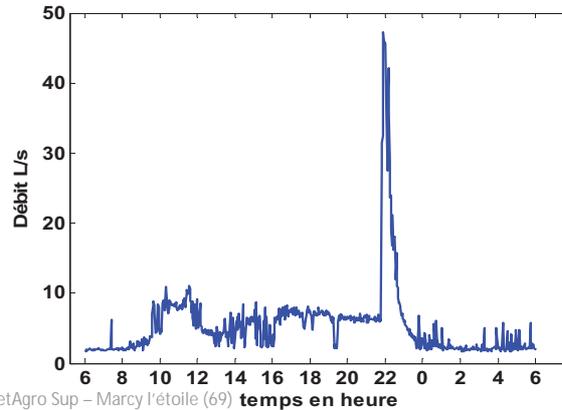
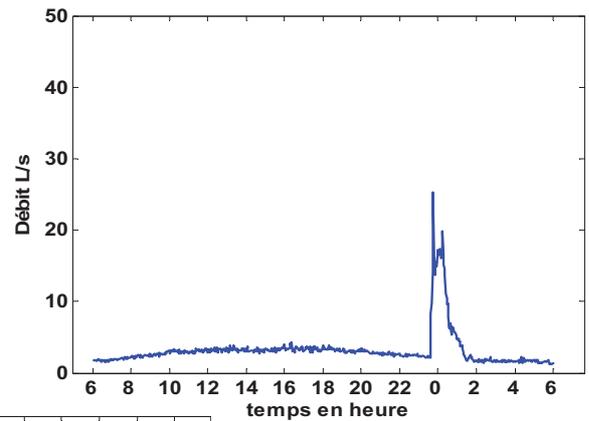
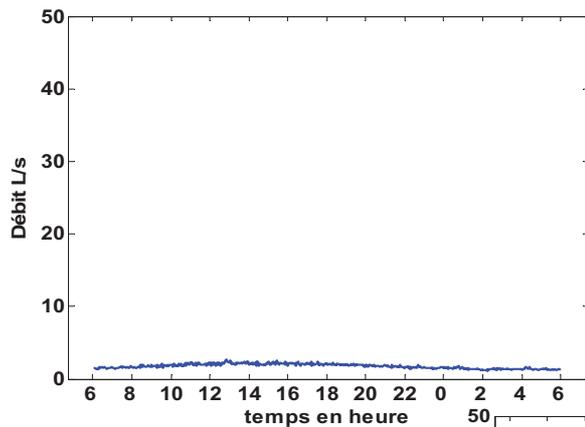
Distinction des périodes de temps sec et de temps de pluie

- Basée sur la prise en compte de trois paramètres:
 - l'événement pluvieux,
 - les séries de débit,
 - les séries de conductivité



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Echantillonnage des jours de temps sec

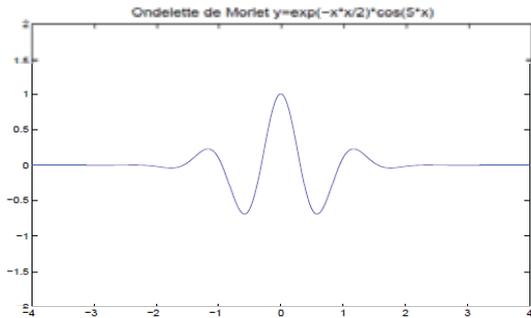


Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel

Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel

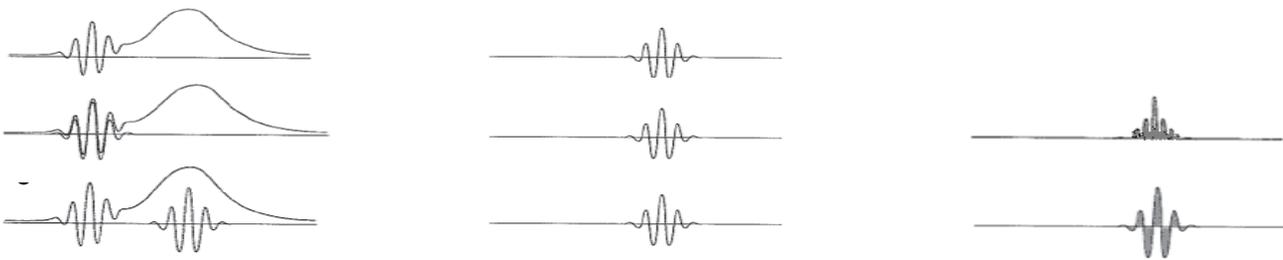
La décomposition des signaux en ondelettes



a: coefficient d'échelle
b: coefficient de translation



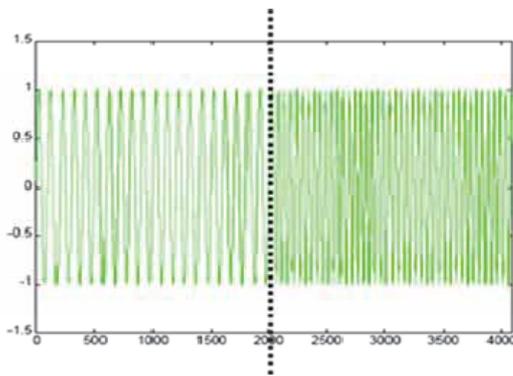
$$c(a, b) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\psi(at + b)dt$$



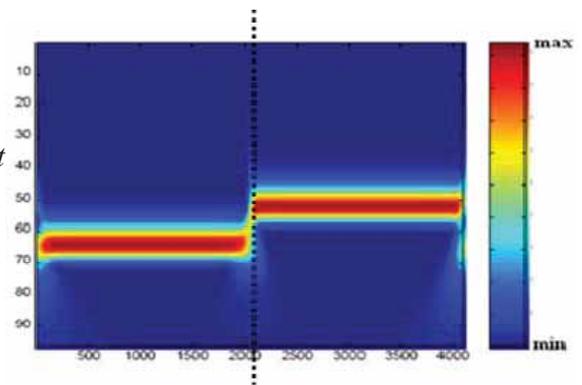
Séminaire interne OTHU - OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 - VetAgro Sup - Marcy l'étoile (69)

Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel

La décomposition des signaux en ondelettes

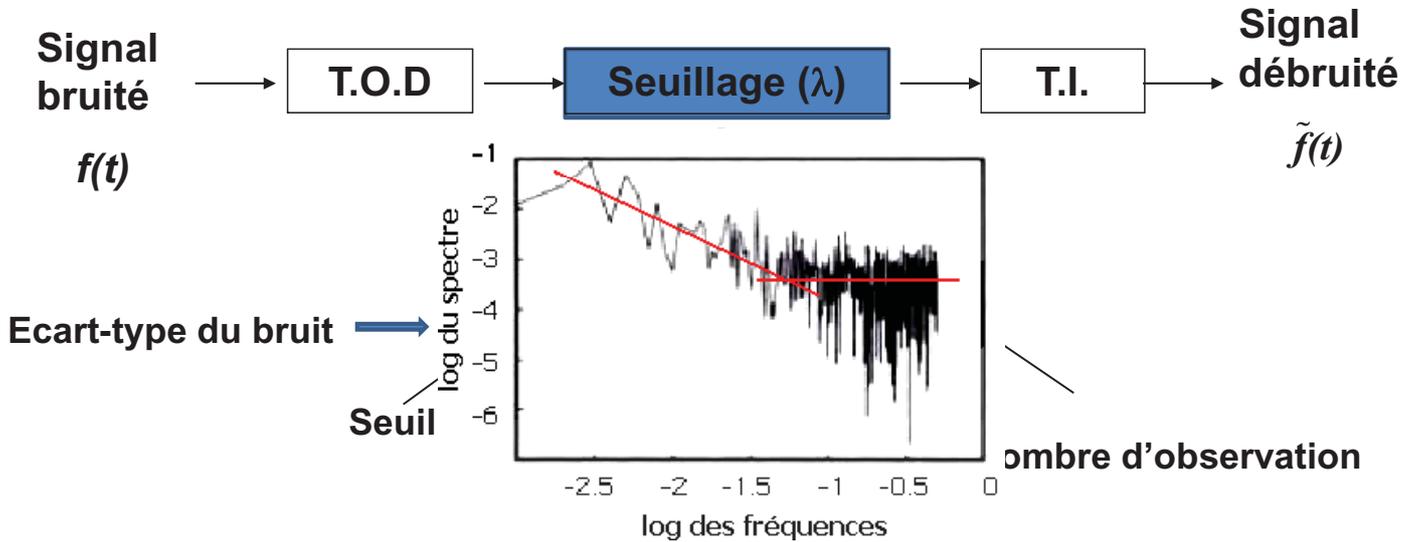


$$c(a, b) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\psi(at + b)dt$$



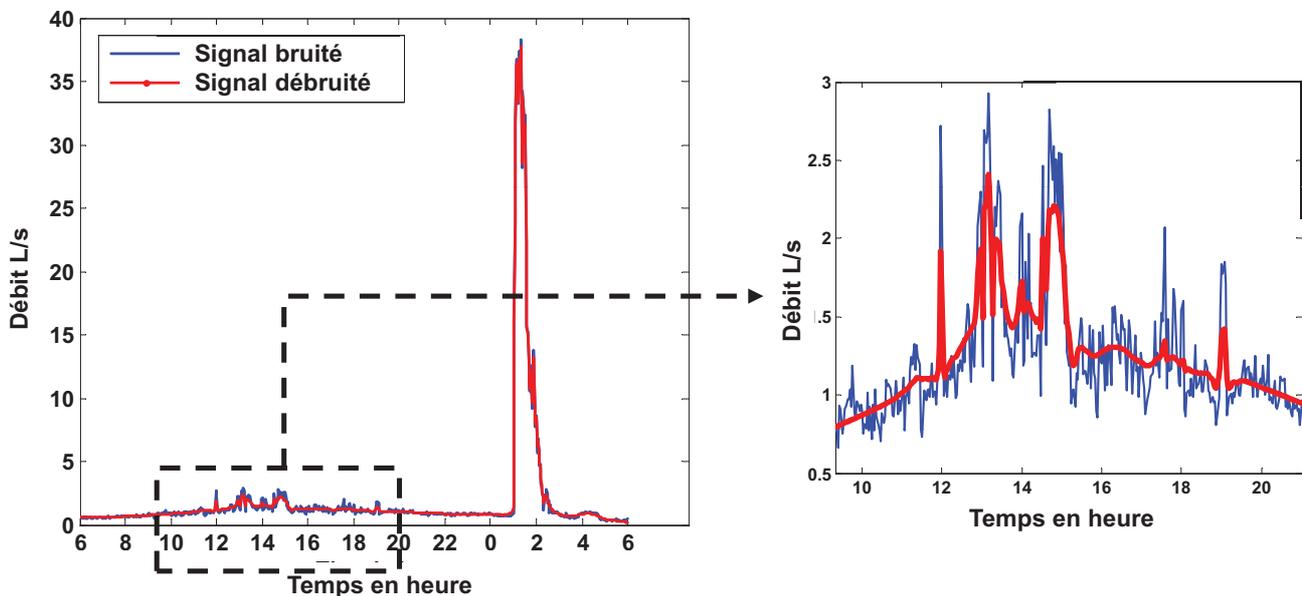
Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel : Débruitage

Seuillage des coefficients d'ondelettes

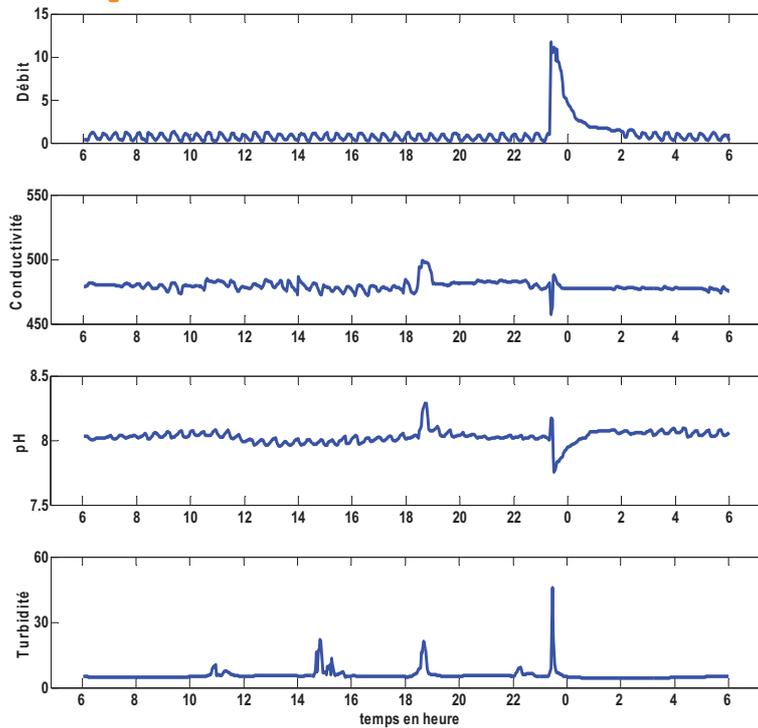


Représentation du spectre de la densité des variances d'une série de mesure (Hardy et Beier, 1994) 15

Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel : Débruitage

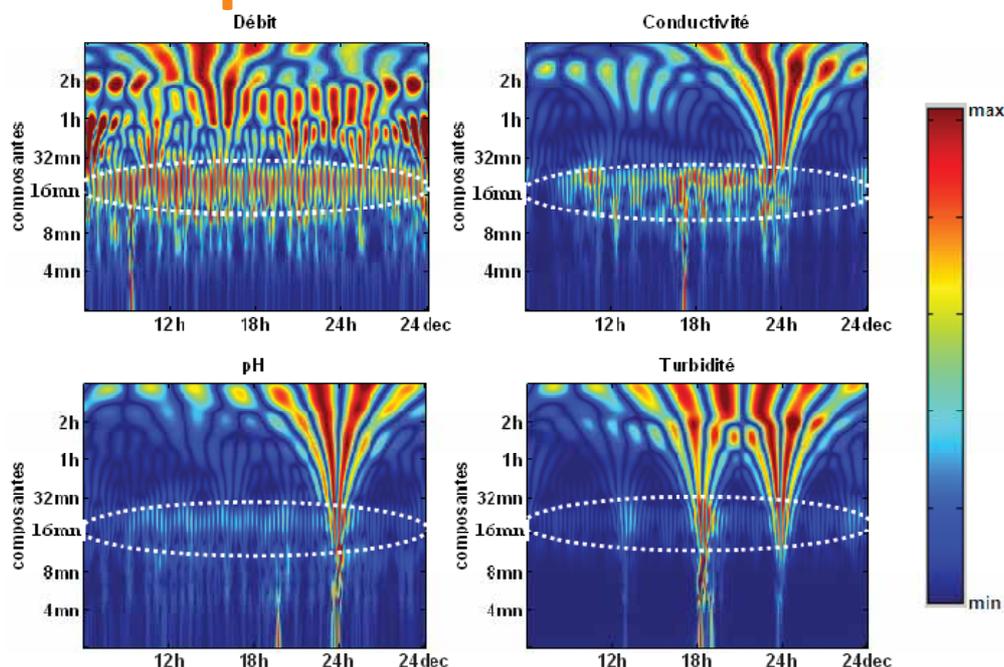


Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel : Rech. Périodicité.



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Analyse des signaux dans le domaine spatio-temporel : Rech. Périodicité.



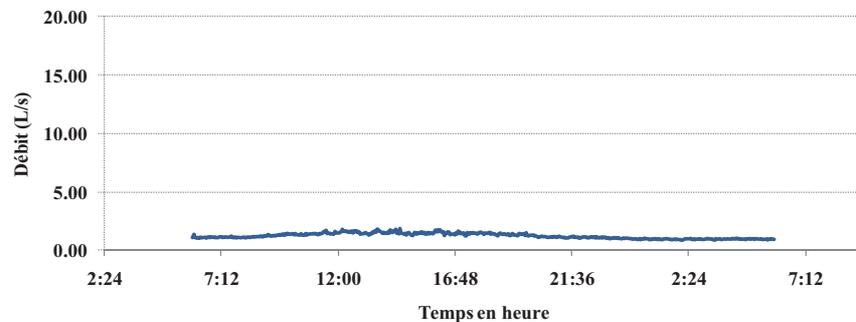
Analyse en ondelettes des séries journalières du 24 décembre 2006 à Chassieu

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Pré-identification des composantes récurrentes

Détermination de la composante de base

- Correspond aux hydrogrammes du premier groupe



Hydrogrammes correspondant à la composante de base, Q1, des débits de temps sec. (Chassieu)

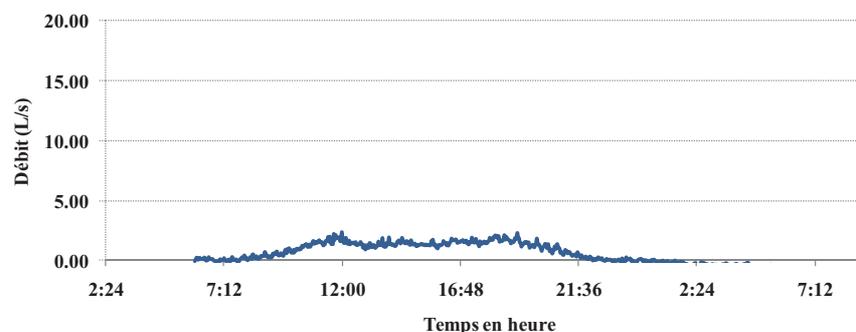
- Caractérisée par
 - un débit relativement constant (environ 1.5 L/s)
 - Un volume journalier variant entre 55 et 160 m³
 - Conductivité (469); pH (8.05); Turbidité (8.5)

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Pré-identification des composantes récurrentes

Détermination des composantes additionnelles

- Correspondent aux hydrogrammes du second groupe



Hydrogrammes correspondant à la composante additionnelle, Q2, des débits de temps sec. (Chassieu)

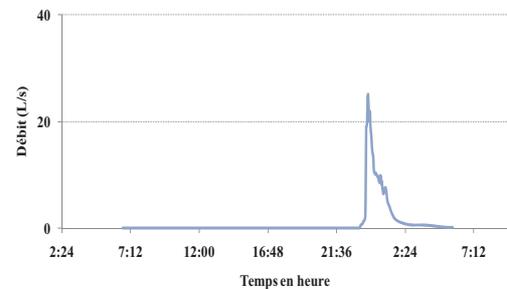
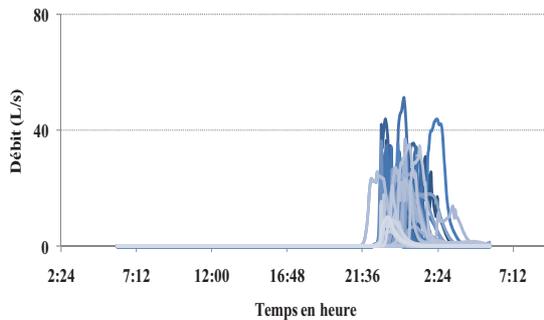
- Caractérisée par
 - un débit relativement constant (environ 2.5 L/s), observé pendant la journée
 - Un volume journalier de l'ordre de 70m³

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Pré-identification des composantes récurrentes

Détermination des composantes additionnelles

- Correspondent aux hydrogrammes du second groupe



Hydrogrammes correspondant à la composante additionnelle, Q3, des débits de temps sec. (Chassieu)

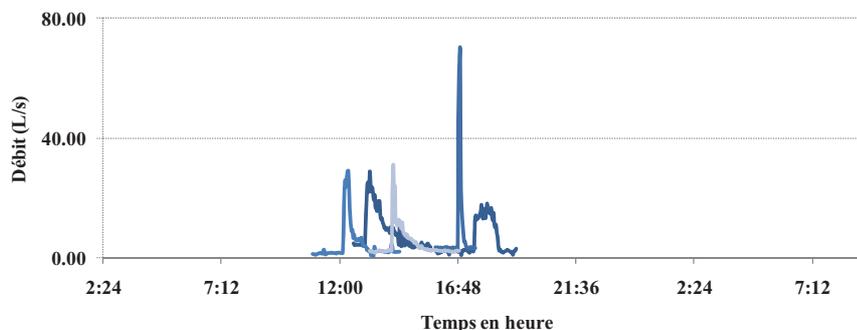
- Caractérisée par
 - Un pic de débit nocturne (entre 21h et 3h du matin et variant entre 10L/s et 50L/s)
 - Durée comprise entre 1h et 2h
 - Volume compris entre 50m³ et 100m³

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Pré-identification des composantes récurrentes

Détermination des composantes additionnelles

- Correspondent aux hydrogrammes du second groupe



Hydrogrammes correspondant à la composante additionnelle, Q4, des débits de temps sec. (Chassieu)

- Caractérisée par
 - un pic de débit dans la journée (entre 12h et 19h et variant entre 20L/s et 70L/s)
 - Durée d'environ 1h

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Analyses complémentaires

- Détection d'arrivées d'eaux de nature différente

Indicateur Global adimensionnel $\longrightarrow I_{(t)} = I_{(Q,t)} + I_{(C,t)} + I_{(pH,t)} + I_{(T,t)}$

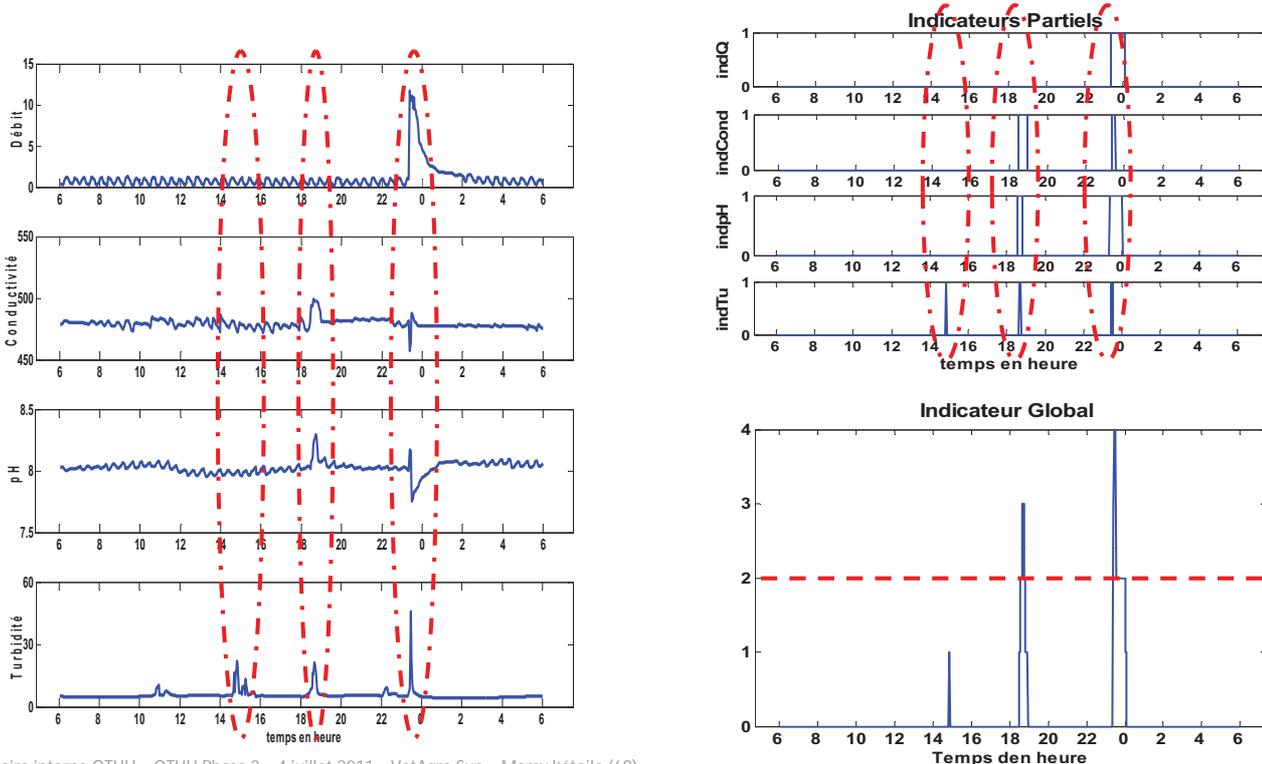
Indicateur Partiel

↓
pour $P = \{Q, C, pH, T\}$;

$$I_{(P,t)} = \begin{cases} 1 & \text{si } \frac{\text{abs}(P_{(t)} - \bar{P})}{\max(P_{(t)} - \bar{P})} > 0.3 \text{ et } (P_{(t)} - \bar{P}) > U_{(P,t)} \\ 0 & \text{autrement} \end{cases}$$

Analyses complémentaires

- Détection d'arrivées d'eaux de nature différente



Analyses complémentaires

- *Caractérisation physico-chimique des composantes*
 - Détermination des caractéristiques de la composante de base
 - Détermination des caractéristiques des composantes additionnelles, déduit des équations de dilution.

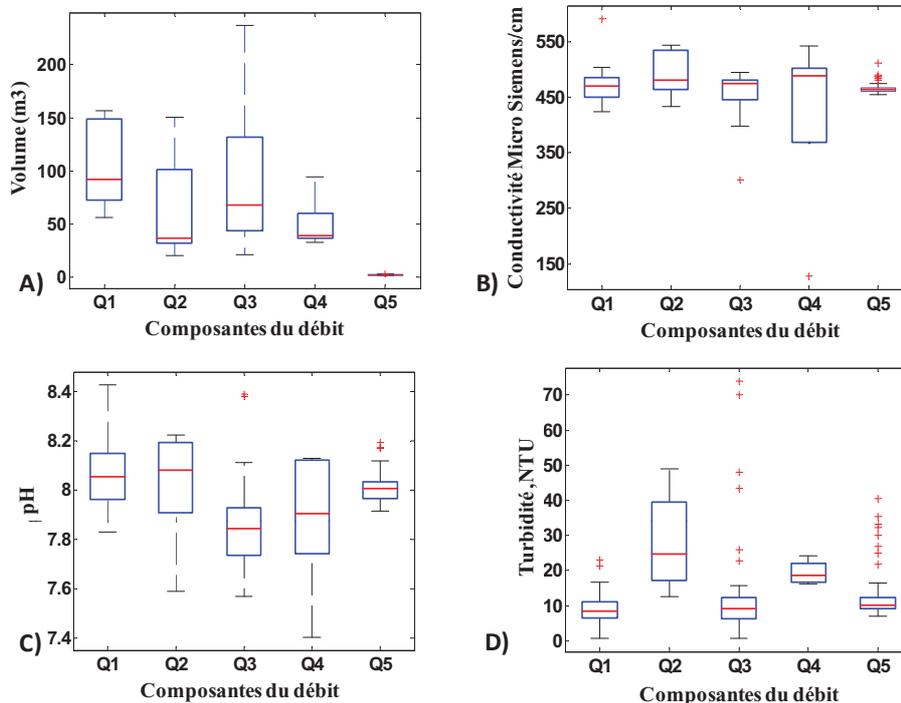
$$C_t Q_t = C_1 Q_1 + C_2 Q_2 \quad (1)$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 \quad (2)$$

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Analyses complémentaires

- *Caractérisation physico-chimique des composantes*



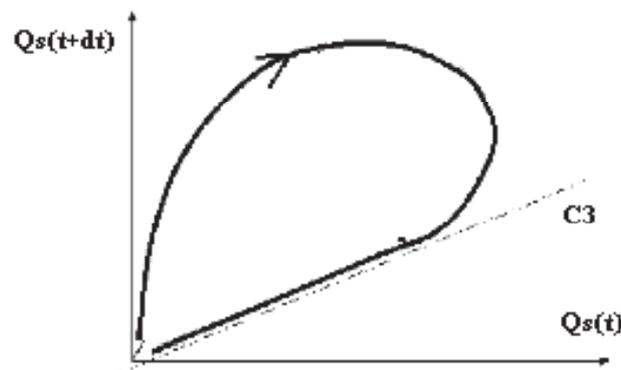
Etendue de variation des caractéristiques physico-chimique des composantes du débit de temps sec

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Analyses complémentaires

- *Origine géographique des composantes*
 - *Analyse de la décrue des hydrogrammes*

$$Q_s(t + \Delta t) = C3 \times Q_s(t) \quad \text{avec} \quad C3 = \exp\left(\frac{-\Delta t}{k}\right)$$

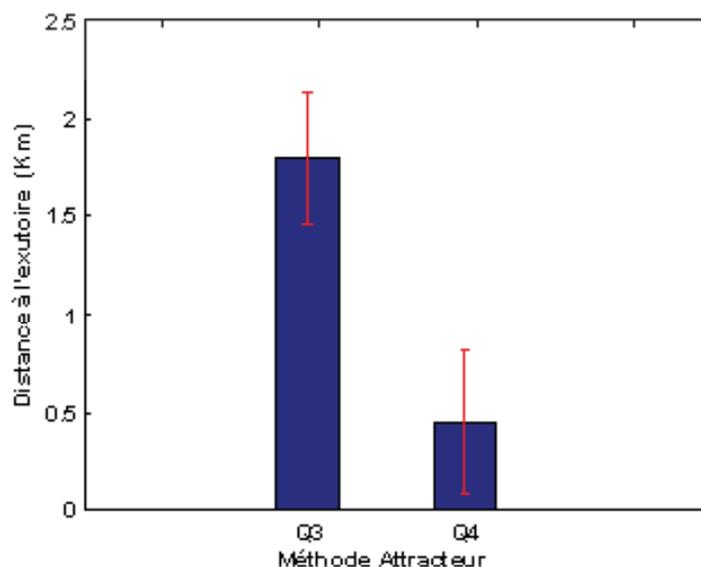


Représentation de $Q_s(t+dt)$ en fonction de $Q_s(t)$

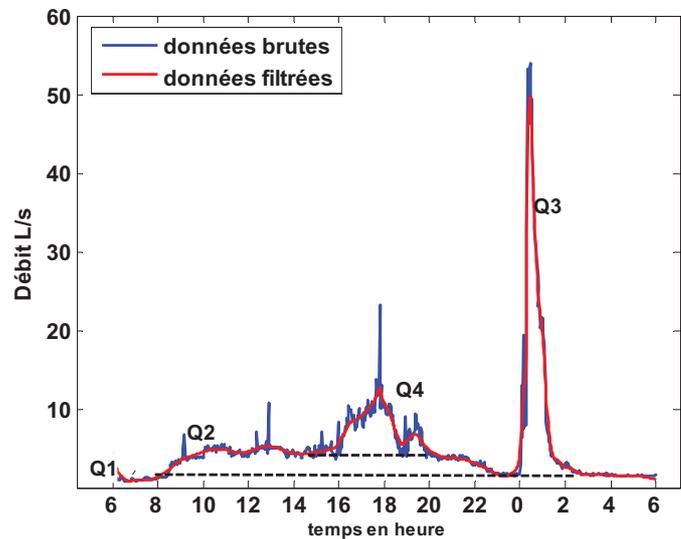
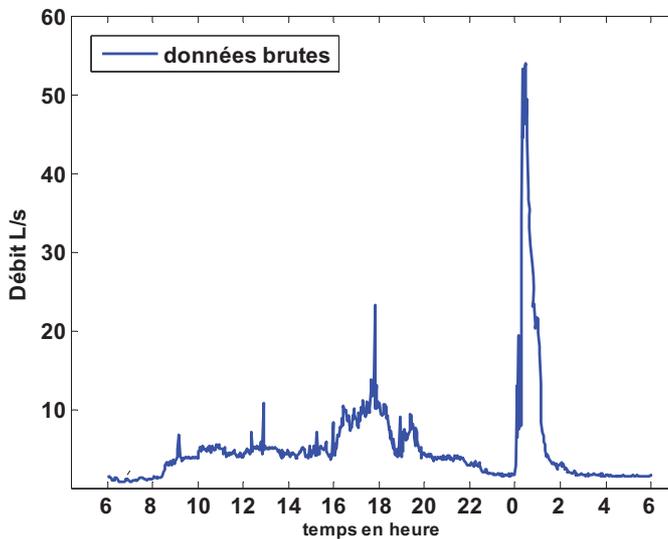
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Analyses complémentaires

- *Origine géographique des composantes*



Synthèse sur le traitement des données de temps sec



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Traitement des données de temps de pluie

- Sélection des événements pour l'évaluation du ruissellement pluvial
- Modélisation du ruissellement pluvial
- Evaluation du modèle pluie-débit
- Sélection des événements pluvieux pour l'évaluation des eaux parasites événementielles
- Modélisation des eaux parasites événementielles

Utilisation de la plate forme Hydrobox

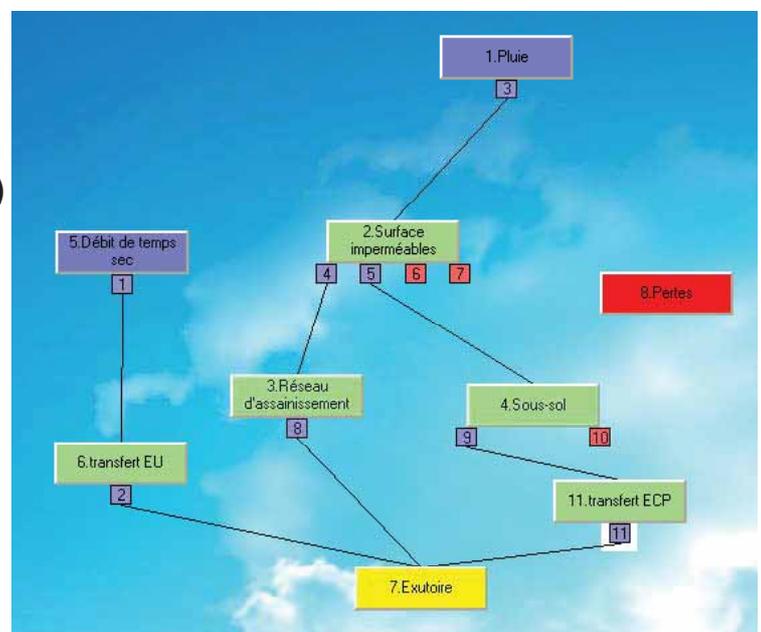
- **Démarche** : Reproduire avec la plateforme de modélisation « hydrobox » la dynamique de:
 - l'hydrogramme global
 - Chacune des composantes
- **Approche retenue** : Construire et intégrer différentes fonctions intervenant dans les processus identifiés

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Utilisation de la plate forme Hydrobox

Structure de la plate-forme

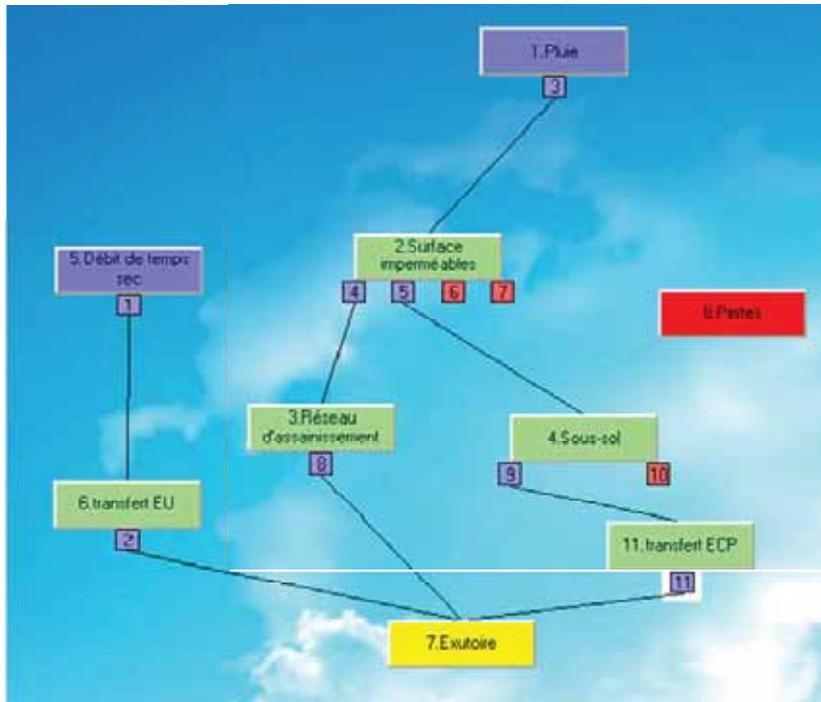
- **Modélisation construite sur le base de deux éléments symboliques**
 - Des boites (différentes structures à modéliser)
 - Les flèches les différents processus à modéliser



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Utilisation de la plate forme Hydrobox

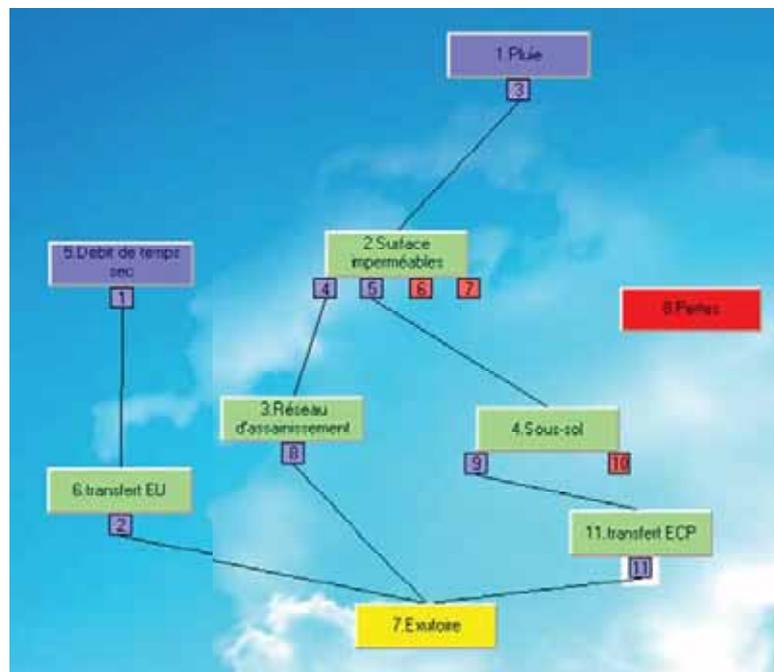
Modélisation des apports de temps sec



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

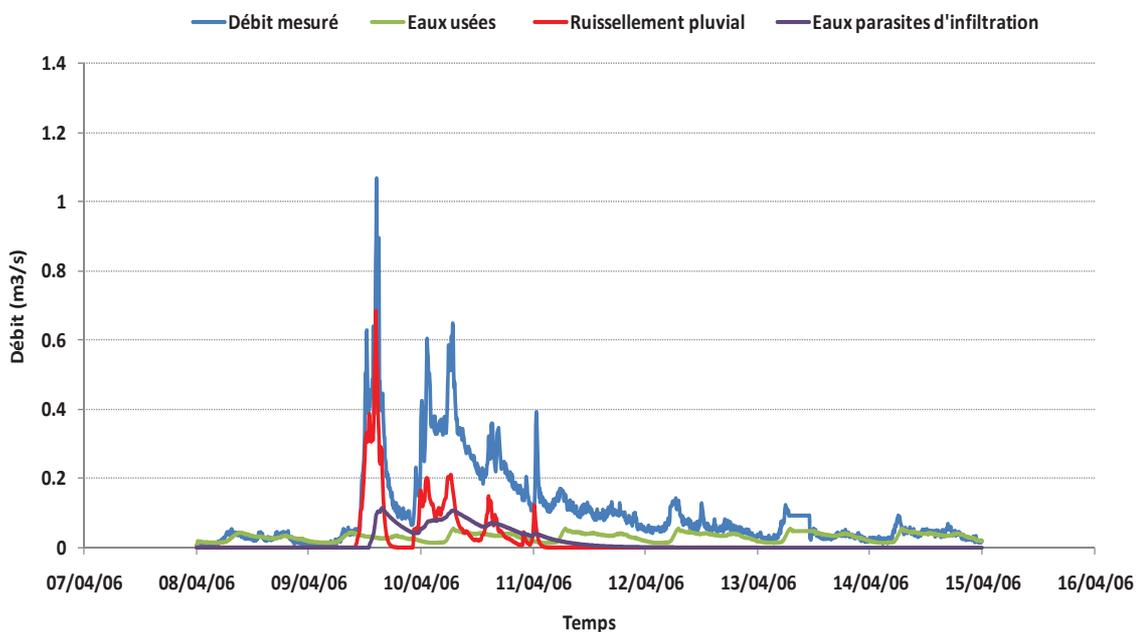
Utilisation de la plate forme Hydrobox

Modélisation du ruissellement pluvial et des eaux parasites



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

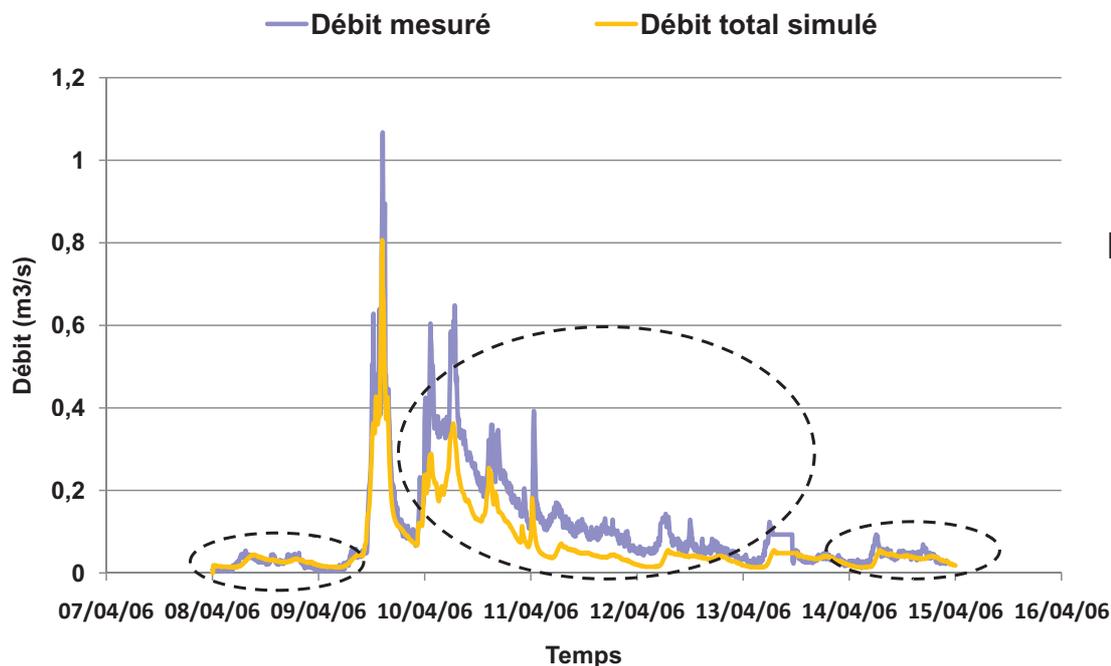
Utilisation de la plate forme Hydrobox



Vol. EU : 31%
Vol. EP : 19%
Vol. ECP : 15%

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Utilisation de la plate forme Hydrobox



Ecart relatif Vol. 34%
Critère de N.-S. 0.74

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Conclusion

- **Sur l'analyse des données de temps sec**
 - **Capacité des ondelettes à analyser un signal**
 - **Pré-Identification de composantes récurrentes à partir de la méthode de classification automatique des hydrogrammes**
 - **Apports des analyses complémentaires à la caractérisation des composantes pré-identifiées**

Conclusion

- **Sur l'utilisation d'une plate forme de modélisation**
 - **Nouvelles ouvertures pour la reproduction des dynamiques des flux**
 - **Meilleure compréhension du comportement du bassin versant dans le cas de simulation en continu**

Perspectives

- **Proposer des méthodes pour la division des chroniques de débit en continu**
- **Prise en compte des propriétés statistiques des composantes**
- **Arriver à une meilleure utilisation conjointe des données Radar et des mesures au sol**
- **Caractériser plus finement les composantes**
- **Développer d'autres méthodes incluant le traçage chimique et/ou isotopique**

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

MERCI

Mesure des flux de micro-polluants et écotoxicité à l'échelle d'un bassin versant muni d'un système de rétention - Approche globale -

C. SEBASTIAN

Directrice de thèse: S. BARRAUD

INSA de Lyon

LGCIE

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 – 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

PLAN

- Contexte et objectifs
- Matériels et méthodes
- Quelques résultats
- Conclusions et perspectives

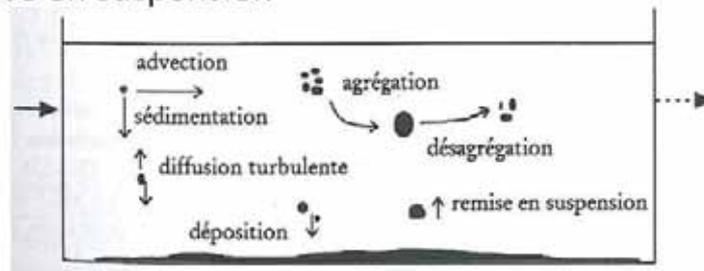
Contexte de l'étude

Rejets Urbains par Temps de Pluie (RUTP)

- Pollution des RUTP transportée par les MES
- Substances métalliques et hydrocarbures adsorbés sur les MES

Fonctionnement d'un bassin de retenue-décantation

- Turbulence et remise en suspension
- Notion d'efficacité



Séminaire interne OTHU - OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 - VetAgro Sup - Marcy l'étoile (69)

3

Objectifs de l'étude

- Caractériser les micropolluants dans les RUTP
- Estimer la contribution du bassin versant/compartiment atmosphérique
- Evaluer la toxicité des micropolluants
- Déterminer le niveau de pollution des sédiments d'un bassin de retenue-décantation
- Définir la notion d'efficacité globale d'un bassin de retenue-décantation

Séminaire interne OTHU - OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 - VetAgro Sup - Marcy l'étoile (69)

4

Matériels et méthodes

- Bassin de retenue-décantation (BR) Django-Reinhardt

BVU de 185 ha compris dans la zone industrielle de Mi-Plaine

- BR de 32 000 m³ / 11 302 m²
- Réseau séparatif
- Alimenté par des eaux de refroidissement industrielles en temps sec



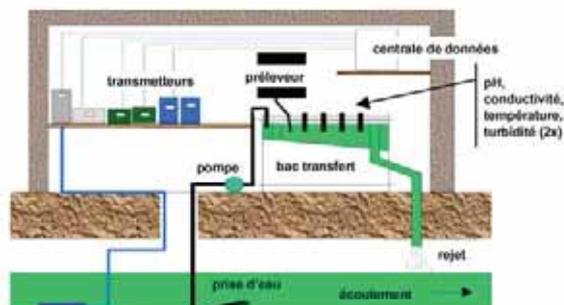
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 – 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l’Étoile (69)

5

Matériels et méthodes

- Bassin de retenue-décantation (BR) Django-Reinhardt
- Systèmes de mesures en continu (E/S)

Heau, vitesse, turbidité, pH, conductivité, T°C



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 – 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l’Étoile (69)

6

Matériels et méthodes

- Bassin de retenue-décantation (BR) Django-Reinhardt
- Systèmes de mesures en continu (E/S)
- Préleveurs automatiques réfrigérés (E/S)



Matériels et méthodes

- Bassin de retenue-décantation (BR) Django-Reinhardt
- Systèmes de mesures en continu (E/S)
- Préleveurs automatiques réfrigérés (E/S)
- Collecteurs de retombées atmosphériques



Matériels et méthodes

- Bassin de retenue-décantation (BR) Django-Reinhardt
- Systèmes de mesures en continu (E/S)
- Préleveurs automatiques réfrigérés (E/S)
- Collecteurs de retombées atmosphériques
- Pièges à sédiments



Matériels et méthodes

- Bassin de retenue-décantation (BR) Django-Reinhardt
- Systèmes de mesures en continu (E/S)
- Préleveurs automatiques réfrigérés (E/S)
- Collecteurs de retombées atmosphériques
- Pièges à sédiments
- Laboratoires d’analyses et des procédures associées (INOGEV, BR-TOX)

Substances chimiques recherchées

- 74 micropolluants organiques
- 15 métaux

16 HAP

30 Pesticides + 9 pesticides

8 AP + 2 AP

9 PBDE

15 métaux



Tests écotoxicologiques

- Tests de toxicité en laboratoire (BR-TOX, POLDEN)

Eau brute

Eau filtrée

MES

Sédiments

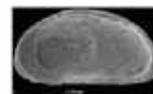


Organismes tests



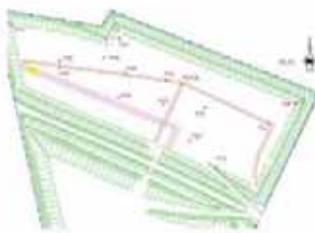
Essais aigus
et chroniques

- Ostracodes, *Vibrio fischeri*, microalgues
- Tests de germination sur les sédiments (ENTPE)

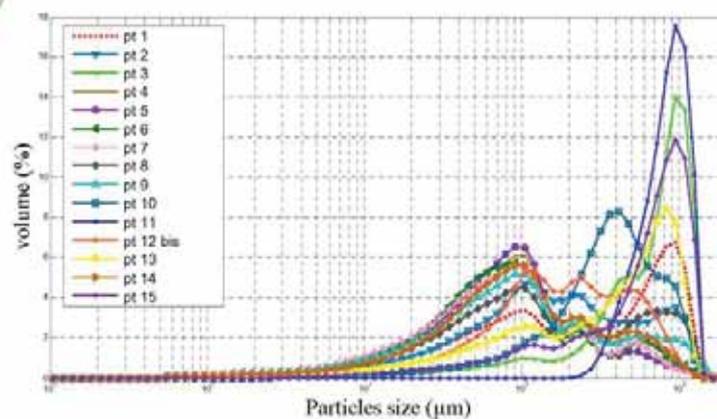


Premiers résultats

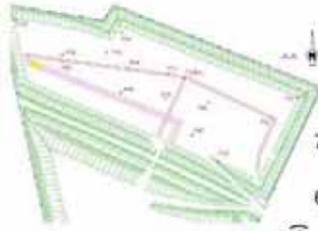
Caractérisation des sédiments accumulés



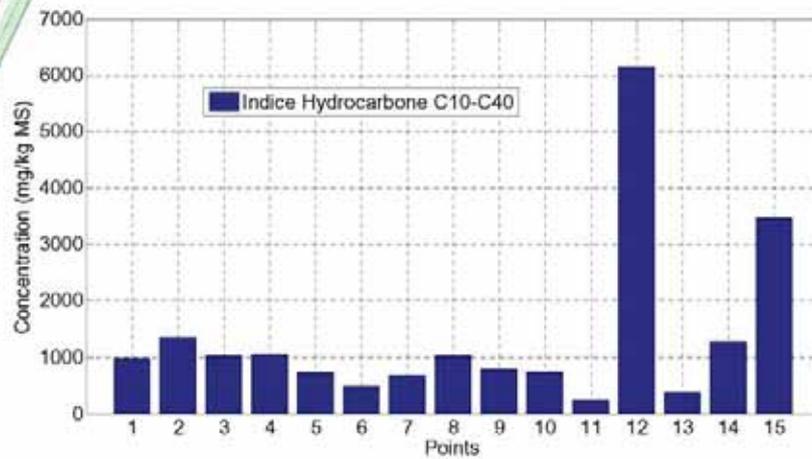
- Granulométrie



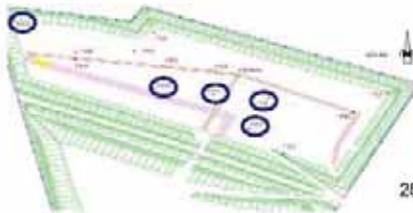
Caractérisation des sédiments accumulés



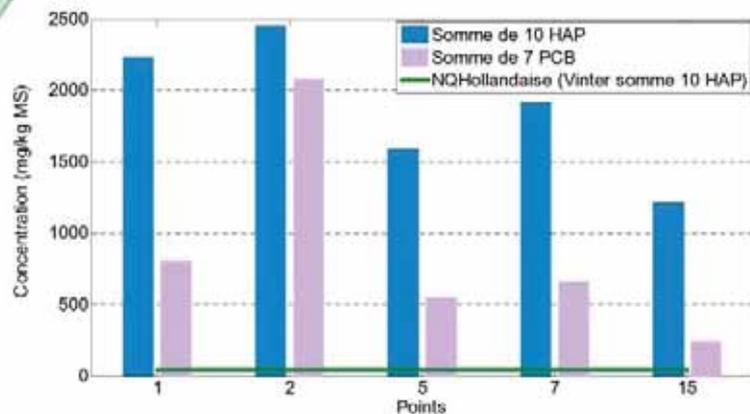
• Hydrocarbures HcT



Caractérisation des sédiments accumulés



• HAP et PCB

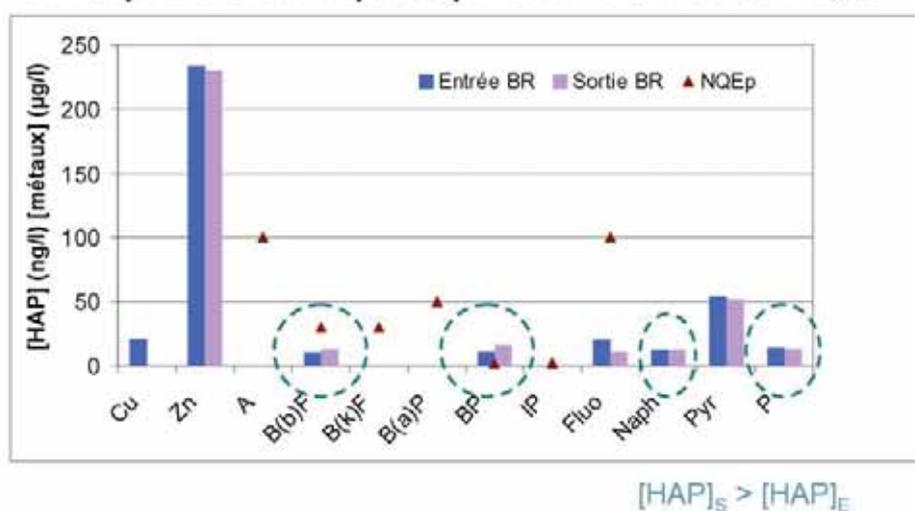


Caractérisation des sédiments accumulés

- Concentrations en polluants chimiques (HAP, PCB et métaux) (+ analyse sur 20 polluants de la DCE en cours)
- Tests Ostracodes: pas de mortalité significative mais inhibition de la croissance
- Présence de bactéries fécales et pathogènes (UMR5557 Ecologie Microbienne Lyon)

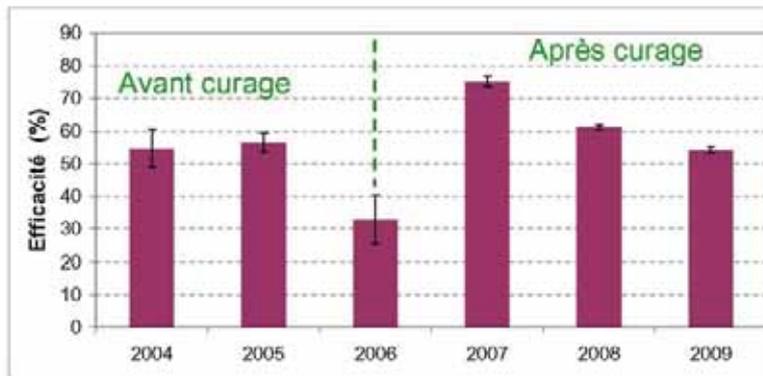
Caractérisation des RUTP

- Analyses chimiques préliminaires en E/S



Caractérisation des RUTP

- Analyses chimiques préliminaires en E/S
- Efficacité annuelle du BR (TS + TP)



$$Et(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n (m_{\text{retenu}}MES)_i}{\sum_{i=1}^n (m_{\text{entrant}}MES)_i} \times 100$$

Traitement des données par C. Gonzalez

Séminaire interne OTHU - OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 - VetAgro Sup - Marcy l'Étoile (69)

19

Caractérisation des RUTP

- Analyses chimiques préliminaires en E/S
- Efficacité annuelle du BR (TS + TP)



Mars 2006



Avril 2011



Séminaire interne OTHU - OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 - VetAgro Sup - Marcy l'Étoile (69)

20

Caractérisation des RUTP

- Analyses chimiques préliminaires en E/S
- Efficacité annuelle du BR (TS + TP)
- Tests Octracodes: faible mortalité et inhibition de la croissance en entrée du BR
- En attente de pluie...



Etude des retombées atmosphériques totales

- Deux systèmes de collecte étudiés

Collecteur
« OTHU »



Collecteur
« OPUR »



Etude des retombées atmosphériques totales

- Deux systèmes de collecte étudiés
- Influence de la nature du revêtement sur les concentrations en micropolluants
(attente résultats blancs de prélèvement)

Conclusions et perspectives

- Approche globale sur l’efficacité d’un BR
- Multi-disciplinarité
- Campagnes de prélèvement E/S/ret. atmo./sed en cours
- Etude ecotoxicité/micropolluants
- Bilan de masses en MES à partir des séries chronologiques de mesures E/S 2004-2011
- Projet CABRRES

MERCI DE VOTRE ATTENTION



BR-TOX

ZABR

SCHEMATALE BAKEN DU ENOME
 ENOME BAKEN LONG TERM ENVIRONMENTAL RESEARCH



GRANDLYON
 communauté urbaine



POLDEN



Utilisation d'organismes "sentinelles" en tant qu'indicateurs de la qualité des eaux souterraines

C. Maazouzi, S. Navel, A. Foulquier, F. Mermillod-Blondin, F. Hervant, A. Vienney, Y. Negrutiu, L. Houriez, C. Legros, C. François, P. Marmonier

Université Claude-Bernard Lyon 1
UMR-CNRS 5023 "Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés"
Equipe E3S : "Ecologie, Evolution, Ecosystèmes souterrains"



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Objectif

Etudier l'effet des eaux pluviales urbaines sur la nappe



Indicateurs intégratifs

Problématique

Eaux de surface: IBGN, IBD, Indice Oligochètes ... ☺

Eaux souterraines: Faible densité
Difficulté d'échantillonnage ☹



Organismes "sentinelles" ☺

Les organismes sentinelles



Gammarus pulex
(surface)



Ø = 0.2 mm



Niphargus rhenorhodanensis
(souterrain)

Paramètres étudiés

Survie (1 vs. 4 semaines)

Réserves métaboliques

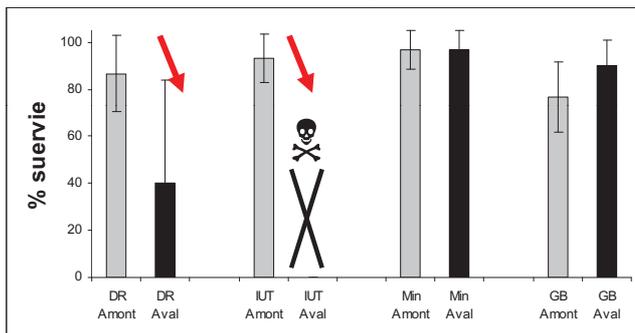
Etudes : 2009, 2010 et 2011



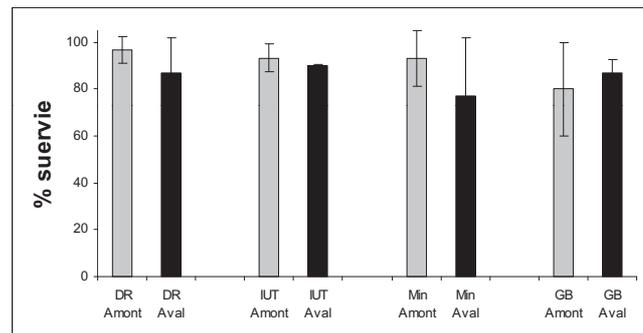
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Survie des organismes

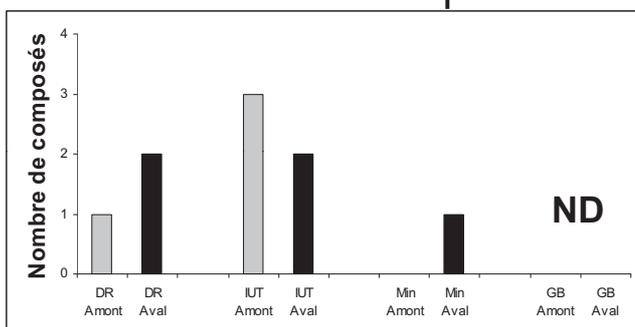
Gammarus pulex



Niphargus rhenorhodanensis



Présence de toxiques



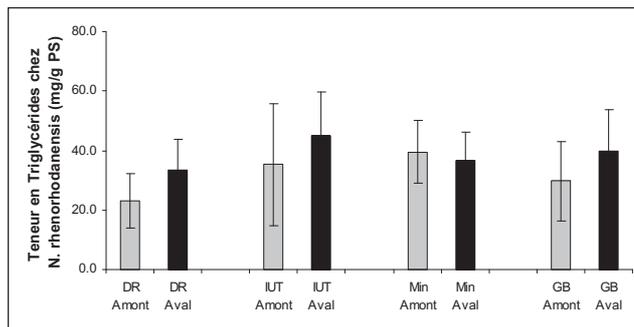
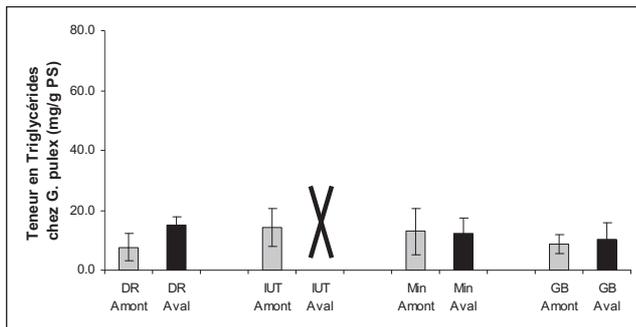
- 1- Bonne survie des organismes
- 2- Impact plus important sur *G. pulex*
- 3- Absence de corrélation

Réserves métaboliques

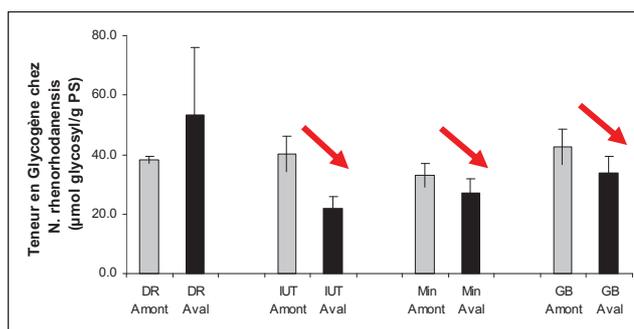
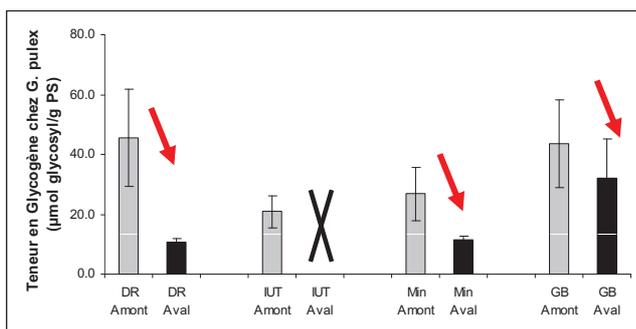
Gammarus pulex

Niphargus rhenorhodanensis

Triglycérides



Glycogène



➡ Réponse uniquement pour la teneur en glycogène

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Réponse microbienne

Technique des billes en verre

- Moins couteuse en temps
- Sans collecte de sédiment

Mesures réalisées

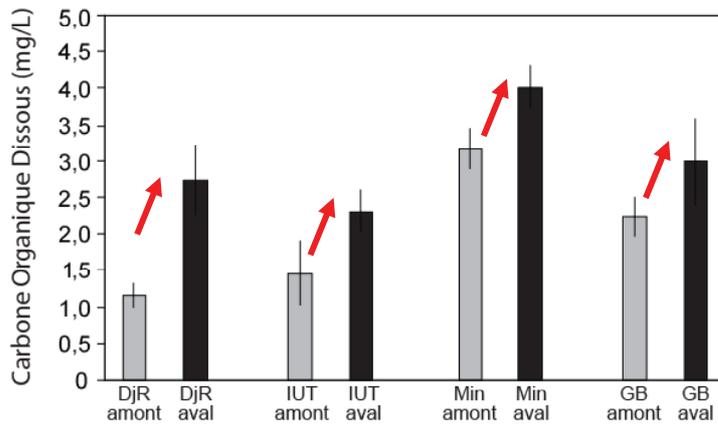
Après 2 mois d'exposition

- Carbone organique dissous
- Teneur en protéines

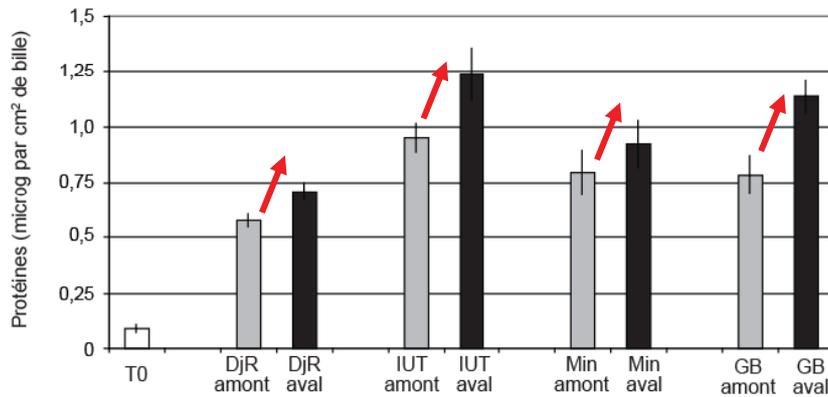
- Activité déshydrogénasique
- Activité hydrolytique



Réponse microbienne

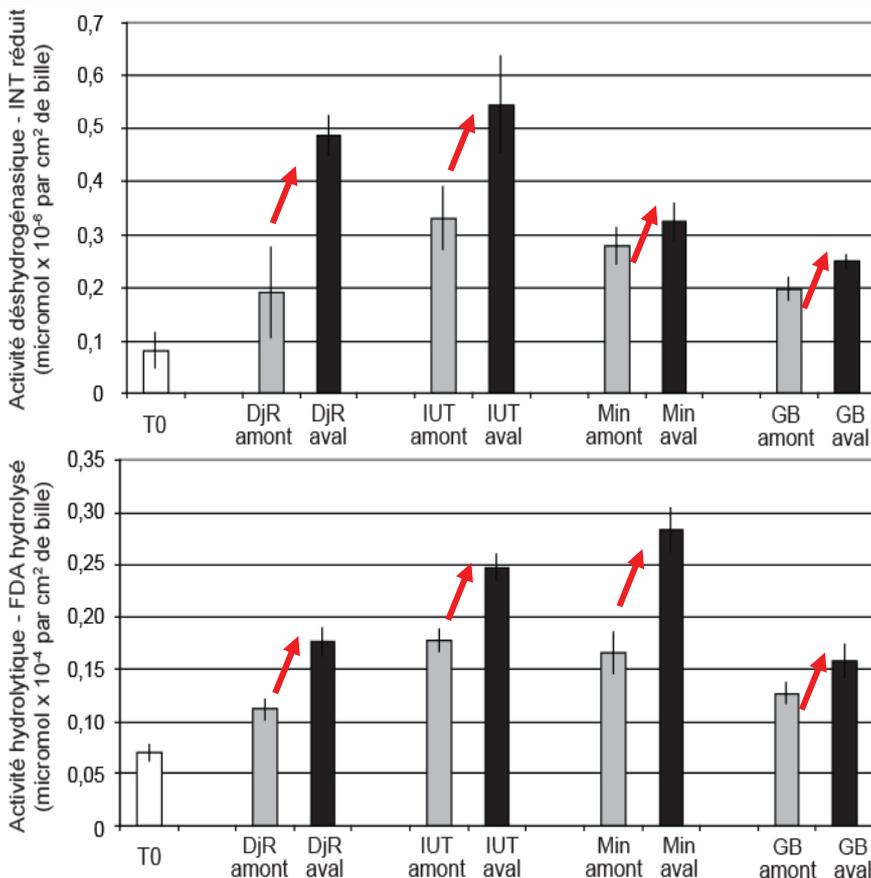


⇒ Apport de matière organique



⇒ (1) Développement du compartiment bactérien

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



⇒ (2) Stimulation du compartiment bactérien

MAIS

Absence de corrélation entre quantité de COD et variables microbiennes en prenant l'ensemble des sites

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Conclusions

- 1 – Validation de la méthode des organismes sentinelles.
- 2 – La différence entre les réponses des deux espèces sentinelles peut être liée à des différences métaboliques.
- 3 – La teneur en glycogène est un bon indicateur de stress

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Conclusions

- 4 – Nécessité d'utilisation des capteurs intégratifs
- 5 – Validation de la méthode de billes en verre: en adéquation avec les résultats obtenus par Foulquier et al. (2011) sur les sédiments collectés dans la nappe
- 6 – Tenir compte de la quantité et de la qualité de la matière organique. Quels indicateurs?



Action TD5: Impacts écologiques et sanitaires des agents pathogènes déversés en rivière par les RUTP (acronyme = INVASION)

Responsables :

- opérationnel : JEAN CHAPGIER
- scientifique : BENOIT COURNOYER



Site Chaudanne

Soutiens: ANR CES, Cluster Infectiologie, Cluster Env., FAST – AUS-Fr (MUROEI), Ing. Ecol. CNRS, OTHU

Équipes →



Partenaires – action TD5



- | | |
|----------------|-------------|
| B. Cournoyer | A. Boukareb |
| S. Nazaret | S. Petit |
| S. Favre-Bonté | E. Brothier |
| Y. Richard | E. Borges |
| | F. Maurin |
| C. Colinon | C. Monnez |
| M. Neto | L. Villard |



Hydrologie –
Hydraulique · HHLY



- Pascal Breil
Michael Lagouy
Patrice Vernay



- Philippe Namour
Nicole Jaffrezic



- Bertrand Moulin
Guillaume Fantino
Laurent Schmitt



LEHNA

- Yves Perrodin
et al.

Volet « Cluster Infectiologie » :

- Sébastien Vidal (ICBMS, U. Lyon 1)
- Anne Imberty (CERMAV, UJF)

- Opérationnels – référants OTHU dont Jean Chapgier et al.

- **Action TC6:** Etude des apports et du devenir des contaminants microbiens dans les ouvrages et la nappe phréatique – Contribution à l'évaluation des impacts sanitaires des ouvrages
(acronymes = CABRRES et PATHO-NAPPE)



Site Django

Responsables :

-opérationnel : ANNE PERISSIN
-scientifique : BENOIT COURNOYER

Soutiens: ANR CESA (2011+) , MIE CNRS, OTHU

Équipes →



Partenaires – action TC6



UMR 5557

B. Cournoyer	E. Borges
D. Blaha	F. Maurin
V. Rodriguez-Nava	C. Monnez
P. Boiron	L. Villard
S. Ribun	
S. Nazaret	
S. Favre-Bonté	
A. Doléans-Jordheim	
J. Freney	
Y. Richard	



LABORATOIRE DE GÉNIE CIVIL & INGÉNIERIE ENVIRONNEMENTALE

EA 4126

Gislain Lipeme-Kouyi
(coord. CABRRES)
Sylvie Barraud
C. Sébastien
et al.



LEHNA

P. Marmonnier
P. Bedel
Y. Perrodin
et al.



EVS – ITUS

J-Y. Toussaint
S. Vareilles

ISA-SCA -CNRS UMR5280

L. Wiest
C. Cren
R. Baudot

Contexte

Rejets urbains par temps de pluie (RUTP)

Sources



Contaminants microbiens:

- cas des fèces: 10^{11} bactéries par g, 5 phyla, 500 espèces
 - Firmicutes (*Clostridium*, *Bacillus*, Streptocoques, Entérocoques)
 - Bacteroidetes (*Bacteroides*, *Cytophaga*, *Flavobacteria*)
 - Émission d'agents pathogènes chez **10-35 %** des individus (7% virus, 40% protozoaires, 45% bactéries)
- MES – rôle dans le transport des pathogènes et leur dissémination; >80% des bactéries sont adsorbées sur MES

Conséquences écologiques et dangers sanitaires

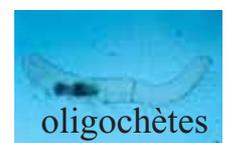


Etat actuel des connaissances:

- l'impact des contaminants microbiens sur l'état écologique des milieux aquatiques est peu documenté / **effet probable sur la meio-faune et les peuplements microbiens autochtones**



- les dangers sanitaires sont reconnus mais **l'importance du cycle aquatique dans l'écologie et l'évolution des agents pathogènes** véhiculés par les RUTP est peu étudié



- les bactéries pathogènes sous formes libres / **méthodologies disponibles pour étudier les cinétiques de transfert, les dynamiques spatio-temporelles et les processus adaptatifs**

Objectifs

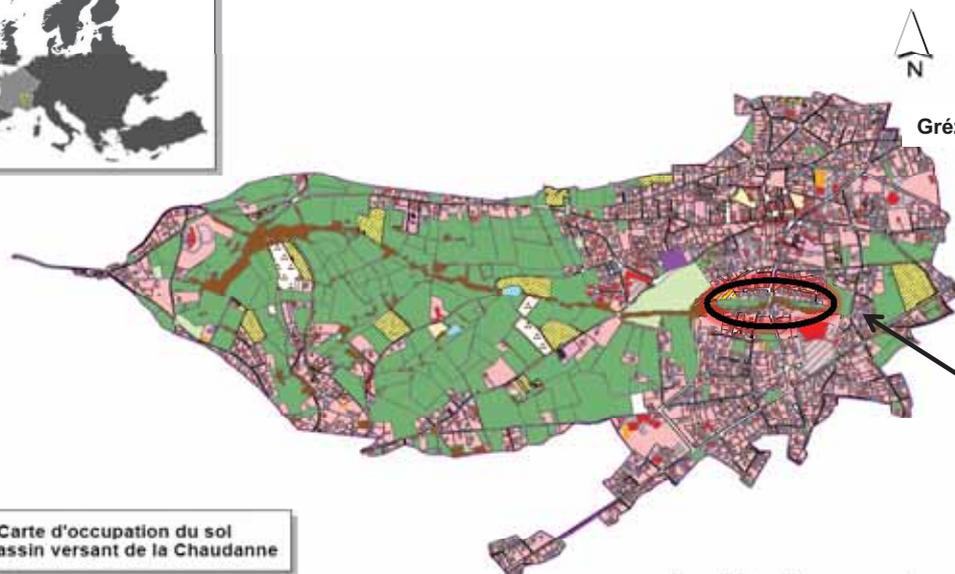
1. Etudier la complexité des contaminants bactériens déversés par les DO
2. Étudier les dynamiques spatio-temporelles des populations de bactéries pathogènes retrouvées en rivière
 - faciès géomorphologiques
 - forces hydrauliques
 - facteurs physico-chimiques et éco-toxicité
3. Etudier les potentiels de virulence, diversification génétique...

Hypothèses de travail: émergence de nouvelles configurations génétiques – virulence modifiée et acquisition d'ADN exogènes

7

Site expérimental

- o Rivière Chaudanne



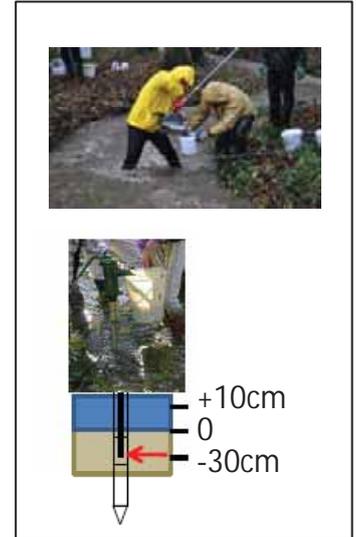
Site principal d'échantillonnage

Carte d'occupation du sol du bassin versant de la Chaudanne

Auteur : G. MICHEL
Lyonnais (Lyon 1993) - réimpression 2005
COPIL de l'Université - Avril 2010

0 0.25 0.5 1 Kilomètres

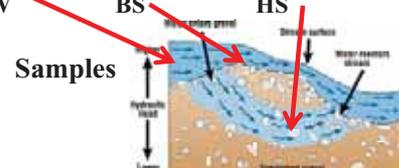
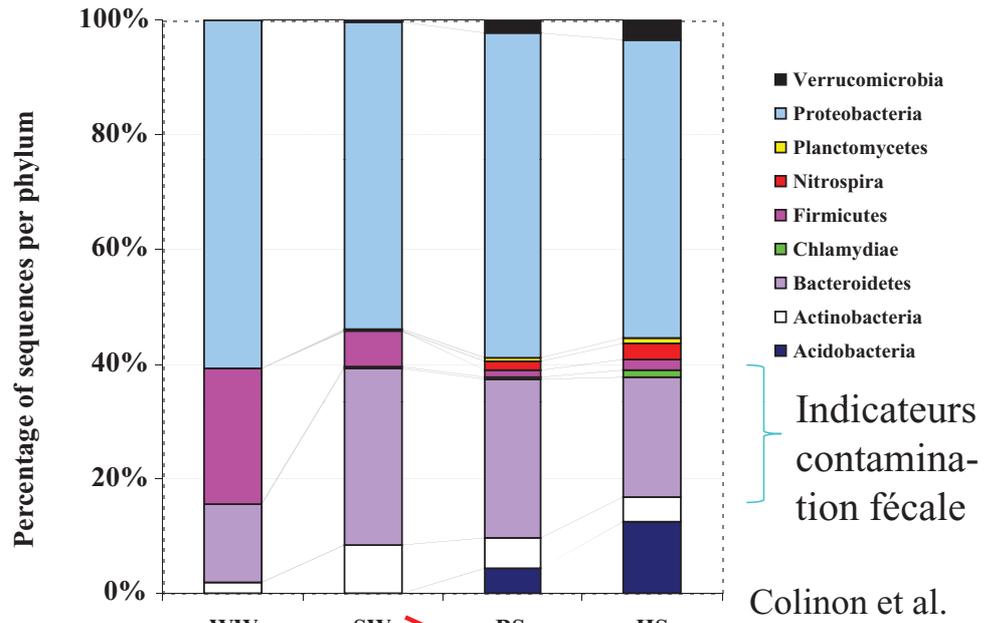
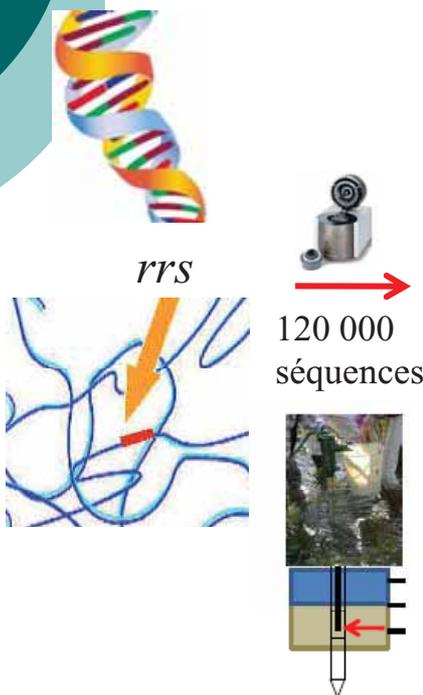
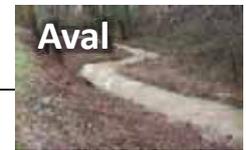
Site expérimental



Echantillonneur automatique

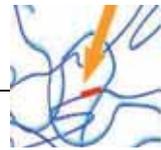
Eaux, Sédiments benthiques et hyporhéiques

Diversité globale - *rrs*



Conclusions: forte proportion de Bacteroidetes – contaminations fécales élevées

1. Microbial Source Tracking



- Station aval
- Seuil après DO
- Station amont

Contamination fécale bovine et porcine

Contamination Humaine (ES)

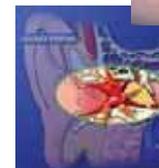
Colinon et al.

Conclusions: nombreuses sources de contaminants – répartition en accord avec l'occupation des sols / forte probabilité d'une présence d'agents pathogènes

9

2. Microbial Source Tracking – bactéries pathogènes

- gastro-entérites
 - . *Yersinia enterocolitica*
 - . *Campylobacter jejuni*
 - . *Salmonella typhimurium*
 - . *Shigella flexneri*
 - . *E. coli* entéro-hémorragiques
- infections cutanées, respiratoires, otites, septicémies
 - . *Aeromonas hydrophila*, *A. caviae*,
 - . *Pseudomonas aeruginosa*
 - . *Stenotrophomonas maltophilia*
 - . *Burkholderia du cepacia* complexe
 - . *Listeria monocytogenes*
- indicateurs de contamination fécale (EC et EI)



❖ enrichissement et dénombrement / milieux gélosés & MPN PCR

2. Microbial Source Tracking – bactéries pathogènes

Eaux usées et DO / bilan *P. aeruginosa* et *A. caviae*



- Abondance de *P. aeruginosa*
 - ✓ Eaux usées: jusqu'à $8 \cdot 10^2$ MPN/mL
 - ✓ Déversoir d'orage (eaux usées + eaux pluviales): 10 à $1 \cdot 10^3$ MPN/mL
- ➔ « Concentration » de *P. aeruginosa* dans les eaux déversées
Dépôt de sédiments et formation de biofilms

Petit et al.

- Abondance d'*A. caviae*
- ✓ Eaux usées: jusqu'à $1 \cdot 10^4$ MPN/mL
- ✓ Déversoir d'orage (eaux usées + eaux pluviales): jusqu'à $2 \cdot 10^3$ MPN/mL

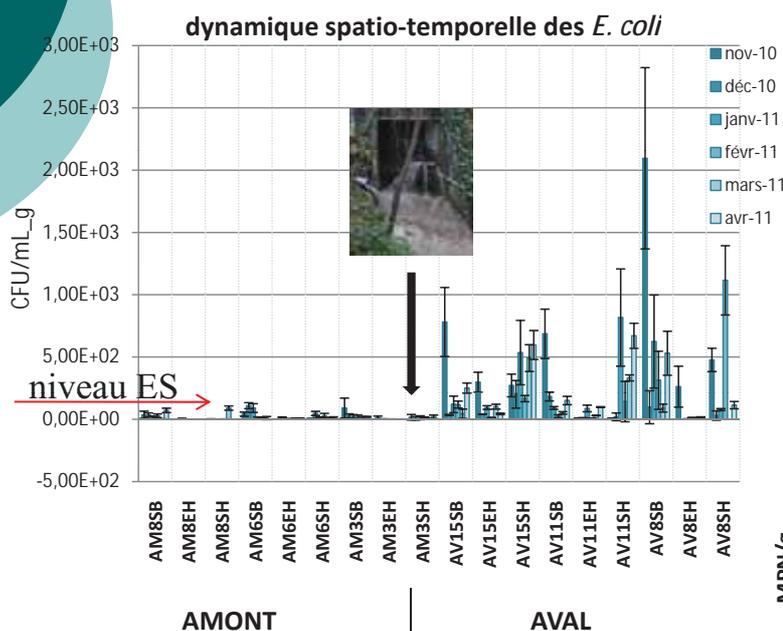
Marjolet et al.

Conclusions: détection de bactéries pathogènes adaptées aux milieux hydriques + espèces d'origine animale

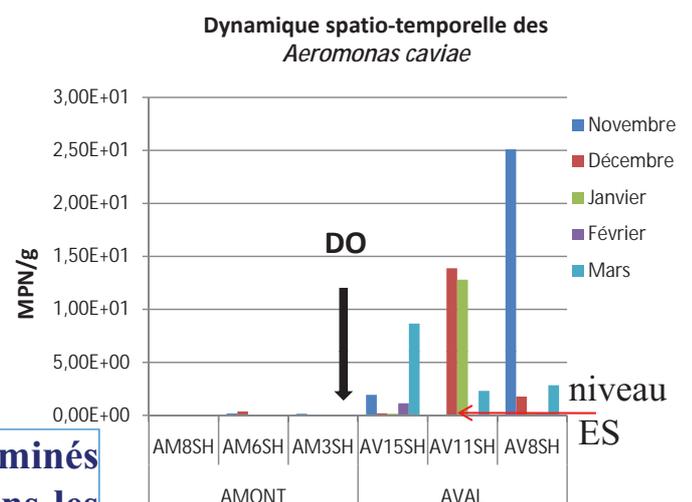
11

2. Microbial Source Tracking – bactéries pathogènes

Effet DO sur les concentrations en *E. coli* et *A. caviae* en rivière



Petit et al.

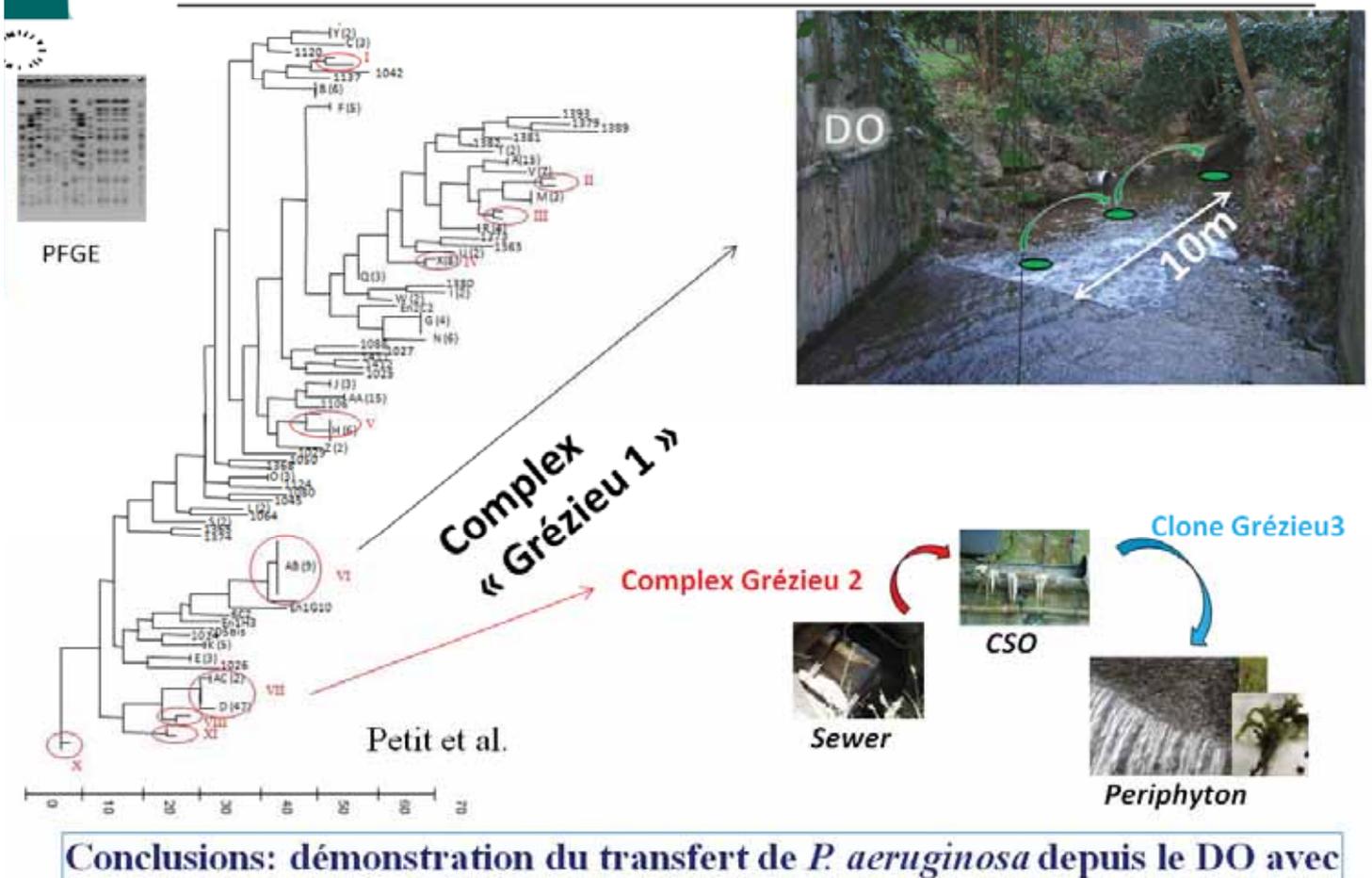


Marjolet et al.

Conclusions: l'amont et l'aval sont contaminés mais le DO augmente les concentrations dans les sédiments

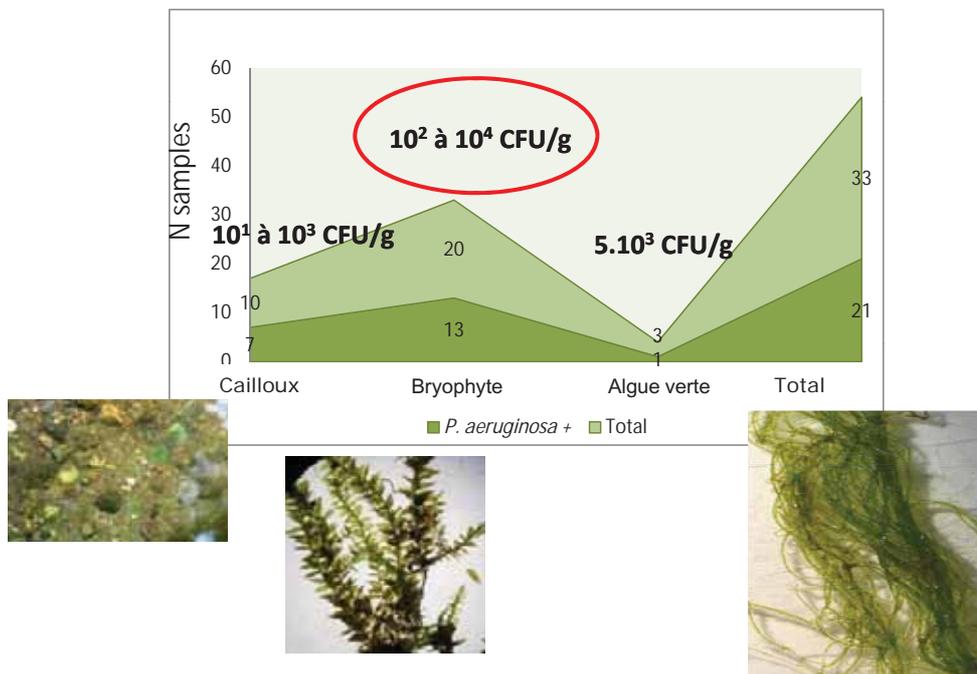
1565

2. Microbial Source Tracking – *P. aeruginosa* clones



2. Microbial Source Tracking – *P. aeruginosa*

- Prévalence de *P. aeruginosa* dans le périphyton



Conclusions: les macrophytes semblent favorables au maintien de *P. aeruginosa* en milieu aquatique et favoriseraient leur croissance

Perspectives

- Etude des corrélations entre faciès géo-morphologiques et répartition des formes pathogènes introduites par le DO ou les zones d'élevage
- Etude des corrélations entre forces hydrauliques et répartition des formes pathogènes introduites
- Etude des corrélations entre concentrations en contaminants chimiques / éco-toxicité et répartition des formes pathogènes introduites
- Evaluation de la dangerosité des espèces pathogènes et de leur patrimoine génétique



UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2
UNIVERSITÉ DE LYON



Action TC6 – CABRRES & PATHO-NAPPE

Objectifs:

1. Etudier la prévalence d'agents pathogènes dans les sédiments de bassins de rétention/infiltration



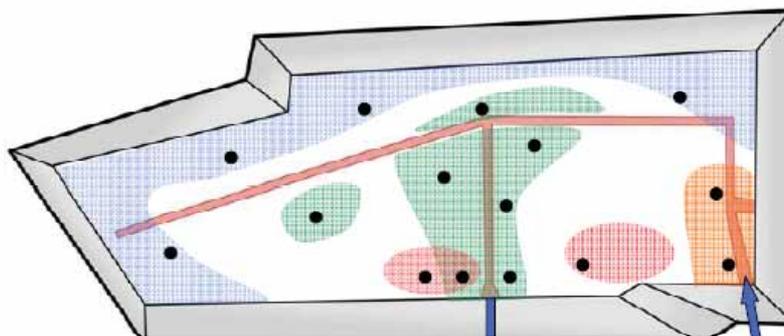
- anthropisation
- invasion
- écologie évolutive

2. Etudier les corrélations entre les phénomènes physiques d'accumulation des sédiments et de cheminement des eaux dans les bassins, et la répartition d'espèces pathogènes

3. Evaluer la dangerosité des espèces pathogènes détectées et les phénomènes d'éclosion épidémique

4. Etudier les transferts de formes pathogènes vers la nappe souterraine (à mettre en place)

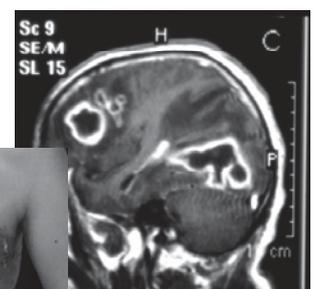
Action TC6 – CABRRES & PATHO-NAPPE



Légende	
●	piège
■	zone 1
■	zone 2
■	zone 3
■	zone 4

- Etude de la répartition des *Nocardia* pathogènes de l'homme – actinomycètes responsables d'infections cutanées, pulmonaires et cérébrales pouvant dégrader les hydro-carbures

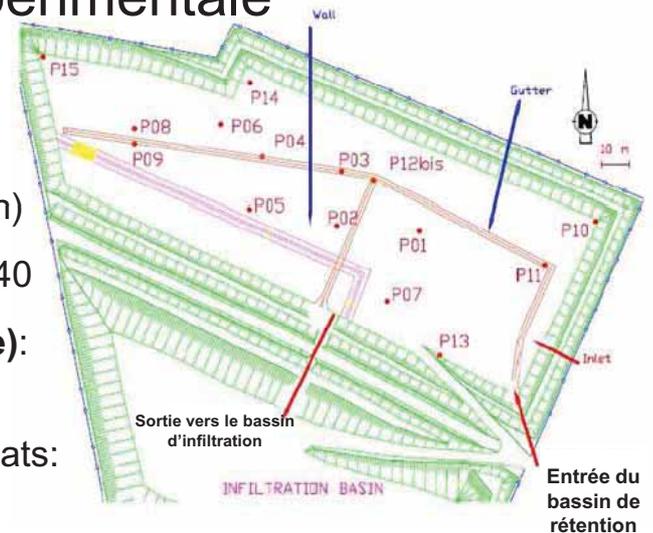
- Bilan indicateurs de la contamination fécale



Démarche expérimentale

A - Première campagne d'échantillonnage:

- Prélèvements (n = 15), zone (50cm*50cm*h)
- Dosage des hydrocarbures linéaires C10-C40
- Isolement de *Nocardia* (**approche culturale**):
 - ✓ Culture sur milieu électif.
 - Identification par PCR des isolats:
 - PCR genre *Nocardia*
 - PCR multiplex espèces *N. cyriacigeorgica* et *N. farcinica*
 - ✓ Séquençage d'une portion de l'ADNr 16S pour les autres *Nocardia* identifiées pour le genre
- Approche métagénomique
 - ✓ PCR genre *Nocardia* puis espèces *N. cyriacigeorgica* et *N. farcinica*



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

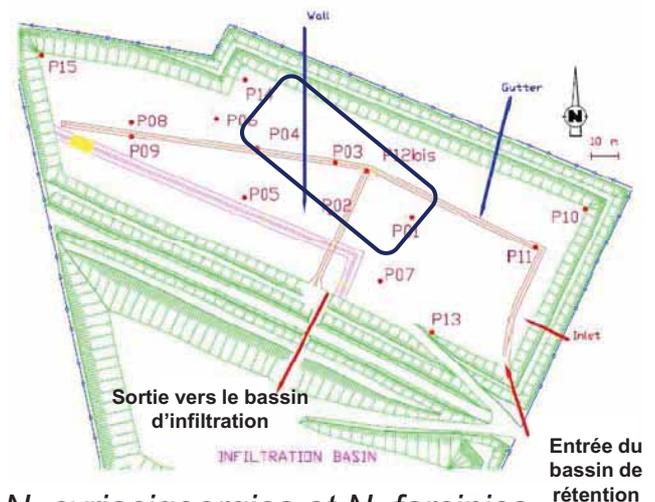
B- Seconde campagne de prélèvement – tester l'effet de l'épaisseur du sédiment sur la présence de *Nocardia*

- Prélèvements dans les 4 points les plus épais (première campagne d'échantillonnage)
- Les sédiments ont été prélevés par strates de 3 à 5 cm

Points	Epaisseur de sédiments (cm)	Nb. de strates
1	9	3
2	20	4
3	35	6
4	30	5

- Approche métagénomique
 - ✓ PCR genre *Nocardia* puis espèces *N. cyriacigeorgica* et *N. farcinica*

- Mise en place d'un protocole de MPN-PCR afin de dénombrer les *Nocardia* dans chacune des strates



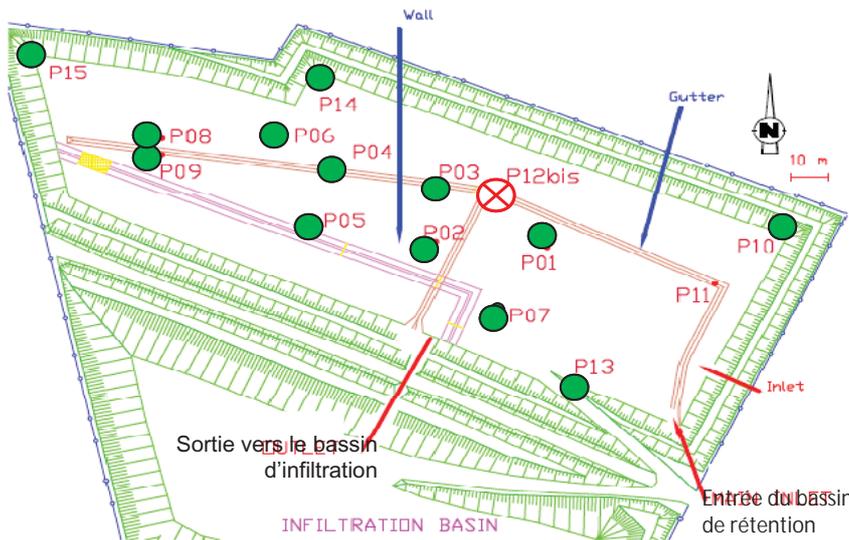
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Première campagne de prélèvement

- ✓ Approche culturelle
- *Nocardia* partout sauf dans le prélèvement 12

Point n° 12

- saturation en eau
- [Hydrocarbures] la plus élevée du bassin

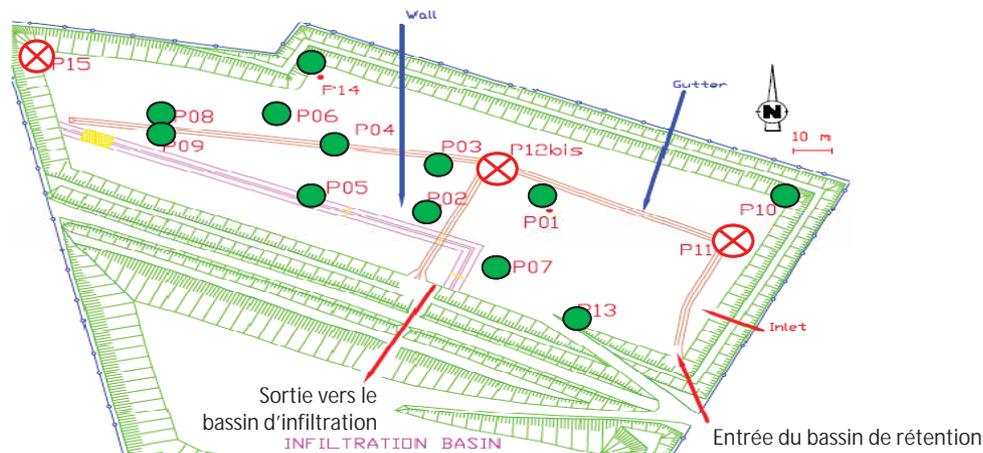


➔ La saturation en eau et une forte [hydrocarbures] semblent être un facteur limitant

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Première campagne de prélèvement

- ✓ Approche culturelle
- *N.farcinica* partout sauf dans les points 11, 12, 15



➔ La saturation en eau et une forte [hydrocarbures] semblent être un facteur limitant

- Pas d'isolement de *N. cyriacigeorgica* par l'approche culturelle

Première campagne de prélèvement

Biodiversité des *Nocardia*

✓ Approche culturelle

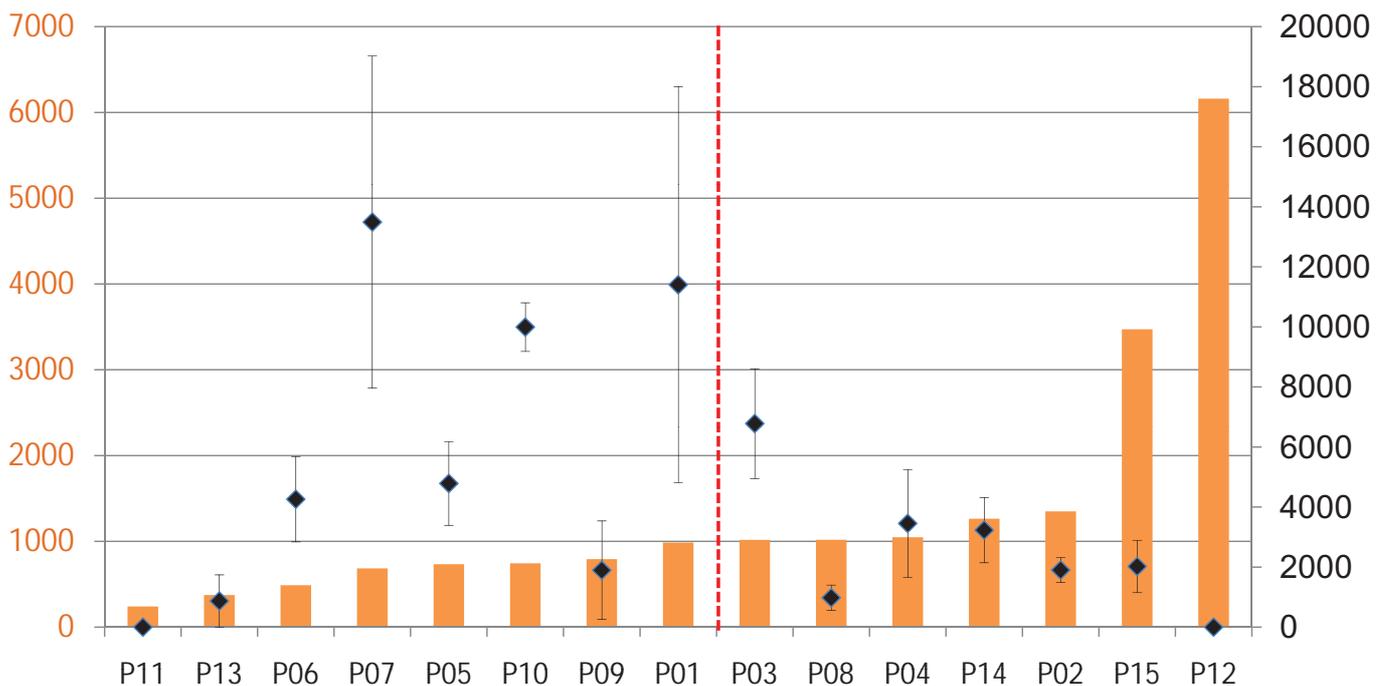
- Séquençage ADNr 16S des isolats (ni *N. cyriacigeorgica* ni *N. farcinica*)
- Analyse phylogénétique et BLAST (seuil > 99 % de similarité)

- 38% *Nocardia takedensis* : Dégradation de composés des pneumatiques
 - 10% *Nocardia fluminea*
 - 8% *Nocardia cummidelens / soli*
 - 7% *Nocardia salmonicida*
- } Isolement dans des sédiments de rivière
- 37% *Nocardia sp*: Score obtenu par BLAST < 99 %

→ Cette environnement semble sélectionner des espèces particulières de *Nocardia*

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Lien entre le dénombrement des *Nocardia* et l'indice hydrocarbures



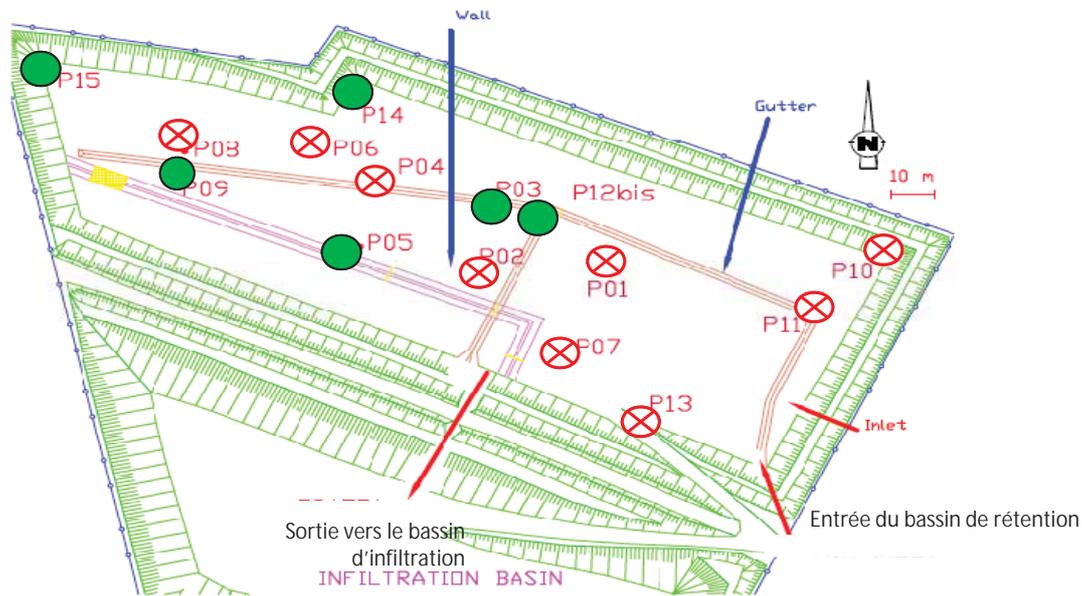
■ Indice hydrocarbures C10-C40 (mg/kg) ◆ Dénombrement *Nocardia* (UFC/g de MS)

- *Nocardia* survie dans un environnement riche en hydrocarbures linéaires
- Abondance plus faible des *Nocardia* dû à un possible effet délétère des hydrocarbures ou de leurs sous-produits (>1000 mg/Kg)

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Première campagne d'échantillonnage

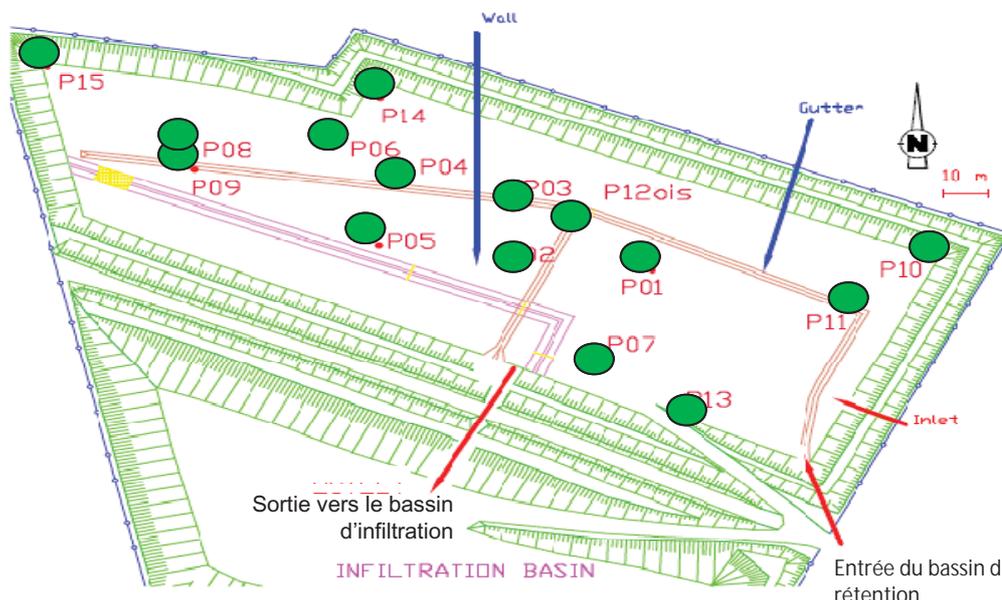
- ✓ Approche métagénomique
- Détection de *N. cyriacigeorgica* dans **6 prélèvements** (confirmés par séquençage)



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Première campagne d'échantillonnage

- ✓ Approche métagénomique
- Détection de *N. farcinia* dans tous les sédiments



→ Ces résultats confirment l'approche culturelle: *Nocardia* survit dans un environnement riche en hydrocarbures linéaires

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Deuxième campagne d'échantillonnage

- ✓ Approche métagénomique et MPN-PCR
- Estimation du nombre de *Nocardia* par MPN-PCR en fonction de la profondeur de prélèvement.

→ **La colonisation par les *Nocardia* des sédiments pollués semble être influée par de nombreux facteurs:**

→ **Profondeur du sédiment**

→ **Plantes qui poussent en surface**

→ **Saturation en eau du sédiment**

Conclusion et perspectives

- Les *Nocardia* se développent dans des environnements pollués par les pratiques de l'homme (Mise en évidence de quatre espèces pathogènes opportunistes potentielles)
- Ce bassin est une zone de concentration des hydrocarbures, de survie des *Nocardia* et donc un risque potentiel pour les travailleurs et les habitants vivants à proximité
- Appliquer la même démarche au bassin d'infiltration afin d'évaluer un éventuel passage de pathogènes dans la nappe (ANR CABRRES)
- Mettre en place un protocole d'évaluation de la virulence des isolats
- Etude infra-spécifique pour déterminer si il y a un ou plusieurs clones dans le bassin (PFGE ou MLSA)
- Recherche d'autres bactéries pathogènes que *Nocardia*, car mise en évidence d'indicateurs de contamination fécale dans le bassin

MERCI!



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Evaluation de l'impact des RUTP sur le algal

FERRO Y^{1.}, CHOUTEAU C^{2.}, DURRIEU C^{1.} et VOLATIER L^{1.}

¹UMR 5023 - Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés-ENTPE

²Cete Nord Picardie/BEE/ES

16 mars 2011



Renouveau, territoire, habitat et logement
Énergie et climat
Prévention des risques

Présent pour l'avenir

Crédit photo : Arnaud Bouissou/MEDDTL

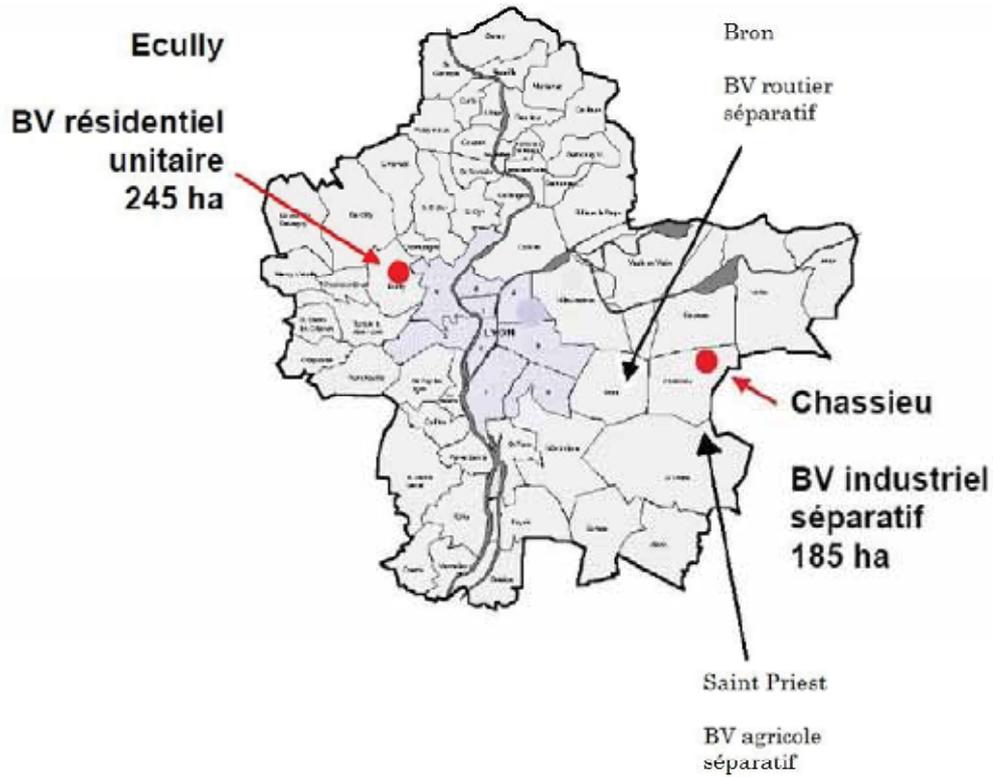
Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

Objectifs

- Mieux connaître les effets des RUTP sur le compartiment des producteurs primaires
- Identifier des marqueurs de toxicité pertinents;
- Développer un outil de terrain de détection précoce

Lieux d'études



Journée OTHU

04/07/2011

3

Bioessais

Mise en contact des algues avec les polluants :

En microplaques

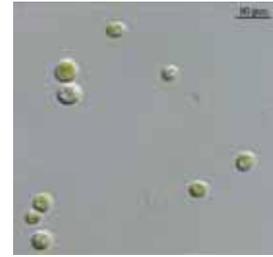
En fioles de 150 mL



Bioessais

Une espèce modèle: *Chlorella vulgaris*

Un bio indicateur: l'activité enzymatique



Activité Phosphatase alcaline (APA)

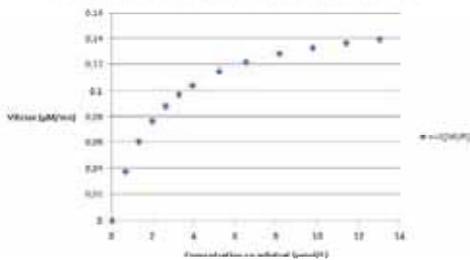
Activité estérase (AE)

1 principe de mesure :



Bioessais

Courbe de Michaelis Menten pour la phosphatase



Méthode de Hanes

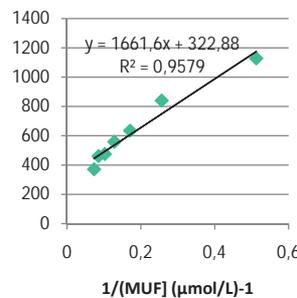
Cornish-Bowden

Linéarisation de Lineweaver-Burq

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{V_m} + \frac{K_m}{V_m} \times \frac{1}{[S]}$$

$1/v$
($\mu\text{mol}/\text{mn}$)-1

$$1/v = f(1/[MUF])$$



Paramètres de l'enzyme K_m et V_m

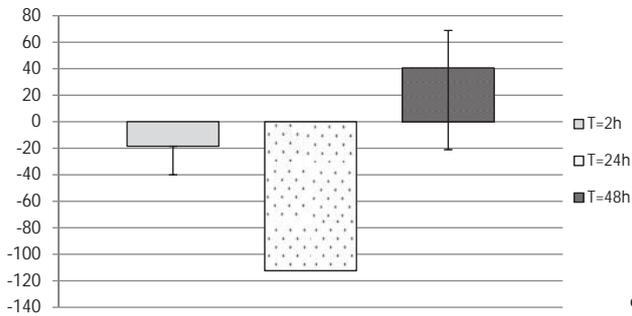


K_m/V_m = temps spécifique de la réaction



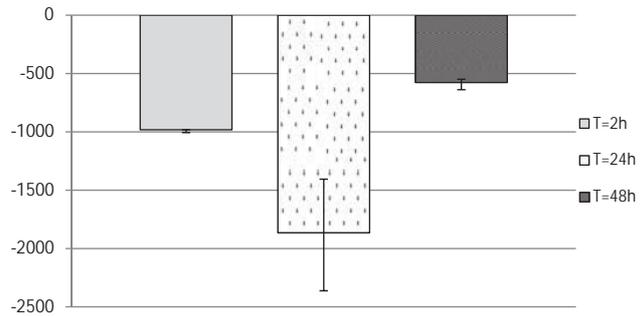
Bioessais

% Inhibition de l'APA Django 03.03.11



Echantillons de temps sec

% Inhibition de l'AE Django 03/03/11



Bioessais

Un bio indicateur: la croissance cellulaire (norme NF EN 8692)

Chlorella vulgaris (cv)

Pseudokirchneriella subcapitata (ps)

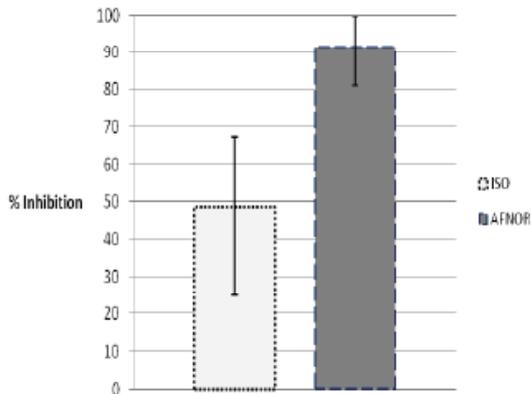
- En présence d'une solution nutritive
- Au contact des effluents durant 72h
- On mesure l'accroissement des populations vis à vis du témoin

→ % Inhibition

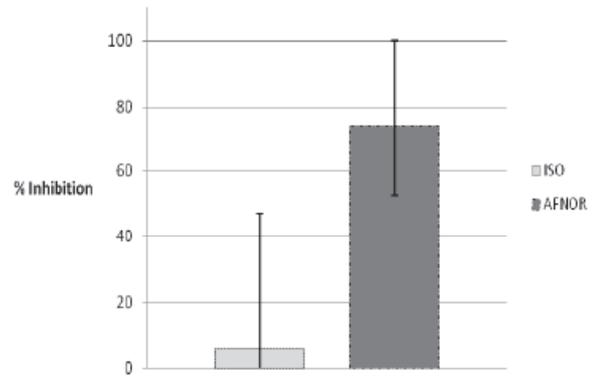


Bioessais

Croissance des CV Django 24/02/2011



Croissance des PS Django 24/02/2011



Echantillons de temps de pluie



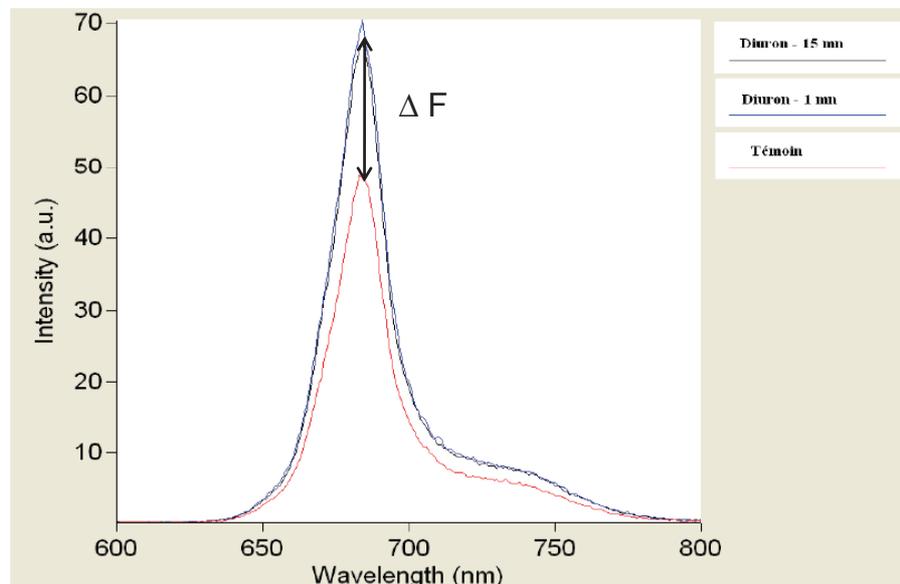
Bioessais

La fluorescence chlorophyllienne → Algue + Effluent/Témoin
 → Algue + Effluent/Témoin + Diuron

Mesure du Δ de fluorescence

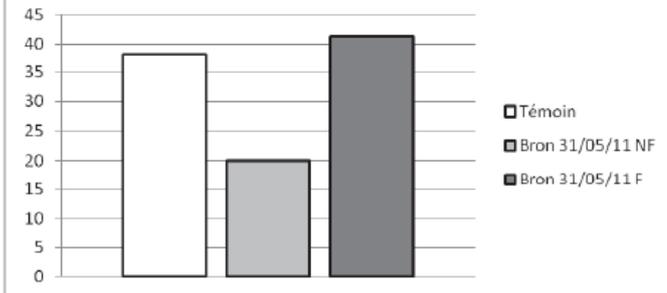
Rend compte de l'activité photosynthétique

Inhibiteur de la photosynthèse

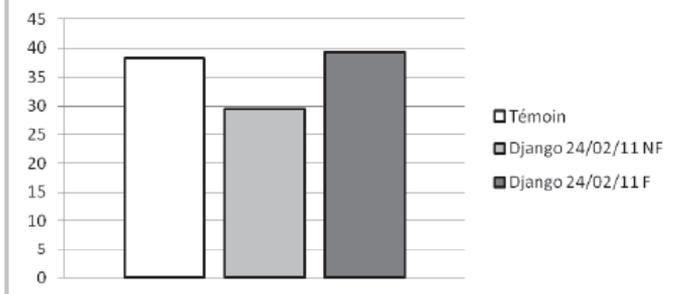


Bioessais

% d'augmentation de la fluorescence en présence de diuron



% d'augmentation de la fluorescence en présence de diuron



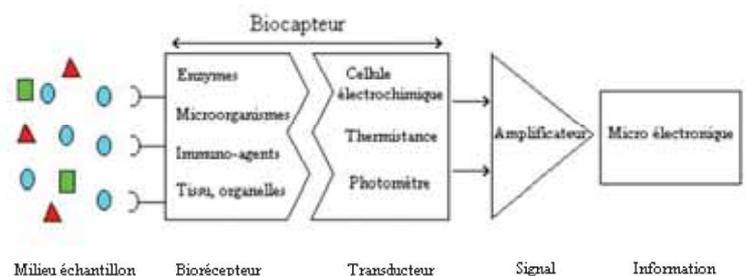
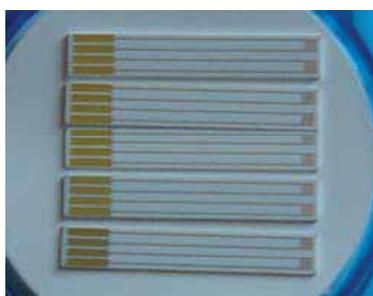
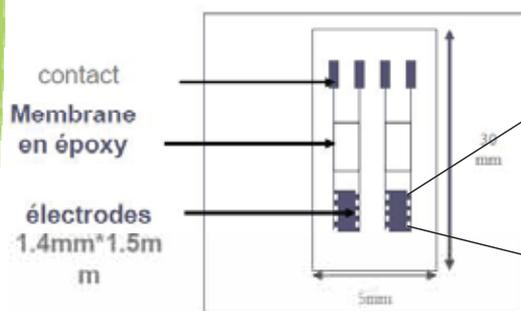
Echantillons de temps de pluie

- NF = non filtré
- F=filtré à 0,45 µm

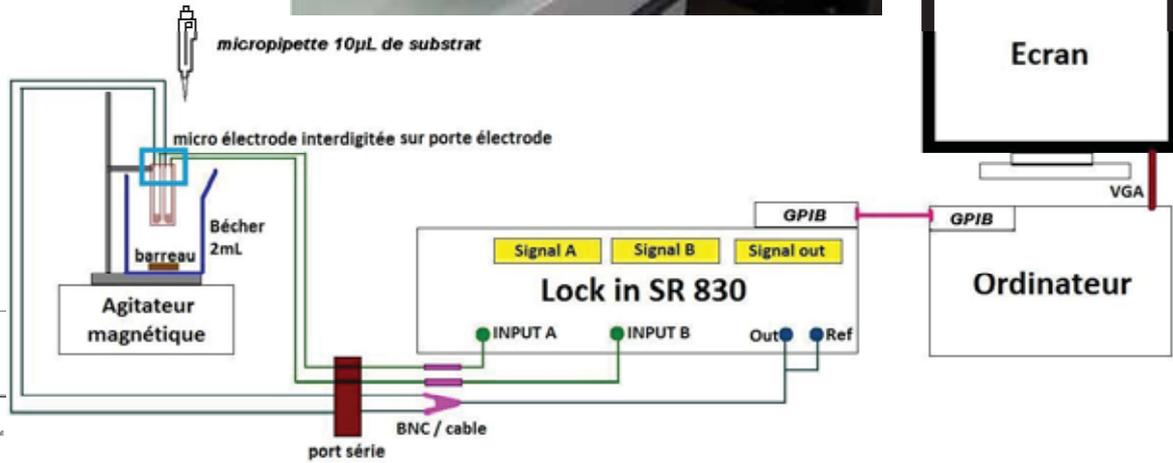
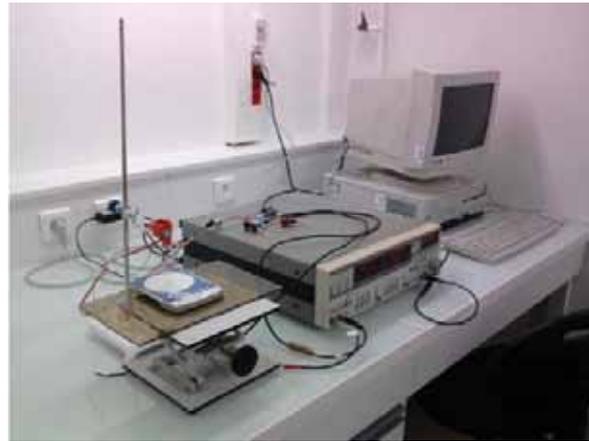


Les biocapteurs

- L'idée: évaluer l'activité enzymatique via la mesure d'une différence de potentiel entre deux électrodes

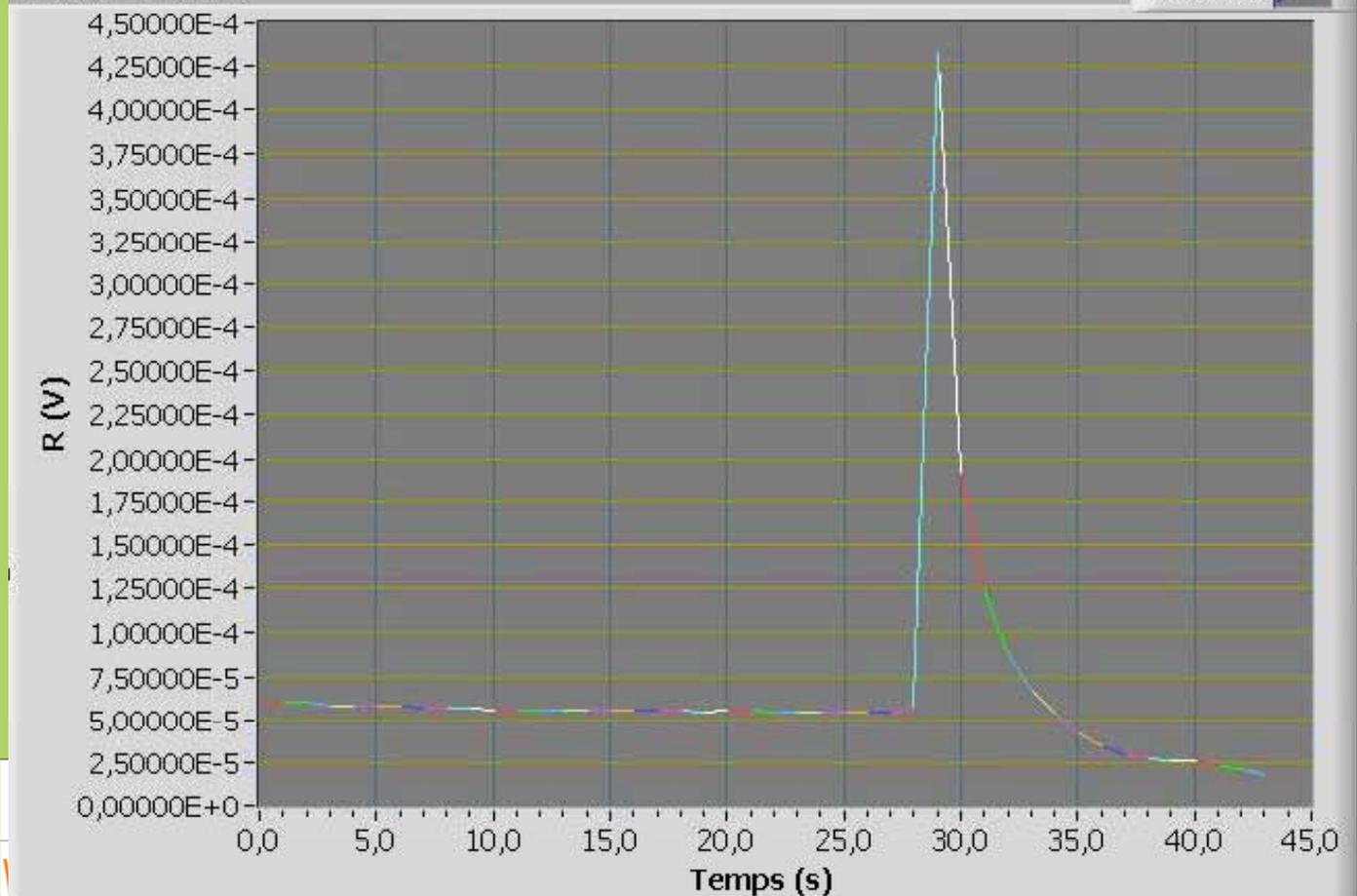


Les biocapteurs

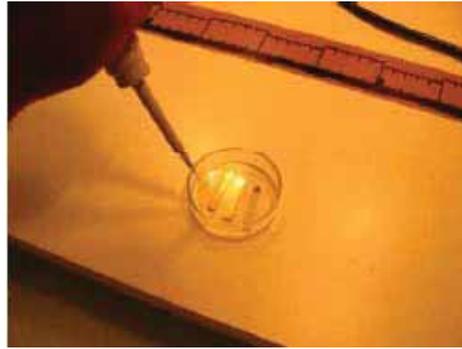


Graphes R (Tps)

Courbe 0



Perspectives



Laboratoire

Contrôle continu

Outil d'alarme précoce



Terrain

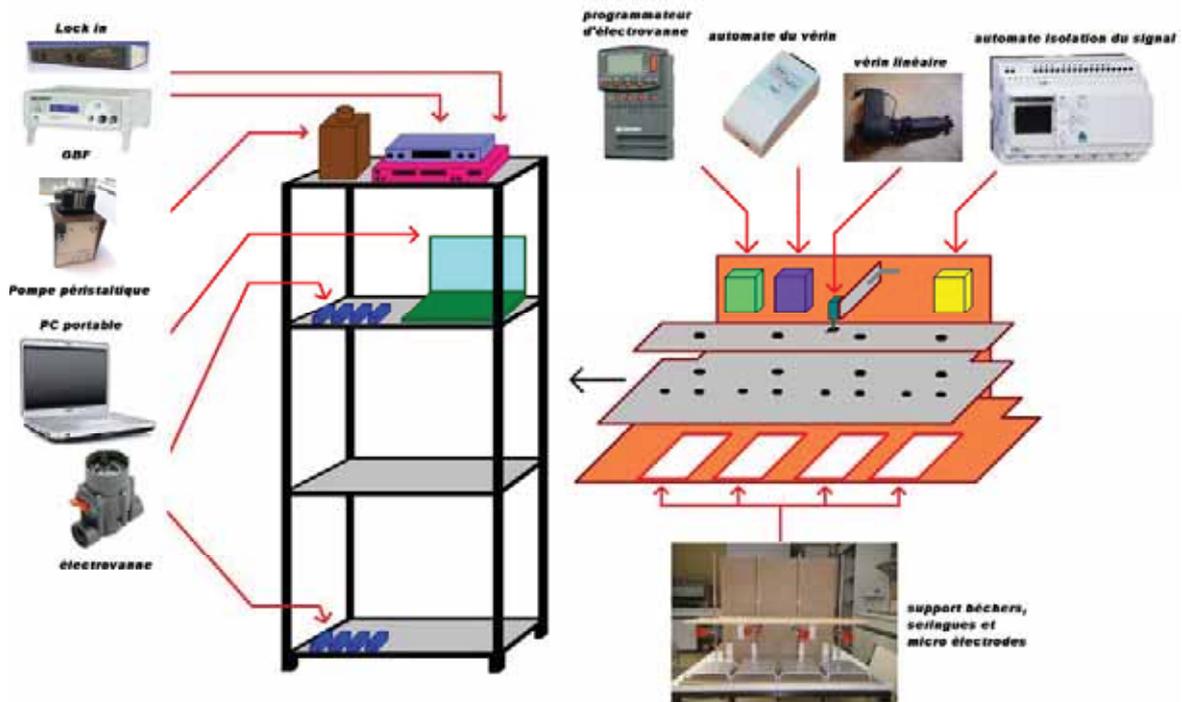


Journée OTHU

04/07/2011

15

Perspectives



Dispositif automatisé de surveillance des rejets urbains par temps de pluie par biocapteurs conductimétriques (BIOTEP)



Journée OTHU

04/07/2011

16 82

Perpectives



Journée OTHU

04/07/2011

17

Merci de votre attention

Recherche, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr 83

Acteurs, organisations et instruments de l'assainissement.

Enjeux pour une gestion globale des eaux urbaines

Selma Baati, doctorante, EVS-ITUS, INSA Lyon

Sous la direction de :

Jean Yves Toussaint, Professeur des universités, EVS-ITUS, INSA Lyon

Sophie Vareilles, maître de Conférences, EVS-ITUS, INSA Lyon

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

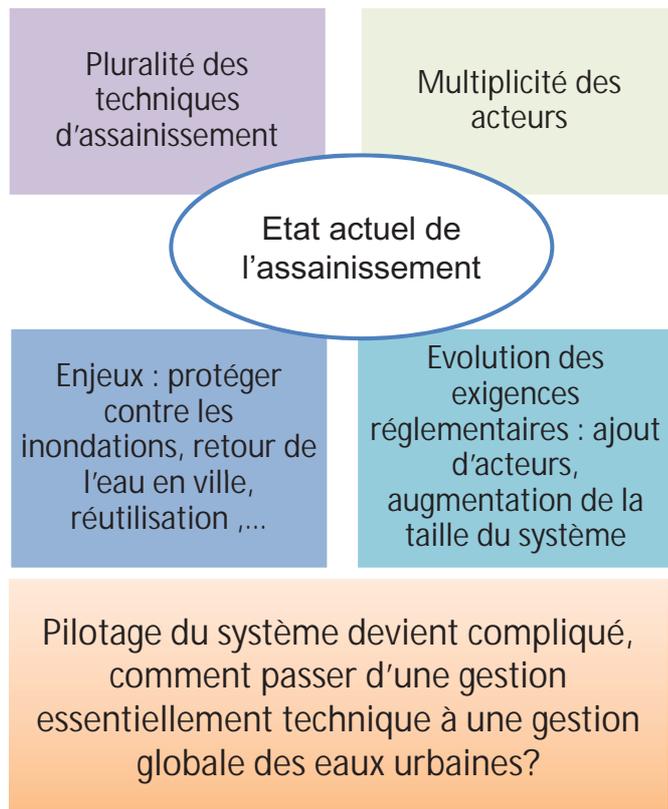


L'équipe EVS-ITUS

- ITUS (Ingénierie, Techniques, Urbanisations et Sociétés) : association de deux équipes de recherche de l'INSA Lyon (EDU et STOICA) au sein de l'UMR 5600 du CNRS « Environnement Ville Société ».
- Intérêts : articulation entre technique et société.
- Activité(s) anthropique(s) : fabrication et mobilisation d'objets techniques .



Eléments problématiques



- Le projet OMEGA, ANR ville durable 2009



- Aider les collectivités à évoluer vers un système de gestion globale des eaux urbaines.
- Développer une méthodologie pluridisciplinaire.

3

Cadre d'analyse

Hypothèses

- Les difficultés de changement relèvent du milieu social, technique et organisationnel.
- Le système de gestion des eaux urbaines :
 - DT d'assainissement (réseaux, STEP, avaloirs, etc)
 - Organisations
- DT d'assainissement appellent des comportements

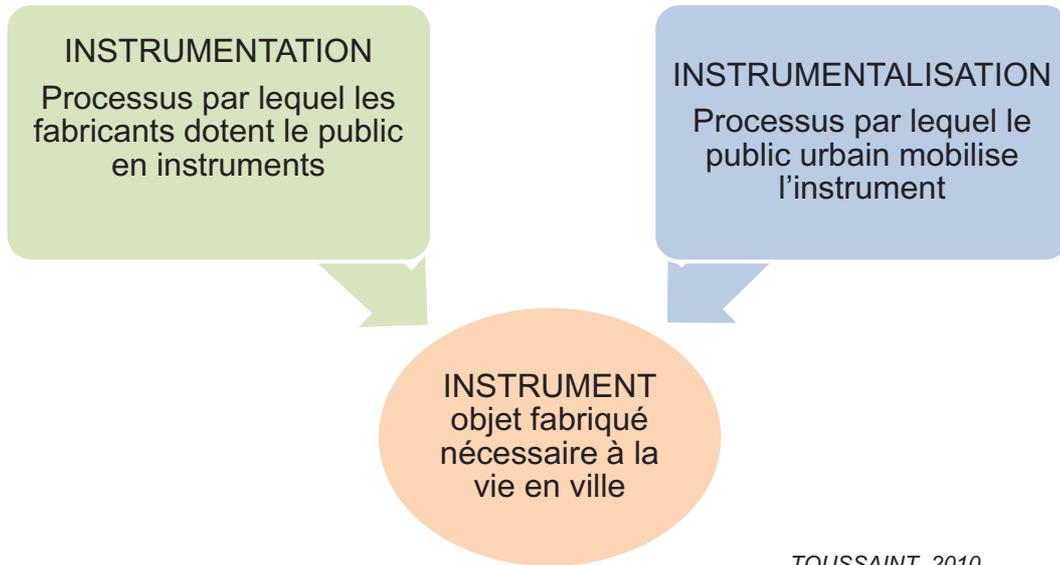
⇒ **L'appropriation des ST d'assainissement en ville : objets IDT, comportements sociaux et organisations**

Axes de travail

- Configuration des acteurs /organisations mobilisés dans la gestion des eaux urbaines
- Conditions organisationnelles et sociales des ST d'assainissement urbain
- Appropriation des DT d'assainissement aux activités urbaines
- Possibilités de coopération acteurs/organisations afin de promouvoir une nouvelle gestion des eaux urbaines.

4

La genèse instrumentale



TOUSSAINT, 2010

➔ **Informé sur l'acceptabilité des changements (nouvelle approche de gestion des eaux urbaines)**

5

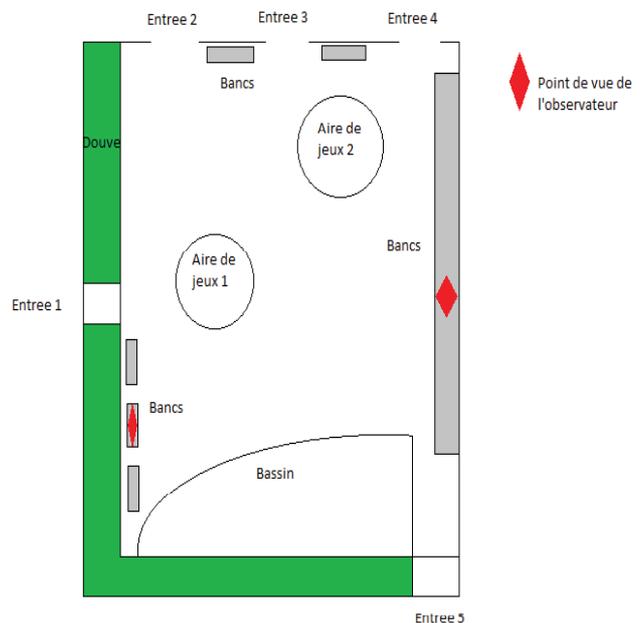
Etat d'avancement

Appropriation des DT aux activités urbaines : adoption par le public urbain

- Le parc de la Buire : aire de jeux pour enfants + espaces récréatifs
- Gestion des eaux pluviales : bassin de rétention-infiltration (eaux de toitures) sous forme de douve



Premières observations- BAATI S., PATOILLARD C., THUAL C., décembre 2010



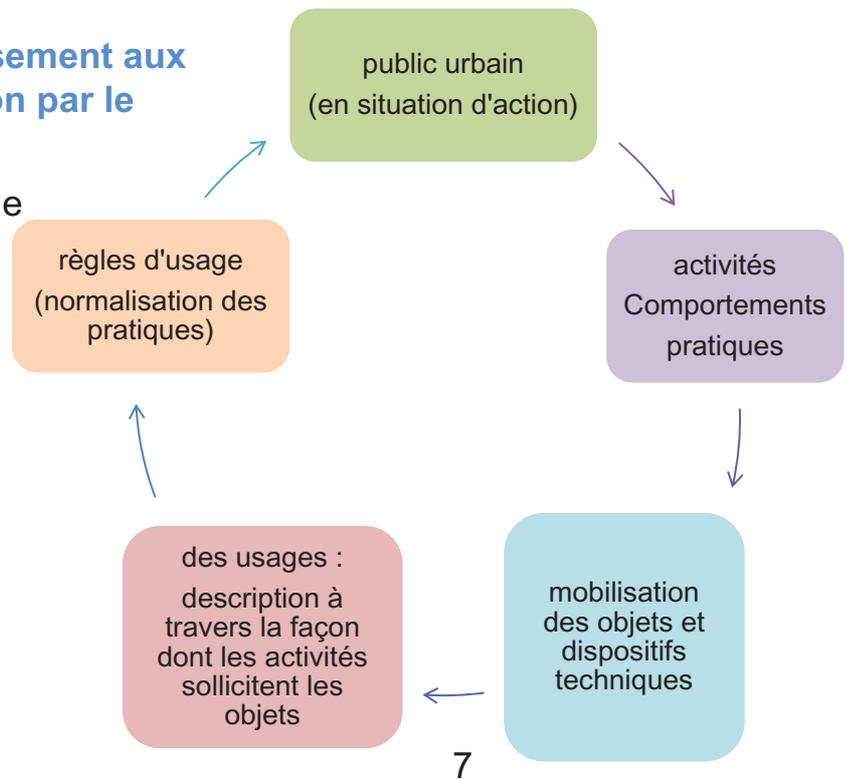
THUAL C., 2011

6

Etat d'avancement

Appropriation des DT d'assainissement aux activités urbaines : adoption par le public urbain

- Observations : parc de la ZAC de la Buire
- Décrire le processus d'instrumentalisation des techniques d'assainissement/
 - Quelles activités?
 - Quels comportements?
 - Quels objets mobilisés?



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Appropriation des DT d'assainissement aux activités urbaines



Parc de la Buire, février 2011



Parc de la Buire, février 2011



Parc de la Buire, décembre 2010

Appropriation des DT d'assainissement aux activités urbaines

Dispositif	Actions/Activités	Caractéristiques physiques favorables à la mobilisation du dispositif	Caractéristiques physiques non favorables à la mobilisation du dispositif	Règles d'usage	Conséquences
Douve	Jeux <ul style="list-style-type: none"> Grimper la pente Escalader le muret de la douve Déplacer les pierres 	<ul style="list-style-type: none"> Végétation avant le muret, rendant difficile l'accès jusqu'au muret 	<ul style="list-style-type: none"> Végétation avant le muret, rendant difficile l'accès jusqu'au muret 	La douve est un nouvel espace de jeux pour les garçons en école primaire	<ul style="list-style-type: none"> grimper du côté du muret le plus bas pour ne pas se griffer à cause de la végétation, la hauteur est raisonnable, l'accès est facile escalader la passerelle située à l'entrée du parc pour sortir de la douve.
Bassin	Jeux <ul style="list-style-type: none"> Courir dans le bassin Grimper à l'arbre 	<ul style="list-style-type: none"> Pavés rectangulaires en béton (les enfants trébuchent) 	<ul style="list-style-type: none"> Pavés rectangulaires en béton (les enfants trébuchent) 	Des groupes d'enfants mixtes en école primaire ans jouent dans le bassin. Les garçons en école primaire grimpent à l'arbre, un seul a la fois observe par ses camarades	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'interdiction de la part des parents, pas de surveillance particulière

BAATI S., THUAL C., 2011

9

Perspectives

• Appropriation des DT d'assainissement aux activités urbaines

- Sociologie de la traduction (Callon M., Latour B., Akrich M) :
- Sociologie des conventions (Boltanski et Thévenot)
- ⇒ décrire les interactions entre les différents acteurs, la construction de compromis entre eux.

« toute innovation, plus généralement, tout changement nécessite la mise en réseau des acteurs » CALLON, 1988

• Mobilisation des DT d'assainissement

poursuite des observations :

- la ZAC parc technologique porte des Alpes (Saint-Priest)
- la ZAC Lyon Confluence (Lyon, 1^{ier} arr.)



Merci de votre attention

Mesure en continu des flux de MES, DCO et métaux en réseau d'assainissement

Débitmétrie & Concentration

Mathieu Lepot

Sous la direction de

M. Bertrand-Krajewski Jean-Luc (LGCIE, INSA Lyon)

mathieu.lepot@insa-lyon.fr

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

Sommaire

- Mesure des débits
- Mesure en continu des polluants
 - Matériels & méthodes
 - Test de la robustesse



Mesure des débits

- Débitmétrie dans les ESL : nombreuses sources d'erreur possibles
- Peu de méthodes de vérification *in situ*

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



Mesure des débits

- Traçages : injection ponctuelle de Rhodamine WT
- Méthode utilisable : en rivière, en réseau karstique, réseau d'assainissement



Mesure des débits

En laboratoire	Sur le terrain	Sur le terrain ou au bureau
Étalonnage - selon le protocole constructeur - [0:10:130] ppb	Calcul de la masse à injecter et minimisation de l'incertitude	Correction d'étalonnage
Dispositifs d'injection - volume réel injecté - incertitude		Traitement semi-automatique du signal et validation
Solutions diluées - au 10 ^{ème} - au 100 ^{ème}	Acquisition à la seconde	Calcul du débit et de son incertitude
		Vérification du débitmètre en place

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



Mesure des débits

- Tests de la méthode :
 - vs débitmètre électromagnétique
 - vs traçages au sel
- Premières applications : Genas, Grand Lyon, ZI Valence



Mesure des polluants

- Mesure en continu (via capteur) : études antérieures sur la turbidité, spectrométrie
- Buts principaux :
 - *Trouver & tester de nouveaux capteurs*
 - *Acquisition à cours pas de temps*
 - *Comparaison $F_{ESTIMES} / F_{REELS}$*

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



Mesure des polluants



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



Mesure des polluants

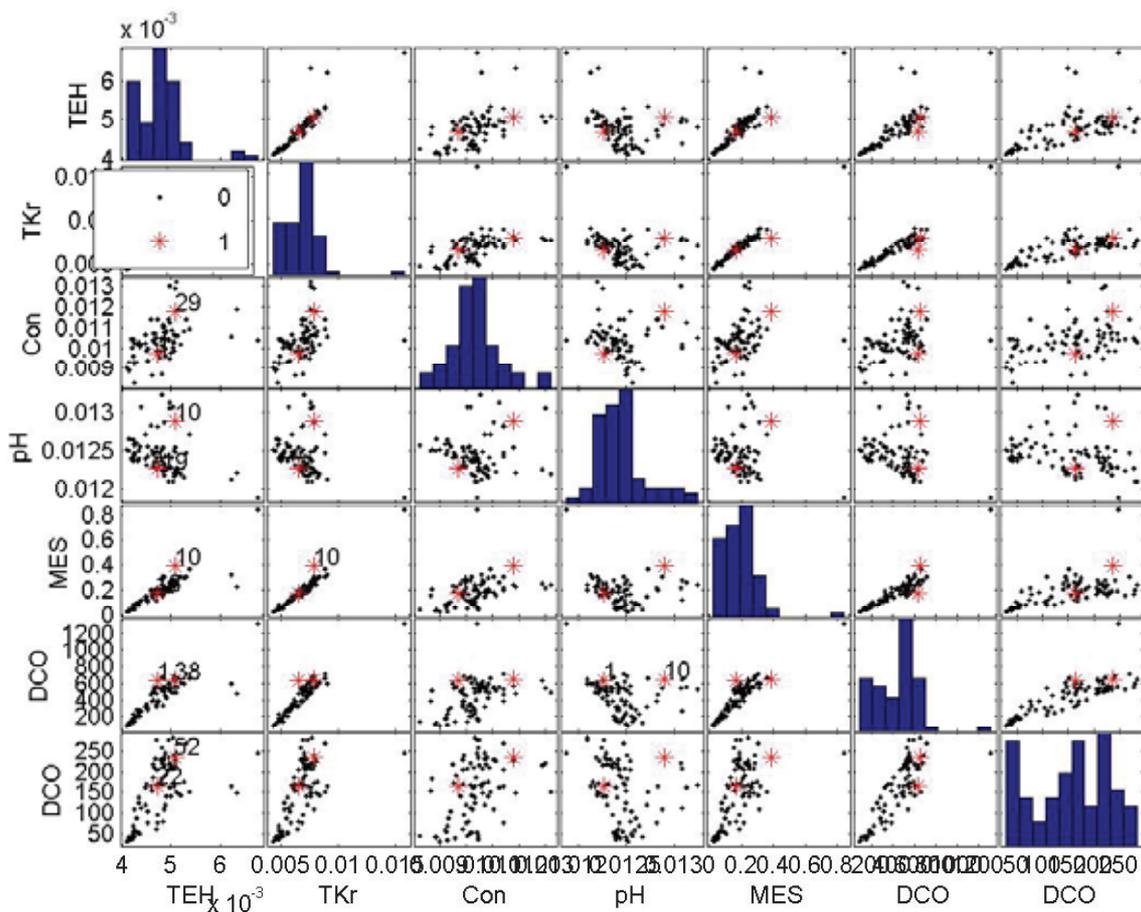
- Capteurs : turbidimètres, pH-mètres, conductimètres, spectromètres, capteur micro-onde, sonde EFS
- Capteurs : Integreau, DGT

Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)

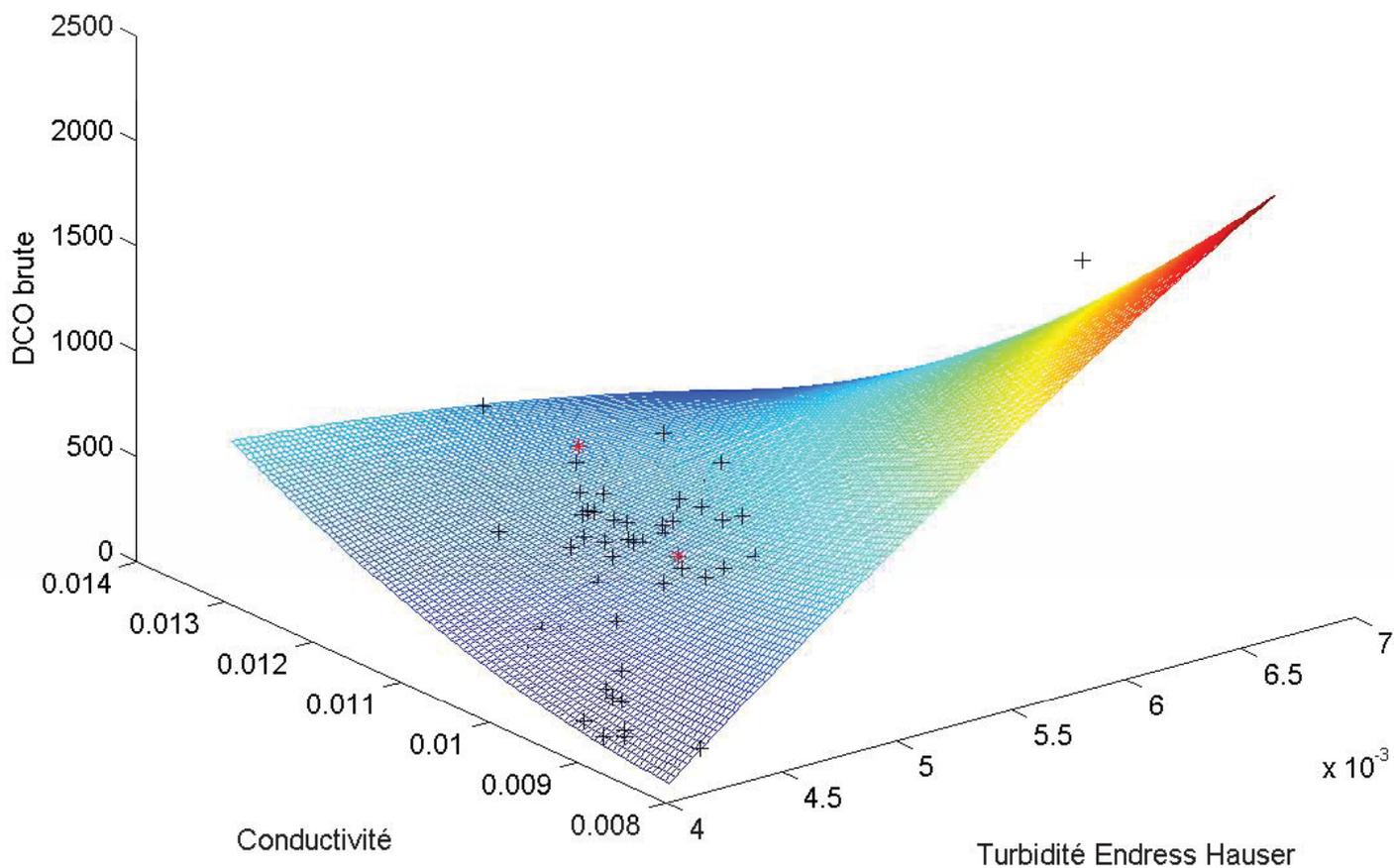


Mesure des polluants

- Méthodes :
 - Echantillons : analyses labo & incertitudes
 - Corrélation signaux / polluants : détection d'outliers, Williamson, PLS, (réseau de neurones ?), méthodes combinées, ...
 - Traitement des signaux : détection des signaux aberrants, filtre ébarbeur, médiane puis moyenne mobile
 - Comparaison des pollutogrammes : estimés / analysés labo, comparaison capteur / capteur – tests sur les écarts



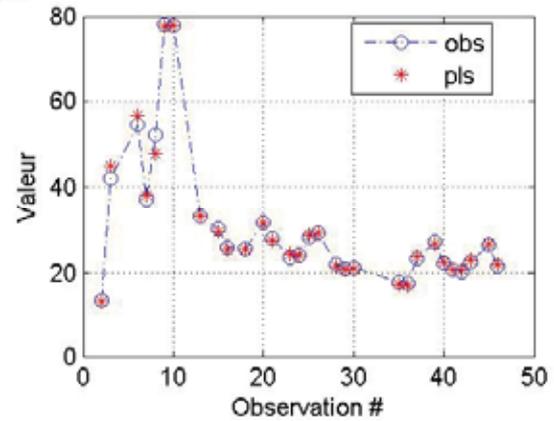
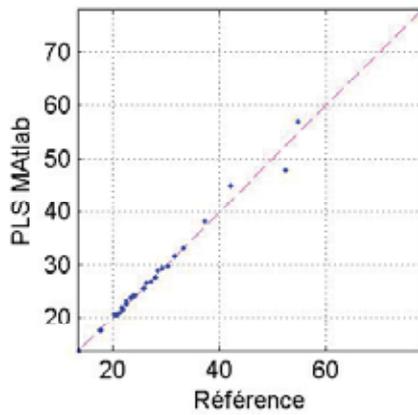
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



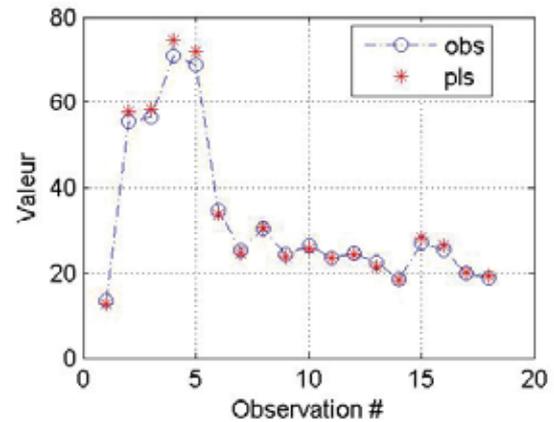
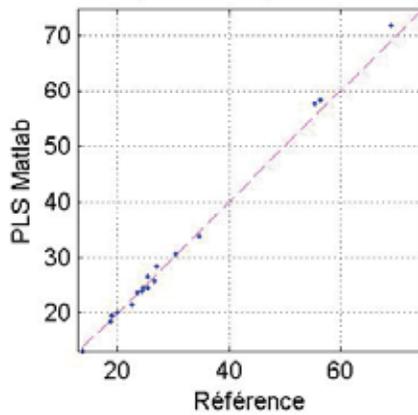
Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



Etalonnage $r=0.99733$, $r^2=0.99466$, $RMSEP=1.1356$ mg/L.



Test $r=0.99918$, $r^2=0.99836$, $RMSEP=1.4885$ mg/L.



Séminaire interne OTHU – OTHU Phase 2 - 4 juillet 2011 – VetAgro Sup – Marcy l'étoile (69)



Mesure des polluants

- Tests effectués (MES & DCO) :
 - Variations de concentrations (boues / EP)
 - Variations de couleur (craie / encre)
 - Variations de granulométrie (terre de diatomée tamisée)
 - Variations de température (chambre froide)
 - Variations de densité (billes de verre)



Mesure des polluants

- Tests à effectuer (Métaux – 4 DCE) :
 - Test en eau claire (EP) –
 - 1 semaine / métal
 - 1 mois, 4 métaux en même temps
 - Test en eaux usées
 - 1 semaine / métal
 - 1 mois, 4 métaux en même temps

Séminaire interne d'échanges **"OTHU PHASE 2"**

PARTIE 2 : Carnet de route

Lundi 4 juillet 2011 de 9h00 à 18h00
VetAgroSup – Amphithéâtre 2 Châtelain - Marcy l'Etoile

COMPTE-RENDU

1-INTRODUCTION

Sylvie BARRAUD débute l'après midi en rappelant les nouveaux cadres dans lesquels évolue actuellement l'OTHU – **Observatoire de Terrain** en Hydrologie Urbaine :

- L'OTHU est une Fédération d'équipes de recherche signée depuis 1999 et renouvelée en décembre 2011 fédérant maintenant 9 établissements.
La fédération a une convention de partenariat pluriannuelle avec le Grand Lyon et L'Agence de l'eau RM&C afin de développer et valoriser les observations et les programmes de recherche sur les données de l'observatoire (convention renouvelé en décembre pour la période 2010-2014)
- L'OTHU est une structure fédérative du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur créé sous le numéro FED 4161 depuis mai 2011
- L'OTHU soutient et participe au laboratoire d'excellence (LABEX) IMU Intelligence des mondes urbains
- L'OTHU est une structure d'appui aux projets d'équipement d'excellence Equipex (Citenium / SEDAQUA ...)
- L'OTHU est intégré à la ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône) et constitue le support privilégié des observations des parties urbaines de la Zone Atelier.
Il fait partie des observatoires reconnus du pôle Envirohonalp.
- L'OTHU participe au SOERE URBIS et au réseau inter-observatoires en hydrologie urbaine HURRBIS

L'OTHU entreprend sa deuxième décennie et est également confronté à de nouveaux enjeux (Auto-surveillance, DCE 2000 (Substances prioritaires), loi Grenelle 2, Nécessité de développer une ville plus durable, Excellence scientifique !) et rentre dans une nouvelle phase plus opérationnelle.

Les principes qui président jusqu'à aujourd'hui l'OTHU sont rappelés à l'annexe 1.

2-Échanges Discussions

Sylvie BARRAUD rappelle que cette demi-journée a été demandée par le comité de gestion afin de définir les inflexions et évolutions de l'OBSERVATOIRE attendues en termes de métrologie, d'analyses et de suivi dans l'esprit d'un observatoire

Elle propose de balayer les différents points de discussion listés en préparation de la journée et de compléter cette liste au fur et à mesure des discussions.

1. Pertinence des sites expérimentaux de l'observatoire

- Représentativité des sites par rapport aux questions à traiter du point de vue des chercheurs et des opérationnels
 - à l'échelle d'une observation locale (logique OTHU)
 - à l'échelle nationale (logique du SOERE URBIS)
- Opérationnalité pour la métrologie (facilité d'accès, de maintenance, de mesure, aptitude à les gérer correctement ?)
- Opportunité des sites satellites (ou sites ateliers)
- Multiplication des sites ? Est-ce raisonnable (en termes de moyens humains, financiers ...) ?



ÉCHANGES :

Les sites expérimentaux de l'OTHU sont représentatifs.

Les sites satellites plus légèrement équipés sont des sites à conserver pour effectuer des suivis ponctuels et valider des hypothèses.

Idéalement il manque :

-- un site urbain dense. Le site "Lyon centre" représentatif des milieux urbains denses a été abandonné principalement pour des raisons de problèmes techniques et administratifs d'installation d'un bungalow de mesure en pleine ville. Il n'est pas envisagé d'équiper un autre site représentatif de ce milieu pour l'instant à moins de disposer d'un équipement de mesures compact.

-- un site muni de techniques de gestion des eaux pluviales à la source qui devrait être développé dans le cadre de « l'éco-campus » notamment si le projet d'équipex « Citenium » est retenu.

-- un site atelier sur la nappe (moins de paramètres sur plus de points) : rôle des hétérogénéités des berges par rapport au champ captant.

Il a été discuté de l'opportunité d'intégrer des sites permettant d'étudier d'autres types effluents urbains (Eaux usées spécifiquement, effluents hospitaliers intégrant l'étude et le suivi de xénobiotiques par exemple, de produits particuliers comme les silicones qui ont été étudiés lors d'un BQR INSA sur Ecully).

Sur ce point, il a été décidé :

- de ne pas passer à l'étude spécifique des eaux usées et des procédés de traitement plus abondamment étudiés par ailleurs. Cela n'empêchera pas d'étudier les caractéristiques de temps sec avec l'objectif d'identifier la part venant du pluvial par rapport aux eaux de temps sec ;

- de ne pas multiplier les sites sur ce point, d'améliorer plutôt la métrologie des sites existants et densifier les points de mesure localement quitte à tester de nouvelles pistes via les sites satellites.

➤ **DECISIONS:** Pour l'instant, sans moyens supplémentaires, on reste sur les sites actuels que l'on améliore et réhabilite. Si des moyens supplémentaires étaient affectés, l'OTHU privilégierait une densification des points de mesure sur un même site, puis un site urbain dense ou un site muni de techniques alternatives ou un site élargi concernant la gestion de nappe.

Les discussions se sont orientées ensuite sur l'équipement de ces sites.

2. Pertinence des équipements

- Nos équipements sont vieux et/ou obsolètes : Que faut-il privilégier ?



ÉCHANGES : Jean-Luc Bertrand-Krajewski souligne que les stations sont effectivement anciennes et qu'il serait intéressant d'améliorer les mesures en continu et de "penser" à des stations de mesures plus restreintes en terme de taille, plus compactes qui permettraient de suivre un nombre plus important de paramètres et qui pourraient être placées en plusieurs points du BV sans nécessité d'installer un bungalow.

Pour le développement ou le test de capteurs, il serait bon d'officialiser un banc d'essai (Cf. travail Mathieu Lepot)

Benoit Cournoyer souligne également l'importance de la surveillance métrologique, il serait également intéressant de suivre les sites par camera.

Flora Branger précise qu'actuellement les difficultés de mesures sont beaucoup sur les mesures hydrauliques en réseaux (mesures de débits) et qu'un travail d'échange et de discussion au sein de l'OTHU serait intéressant sur la thématique.

Jean-Luc Bertrand-Krajewski rajoute que les mesures de qualité, les méthodes de pompage (point faible de la métrologie actuelle), d'échantillonnage seraient également de bons sujets d'échange pour le ré-équipement des stations OTHU.

Sylvie Barraud indique qu'il a été retenu de constituer au sein d'HURRBIS / URBIS un groupe d'échange sur Capteurs / Stations de mesure en continu, l'OTHU pourrait initier les premiers échanges sur ce thème.

👉 **DECISIONS** : il a été retenu d'organiser conjointement avec OTHU/OPUR/ONEVU un workshop sur la thématique Capteurs / Stations de mesure en continu afin de définir au sein de l'OTHU et éventuellement des autres observatoires des stations de mesures plus faciles à suivre, plus fiables et obtenir des mesures plus réalistes.

- Volonté d'homogénéisation des stations "station type de mesure OTHU" : Où en sommes-nous ? Devons-nous poursuivre ?



ÉCHANGES : Benoit Cournoyer souligne que c'est un point très important et un moyen d'échanges et discussions entre les disciplines. Ainsi pour la remise en service des stations de Greyzieu la Varenne, l'expérience du LGCIE (Yvan Beranger) est précieuse pour l'équipement du bungalow et la cohérence des mesures.

👉 **DECISION** : Sauf cas nécessitant une spécificité avérée, on essaye d'avoir des stations et des procédures homogènes.

- Comment rendre compatibles le test de nouveaux équipements et la nécessité d'assurer le « service d'observation » ? Quelle stratégie adopter ?



ÉCHANGES : Les échanges conduisent à la distinction de deux types de tests de capteurs :

- 1- Le test de capteurs commerciaux : qui ne sont pas du ressort de l'OTHU mais de plateforme telle que PROVADEMSE. On peut caler avec eux des stratégies de test puis PROVADEMSE pourrait se charger d'effectuer les tests pour le compte des industriels demandeurs à leurs conditions. Une rencontre avec Jacques Mehu, Thierry Winiarski, Laetitia Bacot et Sylvie Barraud a eu lieu sur ce point et un accord de principe a été trouvé en ce sens.
- 2- Le test / la validation de capteurs "recherche" développés par des équipes membres de l'OTHU, qui ont tout à fait leur place au sein de l'Observatoire.

Laetitia Bacot souligne cependant qu'afin de ne pas perturber le "service d'observation" la réalisation de ces tests nécessitera l'élaboration d'un planning et des discussions/présentations en réunion de sites OTHU afin de caler au mieux ces tests avec les campagnes et suivis récurrents. Pour l'instant pas de dysfonctionnements notoires lorsque les tests ont été prévus à l'avance (exemple des biocapteurs du LEHNA-IPE, ou de la Bio-indication du LEHNA-E3S).

👉 **DECISION** : Les tests sont à aborder aux réunions de sites obligatoirement et un planning à construire conjointement.

- Est-ce que, ce que nous avons appris, est bien utilisé par les opérationnels ? si oui de quelle manière ? sinon pourquoi ?



ÉCHANGES : Regis Visiedo souligne que le travail de traduction opérationnelle des résultats commence à porter ces fruits principalement en matière d'autosurveillance (mesure de débits, métrologie pour la surveillance du système). La traduction opérationnelle est un point crucial. L'OTHU doit maintenir et multiplier ses efforts dans ce sens notamment en termes de métrologie, de méthodes d'échantillonnage d'analyses, de gestion des ouvrages d'assainissement pluvial d'une part pour améliorer les pratiques opérationnelles et pour ne pas « frustrer » les chercheurs qui pourraient avoir l'impression que les principaux résultats ne sont pas repris en pratique.

3. Pertinence des analyses récurrentes de l'OTHU

- Volonté initiale d'homogénéisation de la liste des analyses récurrentes (définition d'un fond commun d'analyses Physico-chimiques = analyses minimum eau, sédiment ; définition d'analyses biologiques récurrentes): Pourquoi est-ce que cela ne fonctionne pas conformément aux procédures de départ ? Devons-nous poursuivre, redéfinir ces listes ?
- Volonté initiale d'homogénéisation des protocoles d'échantillonnage et d'analyses : Où en sommes-nous ? Avons-nous aujourd'hui les mêmes pratiques ?
- Comment évoluer ? Quelle stratégie développer ?



ÉCHANGES : Il semble que la non réalisation des analyses minimum (PC ou bio) retenues en 2007 par les membres de l'OTHU vienne principalement du manque de visualisation des éléments acquis par les différentes équipes de l'OTHU (Laëtitia Bacot fait des synthèses sur le coût et le nombre d'analyses mais les échanges sur les chroniques acquises avec l'ensemble des équipes sont peu fréquents).

De plus il est souligné que la définition des analyses annuelles à réaliser au cours de l'élaboration du BP de l'Observatoire relève davantage d'une discussion budgétaire que d'une discussion sur la pertinence des analyses à réaliser.

Il semble essentielle de garder une routine sur certains paramètres au sein de l'observatoire (pour répondre à notre mission d'observation sur le long terme), il ne faut cependant pas se fermer aux analyses exploratoires et plus ponctuelles qui sont à définir précisément au CG (Micropolluants, substances prioritaires, pathogènes ...).

👉 **DECISIONS** : Il a été retenu que d'ici début 2012 : un point précis de l'ensemble des analyses continues et campagnes serait réalisé afin de pouvoir discuter des pratiques et réfléchir aux paramètres essentiels à réaliser par campagnes, les nouveaux paramètres envisageables en continu et les paramètres essentiels à maintenir en continu. Ce travail pourrait également prendre la forme d'un workshop avec les 3 observatoires d'URBIS.

Concernant le manque d'échanges et discussions scientifiques sur les chroniques acquises, Sylvie BARRAUD propose que les responsables scientifiques de chaque site expérimental se chargent de ce point et discutent régulièrement ensemble des données acquises et de leurs interprétations et de la nécessité de les poursuivre ou de les arrêter.

RAPPEL DES RESPONSABLES DE SITES OTHU (PROPOSES AU COURS DE LA REUNION DE SITES DU 8 MARS)

- Sylvie BARRAUD, INSA LGCIE pour Chassieu
- Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, INSA LGCIE pour Ecully
- Benoit COURNOYER, Ecol. Microbienne UCBL LYON1 pour Greyzieu/Chaudanne
- Isabelle BRAUD / Flora Branger, Cemagref UR HH pour Yzeron
- Pierre MARMONIER, HBES LYON1 pour les sites satellites Minerve, IUT, Grange Blanche

4. Gestion et valorisation des données



ÉCHANGES: Les membres de l'OTHU insistent sur la nécessité de travailler à la globalisation et d'avoir une meilleure visibilité des données. Nécessité de se donner les moyens pour réaliser le catalogue de métadonnées de l'OTHU (moyens en personnel pour le traitement de l'information et en temps de réponses de la part des chercheurs).

5. Pertinence des compétences mobilisées

- De nouvelles équipes ont rejoint l'OTHU. Des compétences partent ou ne se mobilisent plus. A-t-on toutes les compétences nécessaires ou sommes-nous capables de mobiliser les compétences nouvelles et comment ?



ÉCHANGES: Plusieurs compétences manquantes sont listées au sein du groupe :

- Chimie analytique
- Géochimie
- Biologie rivière
- Économie
- Géographie / Géomorphologie (suite au départ de L. Schmitt)
- Géotechnique (tassement)
- Transport
- ...

Sylvie BARRAUD souligne que ces compétences peuvent être trouvées ponctuellement lors de projets de recherche et que des collaborations plus durables peuvent être recherchées sur certaines disciplines (chimie analytique avec le SCA par exemple, géomorphologie ...)

Laëtitia BACOT rappelle que selon le règlement intérieur de l'observatoire, de nouvelles équipes membres peuvent entrer dans l'OTHU, pour cela elles doivent en faire la demande officielle au directeur et doivent être approuvée par le comité de gestion. Elles restent temporairement intégrées en tant qu'équipes associées et peuvent ensuite être intégrées les équipes membres par décision du comité de gestion et notamment à l'occasion du renouvellement de l'avenant à la fédération d'équipes de recherche.

👉 **DECISIONS :** Dans l'immédiat il est décidé de demander :

- à Norbert Landon de proposer une personne pour remplacer Laurent schmitt sur géomorphologie (Sylvie Barraud s'en charge)
- au SCA pour la partie chimie analytique (Sylvie Barraud s'en charge)
- au LEHNA pour la partie biologie des rivières (Pierre Marmonier demande)
- on peut profiter du réseau IMU pour « attirer » des économistes sur nos thématiques

A l'issue de cette journée bien remplie, les membres de l'OTHU se séparent en remerciant chaleureusement (en dépit de la température extérieure importante !) et très sincèrement les personnels de VetAgro pour leur accueil.

ANNEXE 1 : RAPPEL DE CERTAINS PRINCIPES DE L'OTHU

DEFINITIONS :

L'OTHU "Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine" est

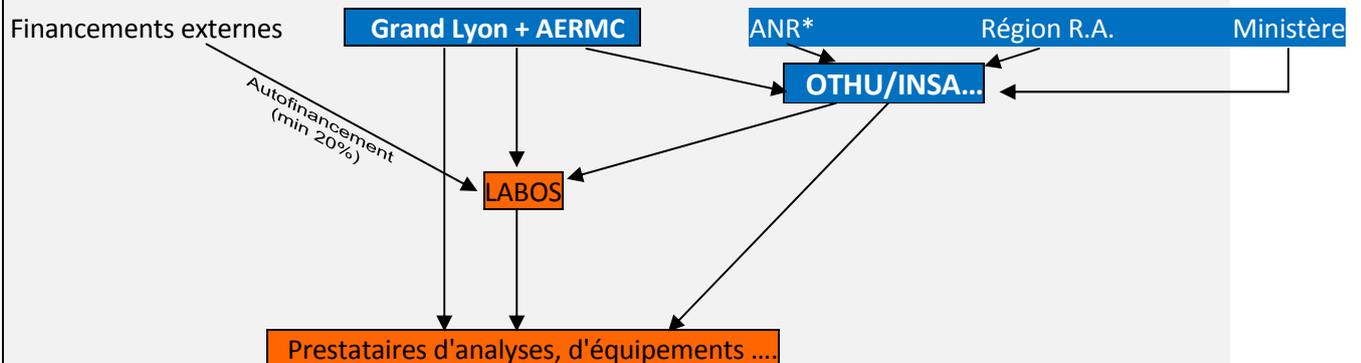
- Un observatoire de terrain
- Une fédération d'équipes de recherche
- Une démarche d'animation et de valorisation

Un observatoire : pourquoi ?

Pour constituer un réseau d'observations :

- Intensives (pour être sûr d'observer correctement les phénomènes quand ils se produisent et avoir une bonne couverture spatiale et temporelle des phénomènes dont la variabilité est grande),
- Fiables ou du moins avec des incertitudes maîtrisées,
- Pérennes (pour intercepter des événements rares, intégrer l'évolution des systèmes techniques sur le long terme et mesurer l'impact des changements globaux (climatiques, développement urbain, ...) sur ces systèmes) et
- Interdisciplinaires pour aborder des questions à l'interface de sciences aussi différentes que sciences de l'ingénieur, écologie, urbanisme et sociologie.

Les fonds nécessaires au fonctionnement et à l'investissement de l'Observatoire ont plusieurs sources



*Part Contribution au fonctionnement de l'Observatoire

Ils sont gérés, selon leur origine :

- par le Grand Lyon, en ce qui concerne sa contribution propre (avec la part agence de l'eau),
- par l'INSA, pour le compte de la fédération de recherche, en ce qui concerne les financements directement accordés à la fédération,
- par les membres de la fédération en ce qui concerne les financements obtenus directement par eux.

La participation à l'OTHU, comme équipe fondatrice ou comme équipe associée, suppose l'acceptation des règles déontologiques suivantes : (art 6 du règlement intérieur de l'OTHU)

- Privilégier, en ce qui concerne les recherches exploitant les données de l'OTHU, des actions transdisciplinaires effectuées en association avec des partenaires également membres de l'OTHU et s'intégrant dans les objectifs de recherche à moyen terme de l'observatoire.
- Ne pas rechercher de partenaires extérieurs à l'OTHU avant de s'être assuré que les compétences nécessaires ne sont effectivement pas disponibles à l'intérieur de l'OTHU.
- Informer le secrétariat de l'OTHU de chaque montage d'opération (réponse à appel d'offre, négociation directe avec un partenaire, etc.).
- Citer l'OTHU comme source des données fournies sur tout document publié exploitant les données de l'observatoire.
- Transmettre un exemplaire de chaque document publié au secrétariat de l'OTHU, en même temps qu'une fiche de synthèse permettant son archivage."

Cet observatoire est le support d'un programme de recherche finalisé.

Ce programme constitue un cadre général et cohérent des recherches

- qui pourraient être menées au vu des données de l'observatoire et
- qu'il faudrait mener dans le cadre de l'OTHU pour répondre aux questionnements scientifiques et opérationnels identifiés conjointement.

Les actions de recherche sont financées par des programmes de recherche, mis en place par les chercheurs, souvent par des réponses conjointes à des appels à projets régionaux, nationaux ou européens.

Ceci explique pourquoi certaines actions se réalisent plus rapidement que d'autres.

Une action du programme de recherche finalisé est une action pluridisciplinaire exploitant les données de l'OTHU, des actions transdisciplinaires effectuées en association avec des partenaires également membres de l'OTHU et s'intégrant dans les objectifs de recherche à moyen terme de l'observatoire.

Rappel des règles d'acceptation des propositions de recherche (Art. 7 du règlement intérieur)

Lorsqu'une équipe souhaite démarrer un projet de recherche utilisant les données de l'OTHU, ou susceptible d'intéresser l'OTHU, elle établit une fiche de recherche et la transmet au secrétariat de l'observatoire.

Le secrétariat transmet ce projet au coordonnateur du thème, ou éventuellement au directeur, qui vérifie le respect des règles présentées à l'article 6.

En cas de doute ne pouvant pas être levé par une discussion entre le coordonnateur et le responsable de projet, le Directeur convoquera une réunion du comité de gestion