



Quantifying the environmental sustainability of stormwater management systems

Brudler, Sarah; Arnbjerg-Nielsen, Karsten; Hauschild, Michael Zwicky; Ammitsøe, Christian ; Hénonin, Justine; Rygaard, Martin

Published in:

Urban Water Planning and technologies for sustainable management - programme and abstracts

Publication date:

2019

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Brudler, S., Arnbjerg-Nielsen, K., Hauschild, M. Z., Ammitsøe, C., Hénonin, J., & Rygaard, M. (2019). Quantifying the environmental sustainability of stormwater management systems. In *Urban Water Planning and technologies for sustainable management - programme and abstracts* (pp. 93-93).

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



l'eau dans la ville

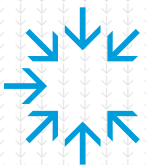
Stratégies & solutions pour une gestion durable

01-04 JUILLET 2019



Urban Water

Planning and technologies for sustainable management



Programme and abstracts

Programme et résumés

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

graie

INSA | INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

GRANDLYON
la métropole

Comité scientifique / Scientific committee

Présidents / Chairmen

Jean-Luc Bertrand-Krajewski

INSA Lyon, France

Tim D. Fletcher

University of Melbourne, Australia

Membres / Members

Karsten Arnbjerg-Nielsen

Technical University of Denmark, Denmark

Alberto Campisano

University of Catania, Italy

Danielle Dagenais

University of Montreal, Canada

Nilo de Oliveira Nascimento

University of Minas Gerais, Brazil

Elizabeth Fassman-Beck

Stevens Institute of Technology, USA

Perrine Hamel

Stanford University, USA

Haifeng Jia

Tsinghua University, China

Jeroen Langeveld

Delft Technical University, The Netherland

Tone Muthanna

Norwegian University of Science and Technology, Norway

Mi-Hyun Park

University of California, USA

Wolfgang Rauch

University of Innsbruck, Austria

Virginia Stovin

University of Sheffield, United Kingdom

Bruno Tassin

École des Ponts ParisTech, France

Katharina Tondera

IMT Atlantique Nantes / Irstea Lyon-Villeurbanne, France

Andres Torres

University of Javeriana, Colombia

Comité d'organisation / Organisation committee

Secrétaire Générale de Novatech / Novatech General secretary

Elodie Brelot, GRAIE

Membres / Members

Fabien Abad

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Sylvie Barraud

EUR H₂O'Lyon – INSA Lyon

Laurent Baumann

Graie – Veolia Eau

Laurence Campan

Métropole de Lyon

Marie-Agnès Chaggier-Laboissiere

ASTEE

Céline Lagarrigue

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Sylvain Moreira

CEREMA

Anne Reveyrand

Ville de Villeurbanne

Aline Richir

Axelera

Olivier Saintpierre

Graie – Suez Eau France

Damien Saulnier

Agence d'urbanisme de l'aire métropolitaine lyonnaise

Caroline Vachal

INSA Lyon

Secrétariat / Secretariat

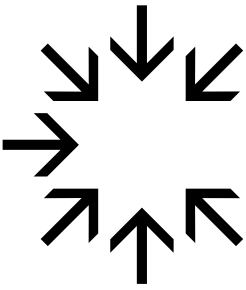


GRAIE – Campus LyonTech La Doua,
CS52132 / 69603 Villeurbanne Cedex / France

T +33 (0)4 72 43 70 56

E-mail : novatech@graie.org – www.novatech.graie.org

10^e C O N F É R E N C E I N T E R N A T I O N A L E



l'eau dans la ville

Urban Water

Programme et résumés

Programme and abstracts

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

graie

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

GRANDLYON
la métropole

Bienvenue à Novatech !

L'eau dans la ville

Stratégies et solutions pour une gestion durable

Cette 10^{ème} édition de Novatech vous propose des échanges pluridisciplinaires sur la gestion durable de l'eau dans la ville, avec un regard particulier sur les eaux pluviales, regroupant acteurs du territoire (urbanistes, aménageurs, paysagistes, architectes, sociologues), acteurs de l'eau (gestionnaires publics et privés, collectivités, administration) et chercheurs. Comme pour les éditions précédentes, Novatech met en valeur une culture partagée de la gestion urbaine de l'eau et privilégie le transfert des connaissances et l'évolution des pratiques.

Plus de 200 communications orales et posters sur trois jours vous permettent de prendre connaissance des dernières expériences opérationnelles, techniques et scientifiques, françaises et internationales.

Novatech 2019, c'est aussi :

- des conférenciers invités de haut niveau, pour ouvrir la réflexion lors des sessions plénières,
- les trophées Novatech, qui mettent en avant et récompensent des opérations d'aménagement et des politiques publiques innovantes en France et au niveau international,
- des visites techniques et des balades urbaines associant eau et urbanisme.

Avec nos partenaires et toute l'équipe d'organisation, nous vous souhaitons des échanges fructueux et des rencontres enrichissantes, dans l'ambiance conviviale et détendue qui caractérise Novatech !

Présidents du Comité Scientifique de Novatech / Chairmen of the scientific committee

**Jean-Luc
Bertrand-Krajewski,**
INSA Lyon
France



Tim D. Fletcher,
The University
of Melbourne,
Australia



Sommaire

Sessions thématiques : Table des matières	4
Programme général	6
Conférences plénières	8
Le cœur de Novatech	10
Visites techniques	12
Informations pratiques	16
Mode d'emploi du recueil	18
Sessions thématiques et posters	19
– Programme détaillé et recueil des résumés	
Index auteurs	363
Remerciements	370
Planning général	dernière de couverture

Welcome to Novatech!

Urban water

Planning and strategies for sustainable management

This 10th edition of Novatech is a time for multidisciplinary discussions and interactions around sustainable urban water management, with a particular focus on urban stormwater. The conference brings together perspectives from urban land management (planners, urban designers, architects, landscape architects, sociologists, etc), water management (public and private water managers, municipalities), along with researchers. As always, Novatech aims to facilitate a culture of collaboration and sharing on urban water management, highlight new knowledge and practice.

Over 3 days, Novatech will discuss the latest advances – practical and scientific, French and international – through more than 200 oral presentations and posters.

Novatech 2019 is also:

- keynote presentations from leaders in their field, to inspire new ideas and perspectives,
- the Novatech Awards, which highlight and recognize innovative projects on integration of water into the urban landscape, as well as innovative public policies, both in France and internationally,
- technical tours and field visits to highlight examples of the integration of water and urban design.

Along with our partners and all of the organising team, we hope that you enjoy sharing inspiring ideas with new people, all the while taking advantage of the friendly and relaxed atmosphere that very much characterises Novatech!

Secrétaire générale de Novatech / General secretary



Elodie Brelot,
Graie,
Lyon France



Contents

Thematic sessions: table of contents	5
General presentation	7
Plenary conferences	9
The heart of Novatech	11
Technical tours	13
Practical information	17
Programme user's guide	18
Thematic sessions	19
– Detailed programme and abstract compendium	363
Author index	370
Special thanks	back cover
Conference schedule	back cover

SESSIONS THÉMATIQUES : TABLE DES MATIÈRES

			PAGE PROG.	PAGE RES.	SALLE
MARDI 2 JUILLET					
SESSIONS 1	14:00	A1 - Aménagement urbain	23	27	A
		B1 - Aide à la décision		33	B
	15:30	C1 - Services écosystémiques		39	C
	D1 - TA - Performance	45		D	
	15:30	Session posters	79	83	
SESSIONS 2	16:30	A2 - Renouveau urbain /1	51	55	A
		B2 - Analyse spatiale		61	B
	18:00	C2 - Impacts sol et nappe		67	C
	D2 - TA - Rôle du végétal	73		D	
	18:00	Session posters	79	83	
MERCREDI 3 JUILLET					
SESSIONS 3	08:30	A3 - Renouveau urbain /2	111	115	A
		B3 - Modélisation hydrologique		121	B
	10:00	C3 - Suivi		127	C
	D3 - TA - Traitement des micropolluants	133		D	
	10:00	Session posters	215	219	
SESSIONS 4	11:00	A4 - Stratégies et urbanisme /1	139	143	A
		B4 - Modélisation hydrologique		149	B
	12:30	C4 - Caractérisation des polluants		155	C
	D4 - Pavés poreux	161		D	
SESSIONS 5	14:00	A5 - Participation et appropriation /1	167	171	A
		B5 - Données météorologiques		177	B
	15:30	C5 - Polluants émergents		183	C
	D5 - Gestion patrimoniale	189		D	
	15:30	Session posters	215	219	
SESSIONS 6	16:15	A6 - Gouvernance et institutions	195	199	A
		B6 - Données et incertitudes		203	B
	17:30	C6 - Sources de polluants		207	C
	D6 - Zones humides	211		D	
JEUDI 4 JUILLET					
SESSIONS 7	08:30	A7 - Stratégies et urbanisme /2	249	253	A
		B7 - Gestion en temps réel /1		259	B
	10:00	C7 - Infiltration		265	C
	D7 - Toitures végétalisées	271		D	
	10:00	Session posters	333	337	
SESSIONS 8	11:00	A8 - Participation et appropriation /2	277	281	A
		B8 - Gestion en temps réel /2		287	B
	12:30	C8 - Récupération des EP		293	C
	D8 - Biorétention	299		D	
	13:45	Session posters	333	337	
SESSIONS 9	14:15	A9 - Changement climatique - adaptation	305	309	A
		B9 - Inondations - analyse et modélisation		315	B
	16:00	C9 - Impacts cours d'eau		321	C
	D9 - Conception des TA	327		D	
Index auteurs			363		

THEMATIC SESSIONS: TABLE OF CONTENTS

			PAGE PROG.	PAGE ABST.	ROOM
TUESDAY, JULY 2					
SESSIONS 1	14:00 15:30	A1 - Urban planning	23	27	A
		B1 - Decision support		33	B
		C1 - Ecosystem services		39	C
		D1 - BMPs - Performances		45	D
	15:30	Posters session		79	83
SESSIONS 2	16:30 18:00	A2 - Urban retrofit /1	51	55	A
		B2 - Spatial Analysis		61	B
		C2 - Ground and groundwater impacts		67	C
		D2 - BMPs - Vegetation Role		73	D
	18:00	Posters session		79	83
WEDNESDAY, JULY 3					
SESSIONS 3	08:30 10:00	A3 - Urban retrofit /2	111	115	A
		B3 - Hydrological modelling		121	B
		C3 - Monitoring		127	C
		D3 - BMPs - Micropollutants treatment		133	D
	10:00	Posters session		215	219
SESSIONS 4	11:00 12:30	A4 - Urban planning & strategy /1	139	143	A
		B4 - Hydrodynamic modelling		149	B
		C4 - Pollutants characterisation		155	C
		D4 - Porous pavements		161	D
	SESSIONS 5	14:00 15:30		A5 - Participation and citizen appropriation /1	167
B5 - Meteorological data			177	B	
C5 - Emerging pollutants			183	C	
D5 - Asset management			189	D	
15:30		Posters session	215	219	
SESSIONS 6	16:15 17:30	A6 - Governance and institutions	195	199	A
		B6 - Data and uncertainties		203	B
		C6 - Pollutant sources		207	C
		D6 - Wetlands		211	D
	THURSDAY, JULY 4				
SESSIONS 7	08:30 10:00	A7 - Urban planning & strategy /2	249	253	A
		B7 - Real-time control /1		259	B
		C7 - Infiltration		265	C
		D7 - Green Roofs		271	D
	10:00	Posters session		333	337
SESSIONS 8	11:00 12:30	A8 - Participation and citizen appropriation /2	277	281	A
		B8 - Real-time control /2		287	B
		C8 - Rainwater harvesting		293	C
		D8 - Bioretention		299	D
	13:45	Posters session		333	337
SESSIONS 9	14:15 16:00	A9 - Climate change - Adaptation	305	309	A
		B9 - Flood - Analysis and modelling		315	B
		C9 - Stream impacts		321	C
		D9 - BMPs design		327	D
	Authors index			363	

Programme général

Le programme de Novatech 2019 est structuré selon les grands principes suivants :

- Lundi 1^{er} juillet : séminaires, workshops et accueil des congressistes.
- 3 jours de conférence du mardi 2 au jeudi 4 juillet :
 - Une conférence plénière d'ouverture, avec l'intervention d'invités de prestige.
 - 4 sessions en parallèle, permettant la présentation orale de 144 communications. Les expositions posters, deux fois par jour, viendront les compléter, avec un concours du meilleur poster. Les Prix Poster seront remis jeudi après-midi.
 - Une soirée-conférence, ouverte au public, avec un regard transverse sur la thématique, plus sensitif, poétique, imaginaire ou utopique.
 - Les Trophées Novatech 2019, pour valoriser opérations d'aménagement et politiques publiques : les 12 finalistes présenteront leurs opérations et stratégies le mercredi 3 juillet. Les lauréats seront récompensés par le jury, mercredi soir lors de la soirée de gala, avec en plus, cette année, le vote du public.
- Vendredi 5 juillet : des visites techniques, organisées entre Lyon, Villeurbanne et Roanne, en bus, à pied ou même à vélo, pour découvrir des opérations d'aménagement et des stratégies exemplaires en matière de gestion durable de l'eau en ville, et rencontrer les acteurs qui y contribuent.



Ces 5 journées seront ponctuées de moments de détente : le cocktail de bienvenue lundi en fin de journée, un temps d'échange privilégié mardi soir, le dîner de gala le mercredi au cirque Imagine, un goûter sur l'herbe jeudi en fin d'après-midi et les déjeuners pris sur place.

LE MENTORAT DES JEUNES PROFESSIONNELS DE L'EAU ET LES ATELIERS CARRIÈRES

Pour cette édition, nous souhaitons promouvoir et améliorer les échanges entre les jeunes professionnels de l'eau et les membres expérimentés de la communauté, chercheurs, consultants et agents des collectivités et des services de l'État, en proposant deux dispositifs :

LE MENTORAT DES JEUNES PROFESSIONNELS DE L'EAU (JPE)

nous constituons un duo expert-JPE pour passer une journée ensemble, échanger et permettre au JPE de bénéficier de l'expérience et du réseau du mentor.

Mercredi de 8:00 à 17:30

Jeudi de 8:00 à 16:00

LES ATELIERS INTERACTIFS CARRIÈRES

2 sessions de 45 minutes organisées pour qu'un expert échange avec des JPE autour de sa carrière, son travail et ses activités, ses choix professionnels, sa vision du terrain...

Mardi de 18:15 à 19:00

Mercredi de 15:45 à 16:30

Si vous souhaitez participer et que vous n'êtes pas préinscrits, renseignez-vous à l'accueil.

Programme overview

The program of Novatech 2019 will be organized around the following principles:

- Monday, July 1: workshops, seminar and welcome reception.
- 3 conference days from Tuesday, July 2 to Thursday 4:
 - An opening plenary session with prestigious guests.
 - 4 parallel sessions, allowing for 144 oral presentations. Poster exhibitions are also an integral part of Novatech, with 2 sessions per day and a daily competition for the «best poster». Poster Awards are given on Thursday.
 - A conference evening, open to public, will give another approach on Novatech themes, either more sensitive, poetic, imaginary or utopian.
 - The Novatech Awards 2019 to enhance public projects and policies integrating stormwater management: the 12 finalists will present their project and strategies on Wednesday. The Award ceremony will be given by the jury, on Wednesday evening during the gala dinner, with for the first time a public vote.
- Friday 5 July: Technical Tours organized in Lyon Metropole, Villeurbanne and Roanne. On bus, on foot or even by bike, discover urban planning operations and outstanding strategies about urban stormwater management and meet operators who are contributing to it.

Casual moments are also part of these 4 days: the welcome cocktail on Monday (end of afternoon), a casual moment on Tuesday, end of the day, to boost exchange, the gala dinner on Wednesday at the Imagine Circus (Vaulx-en-Velin), a garden refreshment on Thursday, following the end of the last sessions, lunches on site.

NOVATECH MENTORING AND CAREER WORKSHOPS

For this edition, we would like to promote and improve the exchange between Young Water Professionals (YWP) and experienced members of the community, academics, industry members or civil servants, by offering two new opportunities.



THE ONE-DAY NOVATECH MENTORING

we organised expert-YWP teams to spend a day together, exchange and allow the YWP to benefit from the mentor's experience and network.

Wednesday from 8am to 5:30pm

Thursday from 8am to 4pm

YWP CAREER DATING WORKSHOPS

2 workshop sessions of 45 minutes are proposed for the participation of one experienced attendee to exchange about career, job and activities, professional choices, vision of the field...

Tuesday from 6:15pm to 7pm

Wednesday from 3:45pm to 4:30pm

If you wish to participate and are not pre-registered, please inquire at the reception.

Les conférences plénières

L'eau dans les villes d'aujourd'hui et de demain

Conférence d'ouverture de Novatech – mardi 2 juillet, de 9:30 à 12:30

Accueil par Elodie Brelot, Directrice du Graie, et Eric Maurincomme, Directeur de l'INSA Lyon.

Conférenciers invités :



Mark Maimone, Vice-président d'honneur de CDM Smith, USA, a dirigé de nombreux projets de reconquête de la qualité des ressources sur de grandes villes dans le monde, fera un retour historique sur les stratégies de gestion des eaux pluviales et présentera le programme exemplaire de la ville de Philadelphie « Ville verte – Eaux propres ».



Sabine Barles, urbaniste et Professeure à l'Université la Sorbonne Paris, et spécialiste de l'étude des flux dans les environnements urbains, nous présentera son analyse sur les liens entre ville et eau : les enjeux contemporains et à venir, les différents scénarios, les contradictions et la question de la transition.

Débat, avec la participation de :

- **Jean-Paul Bret** (ou son représentant), Maire de Villeurbanne ;
- **David Kimelfield** (ou son représentant), Président de la Métropole de Lyon ;
- **Laurent Roy**, Directeur de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

Lancement officiel de Novatech, par **Tim Fletcher** et **Jean-Luc Bertrand-Krajewski**, Présidents du comité scientifique de Novatech.

Imaginer ensemble la ville de demain – Et l'eau dans tout ça ?

Mercredi 3 juillet, de 18:30 à 20:00



Conférence de **Luc Schuiten**, architecte belge, passionné par l'« archiborescence » et porteur d'un concept unique de « cités végétales ». L'occasion de proposer une conférence inédite avec un regard transverse sur la thématique, plus sensitif, poétique, imaginaire ou utopique et offrir un moment convivial aux participants, avec un public élargi aux acteurs locaux, décideurs, professionnels et grand public, averti ou simplement sensible aux enjeux de l'eau dans la ville.

La conférence est délocalisée dans un cadre de circonstance : le grand chapiteau du cirque imagine, à Vaulx-en-Velin.

Plenary conferences

Water in nowadays and tomorrow's cities

Novatech opening keynote – Tuesday 2 July, from 9:30am to 12:30pm

Welcome speech by Elodie Brelot, Director of Graie and Eric Maurincomme, Director of the INSA Lyon.

Keynote speakers:

Mark Maimone, CDM Smith's honorary vice-president, USA. He managed numerous projects on the recapture of quality resources in big cities around the world. He will have a look back at the history of stormwater management strategies and will present the exemplary program of Philadelphia city: "Green City Clean Waters program".



Sabine Barles, urban planner and professor at the Sorbonne Paris University and a specialist on study of urban environment flows. She will share her analyse on links between water and city: contemporary and future stakes, various scenarios, contradictions and transition question.



Debate with:

- **Jean-Paul Bret** (or his representative), Mayor of the City of Villeurbanne,
- **David Kimelfield** (or his representative), President of the Metropolis of Lyon,
- **Laurent Roy**, Director of the Rhone-Mediterranean-Corsica Water Agency.

Novatech 2019 launch by **Tim Fletcher** and **Jean-Luc Bertrand-Krajewski**, Scientific committee chairmen of Novatech.

Imagine together the future city – And what about water?

Wednesday 3 July, from 6:30 pm to 8 pm

Luc Schuiten, an architect from Belgium, passionate by the concept of "archiborescence" and creator of the unique concept of vegetal cities. It is the occasion to offer an original conference with an intersecting view on the theme, more sensitive, more poetic, sometimes qualified as imaginary or utopian. The aim is to offer a friendly moment for participants and to gather a larger public of local stakeholders, operators, professionals and the general public; interested or simply sensible to the urban water issue. This conference is off-site, in a very appropriate place: the Big Top of the Imagine Circus, in Vaulx-en-Velin city.



Le cœur de Novatech

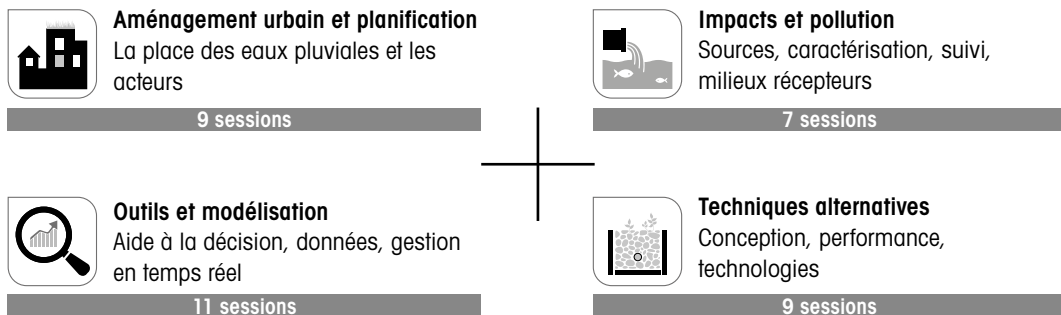
Les sessions thématiques et posters

De mardi 2 juillet, 14:00 à jeudi 4 juillet, 16:00

230 communications, sélectionnées par le comité scientifique de Novatech parmi 283 propositions, seront présentées. Elles offrent une vision large de ce qui se fait dans le monde en termes de recherche scientifique et d'opérations innovantes. Elles sont issues de 30 pays : 1/3 françaises, 1/3 européennes et 1/3 du reste du monde.

Composez votre parcours thématique...

La conférence Novatech 2019 s'organise autour de quatre approches complémentaires :



Les 4 pictogrammes sont là pour vous aider à composer votre programme parmi les 140 interventions orales, réparties sur 9 plages horaires, chacune comportant 4 sessions en parallèle, dans 4 salles différentes. Chaque intervenant dispose de 20 minutes pour présenter ses travaux et répondre à vos questions (programme détaillé page 19).

Ne passez pas à côté des posters !

Un tiers des communications sélectionnées sont présentées sous forme de posters (25 par jour, exposés sous le chapiteau). Ils contribuent grandement à la richesse de l'information rendue accessible à l'occasion de Novatech. Venez rencontrer et échanger avec les auteurs pendant les deux sessions posters quotidienne, d'une durée total d'1 h 45 chaque jour.

Découvrez de nombreux aménagement et stratégies exemplaires : les finalistes aux trophées Novatech – mercredi, sessions A3 à A5

Novatech organise pour la 3^e édition les trophées Novatech 2019, pour mettre en lumière les opérations d'aménagement dans un contexte de renouvellement urbain, les stratégies d'agglomération et la mobilisation des citoyens autour de projets exemplaires.

Les 12 finalistes urbanistes, paysagistes, sociologues, et ingénieurs présenteront leurs opérations et leurs démarches devant le jury et le public. Les lauréats des trophées seront récompensés mercredi soir à l'occasion de la soirée de gala.



Participez... et votez !

- Vous êtes invités à voter chaque jour pour **le meilleur poster** de la journée; les auteurs des trois meilleurs posters seront récompensés, jeudi à 16:00.
- Nous décernerons cette année le prix du public pour **les trophées Novatech 2019** : le vote se déroulera mercredi de 10:00 à 16:30. Connectez-vous à l'application Klaxoon – le code d'accès à notre sondage est **2U9WFX**.

The heart of Novatech

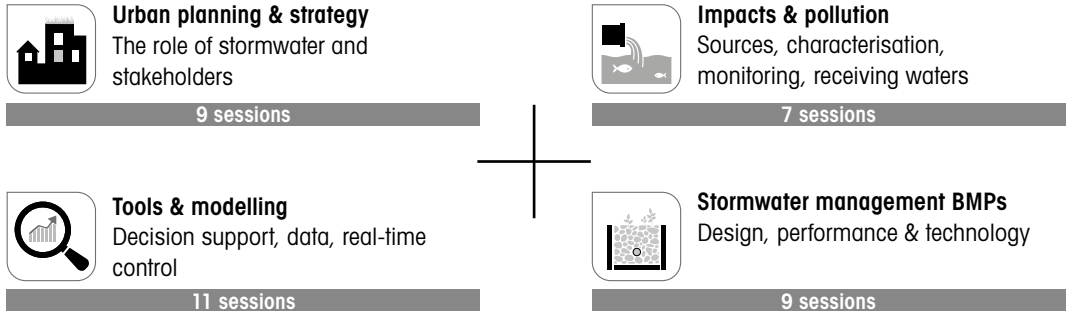
Thematic sessions and posters

From Tuesday 2 July, 2pm to Thursday 4 July, 4pm

230 papers, selected by the Scientific Committee of Novatech among 283 submissions, will be presented at the conference. They are representative of innovative research efforts and operations carried out worldwide. 30 countries are represented: 1/3 french, 1/3 european et 1/3 from other continents.

Build your own thematic programme...

Novatech 2019 is organised around 4 complementary themes:



The four pictograms will help you build your own programme amongst the 140 oral presentations, over 9 time slots, with 4 sessions each, in 4 different rooms. Each speaker has 20 minutes to present his/her work and answer your questions (detailed programme on page 21).

Don't miss the posters!

Posters represent one third of selected papers (25 posters are displayed each day under the marquee). They contribute widely to enhance the information proposed in the Novatech sessions. Meet and exchange with posters' authors, during the two daily poster sessions, with a total duration of 1:45.

Discover operations and strategies presented by the Novatech Awards 2019 finalists – Wednesday, sessions A3 to A5

Novatech is organizing for the 3rd time the Novatech Awards 2019, the aim is to highlight planning operations in the urban retrofit context, conurbation strategies and citizens mobilization around stormwater management exemplary projects.

The 12 finalists, urbanists, landscapers, sociologists and engineers, will present their operations and approaches to the jury and the public. Laureates will be rewarded on Wednesday night, during the Gala Dinner.

Take part to the votes!

- You are invited to vote for **the best poster of the day**; the authors of the three best posters will be rewarded with an emblematic gift from Lyon on Thursday, at 4pm.
- This year we will organize the public prize for the **Novatech 2019 Awards**, Wednesday from 10am to 4:30pm.
Please connect you to the application Klaxoon, the password to our survey is **2U9WFX**.



Visites techniques et balades à vélo

Vendredi 5 juillet 2019

Avec l'appui des partenaires de Novatech, quatre programmes de visites sont proposés dans l'agglomération lyonnaise et sur le territoire du roannais, en bus, à pied ou même à vélo! Venez découvrir des opérations d'aménagement et des stratégies exemplaires en matière de gestion durable de l'eau en ville, et rencontrer les acteurs qui y contribuent.

Pour favoriser la participation de tous, la traduction simultanée anglais/français est assurée durant les visites (hors visites à vélo). Que la visite soit sur la journée ou la demi-journée, le panier-repas ou repas est inclus. Le nombre de participants est limité. Merci de vous adresser à l'accueil en cas de désistement ou de nouvelle demande.

Informations pratiques

VISITE 1 Lyon - Villeurbanne Désimperméabiliser	VISITE 2 Roannaise de l'Eau Déconnecter les eaux pluviales	VISITE 3 Agence d'Urbanisme Enjeux eau potable et inondations	VISITE 4 Agence d'Urbanisme Entre Rhône et Saône
9:00 - Départ à pied de la maison du projet de la Part Dieu, 192 rue Garibaldi, Lyon 3 ^e 16:00 - Retour à l'arrêt de tram T3 « Gare de Villeurbanne »	8:30 - Départ en bus du lieu de la conférence 18:00 - Retour sur le lieu de la conférence	9:00 - Départ en vélo électrique du lieu de la conférence 17:00 - Retour sur le lieu de la conférence	9:00 - Départ à vélo du lieu de la conférence 13:00 - Retour sur le lieu de la conférence

Visite 1 : DÉSIMPERMÉABILISER LA VILLE POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX DE L'EAU ET DE LA SANTÉS

Visite proposée par la Métropole de Lyon et la Ville de Villeurbanne

9:00-16:00 – parcours en transports en commun et à pied

Au cœur de l'agglomération lyonnaise, dans un contexte urbain dense, la Métropole de Lyon et la Ville de Villeurbanne vous invitent à découvrir 5 opérations qui ont permis de renouveler l'espace public tout en désimperméabilisant les sols :

- le quartier Part-Dieu en pleine mutation, et notamment la rue Garibaldi – ancienne « autoroute urbaine » réhabilitée – et la place de Francfort – gare routière réaménagée. Une « escale » au sommet de la Tour Oxygène vous permettra de prendre de la hauteur pour contempler la ville.
- la promenade de la gare de Villeurbanne, un parc public aménagé pour infiltrer les eaux pluviales malgré la présence de sols pollués.
- le boulevard E. Reguillon et la rue E. Decorps à Villeurbanne, équipés de plusieurs techniques alternatives permettant d'infiltrer les eaux de voiries.



Technical tours and bicycle rides

Friday 5th July

With the support of Novatech's partners, four technical tours are proposed around Lyon and Roanne, by bus, on foot or even by bike! Come and discover urban planning and exemplary strategies for sustainable water management in the city, and meet actors who contribute to it.

French/English simultaneous translation will be provided during visits (except for urban cycle tours). Whether the visit is on the day or half day, the packed lunch or meal is included. Please note that technical tours have a limited number of participants and inform us of any change or withdrawal.

General informations

TECHNICAL TOUR 1 Lyon Metropole and Villeurbanne City Reduce impervious areas	TECHNICAL TOUR 2 Roanne Water Services Disconnect stormwater	TECHNICAL TOUR 3 Urban Area planning agency Issues: drinking water and flooding	TECHNICAL TOUR 4 Urban Area planning agency Between Rhône et Saone rivers
<p>9am - On foot from "maison du projet de la Part Dieu", 192 rue Garibaldi, Lyon 3^e</p> <p>4pm - Return to "Gare de Villeurbanne" tram stop</p>	<p>8:30am - By bus from the meeting point at the INSA Lyon.</p> <p>6pm - Return to INSA Lyon</p>	<p>9am - By electric bike from the meeting point at the INSA Lyon</p> <p>5pm - Return to INSA Lyon</p>	<p>9am - By bike from the meeting point at the INSA Lyon</p> <p>1pm - Return to INSA Lyon</p>

Tour 1: REDUCE IMPERVIOUS AREAS OF THE CITY TO RESPOND TO WATER AND HEALTH ISSUES

Organized by the Lyon Metropole and Villeurbanne city

9am to 4pm by public transport and on foot

In the city center of Lyon, in a dense urban context, Lyon Metropole and Villeurbanne invite you to discover 5 operations to renovate public space while reducing impervious areas:

- the Part-Dieu district undergoing major changes, in particular Garibaldi street – a former "urban motorway" rehabilitated – and Frankfurt Square a retrofitted bus station. There will be a "stop" at the top of the Oxygene Tower, wich offers a great city panorama.
- The Villeurbanne train station's pedestrian way, a public park designed to infiltrate stormwater despite of polluted soils.
- Boulevard E. Reguillon and E. Decorps Street in Villeurbanne equipped with several devices to infiltrate the road runoff water.

Visites techniques et balades à vélo

Vendredi 5 juillet 2019

Visite 2: **DÉCONNECTER LES EAUX PLUVIALES POUR PRÉSERVER LES MILIEUX ET INTRODUIRE DE LA NATURE EN VILLE**

Visite proposée par Roannaise de l'Eau, syndicat du cycle de l'eau

8:30-18:00 – parcours en bus et à pied

Roannaise de l'Eau s'investit depuis plusieurs années pour préserver les milieux aquatiques de son territoire, en particulier via la réduction des apports d'eaux de pluie dans les réseaux d'assainissement. Ce syndicat vous propose de vous accueillir pour vous présenter sa stratégie en matière de gestion des eaux pluviales à la source, ainsi que son « showroom » des techniques alternatives. Par la suite, vous pourrez échanger avec les acteurs du territoire à l'occasion de la visite de plusieurs opérations :

- Réduction de la voirie par la création d'une noue végétalisée, rue Docteur Calmette à Riorges ;
- Réhabilitation de la rue Jules Ferry à Commelle-Vernay par la mise en œuvre d'un enrobé drainant ;
- Conception d'un lotissement sans réseau d'eaux pluviales à Commelle-Vernay ;
- Intégration de nature en ville dans le cadre du réaménagement du centre urbain du Coteau.



Visite 3: **DÉCOUVERTE DES ENJEUX LIÉS À L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE ET À LA GESTION DES INONDATIONS DE L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE**

Visite proposée par l'Agence d'urbanisme de l'aire métropolitaine

9:00-17:00 – parcours de 35 km en vélos électriques. Pas de traduction simultanée

Partez à la découverte du canal de Jonage et de l'usine hydroélectrique de Cusset en empruntant le projet de l'anneau bleu pour rejoindre le parc de Miribel-Jonage, véritable poumon vert de l'agglomération. Le Grand Parc, d'une superficie de 2 200 ha, est un lieu unique qui concilie des fonctions multiples et potentiellement antagonistes : la préservation de la ressource en eau potable, la lutte contre les inondations, la protection et la valorisation du patrimoine naturel et l'accueil des publics. Après une présentation des enjeux hydrauliques du Grand Parc par la SEGAPAL, gestionnaire du site, découvrez le lac des eaux bleues par la boucle cyclable. Puis l'après-midi sera consacrée à la visite d'un site remarquable dans le patrimoine du Grand Lyon : l'ancienne usine des eaux de Saint-Clair et sa pompe de Cornouaille, classée monument historique.

Visite 4: **ENTRE RHÔNE ET SAÔNE, IMMERSION DANS L'HISTOIRE URBAINE DE LYON ET SA RELATION À L'EAU**

Balade urbaine proposée par l'Agence d'urbanisme de l'aire métropolitaine lyonnaise

9:00-13:00 – parcours à vélo. Pas de traduction simultanée

Métropole fluviale, l'agglomération lyonnaise s'est construite grâce et autour de ses fleuves que constituent le Rhône et la Saône. Il s'est ainsi développé depuis longtemps une tradition fluviale et une ingénierie de l'eau aujourd'hui reconnue. Ces savoir-faire lyonnais se retrouvent dans la stratégie de gestion des eaux pluviales développée par la Direction de l'Eau de la Métropole de Lyon, à travers la conception intégrée des ouvrages. Aujourd'hui, l'eau participe à la qualité de vie des Lyonnais et constitue le support de multiples usages qui renouent avec les liens ancestraux : lieu de détente et de contemplation, espace public convivial et apaisé, réseau de modes doux, développement de la biodiversité...



Technical tours and bicycle rides

Friday 5th July

Tour 2: **DISCONNECT STORMWATER TO PRESERVE THE ENVIRONMENT AND BRING NATURE INTO THE CITY**

Organized by the Roanne Water Services ("Roannaise de l'eau")

8:30am to 6pm by bus and on foot

Roannaise de l'Eau has been acting for several years to preserve the water bodies of its territory, particularly through the reduction of rainwater inputs into the sewerage networks. The service will welcome and present you its stormwater management strategy, and its showroom of best management practices. Then, you will be able to interact with regional stakeholders during several visits:

- Reduction of street width by creating vegetated swales, in the Docteur Calmette Street, in Riorges,
- Rehabilitation of Jules Ferry Street, in Commelle-Vernay with the implementation of a porous pavement,
- Conception of a subdivision without rainwater network in Commelle-Vernay,
- Integration of nature in the city as part of the redevelopment of the urban center of Coteau.

Tour 3: **ISSUES RELATED TO DRINKING WATER SUPPLY AND FLOOD MANAGEMENT IN THE LYON METROPOLE AREA**

Organized by Lyon urban area planning agency

9am to 5pm – 35km by electric bike – Simultaneous translation is not provided for this tour but some elements will be available in English thanks to our kind English-speaking organizer accompanying the group

Discover the Jonage Canal and the Cusset hydroelectric plant by taking the cycle path of the "Blue Ring" project to reach the Miribel-Jonage Park, the green lung of the city. The Grand Park, an area of 2200 ha, is a unique place gathering multiple and potentially antagonistic functions: preservation of the drinking water resource, protection against floods, protection and enhancement of the natural heritage and public welcoming. After a presentation of the hydraulic issues by SEGAPAL (the site administrator), discover the Blue Waters lake by the cycle loop. Then visit a remarkable site of the Lyon Metropole heritage in the afternoon: the former waterworks of St.Clair and its Cornwall pump, a listed monument (with an English comment of the visit).



© photo : Agence d'urbanisme de l'aire métropolitaine lyonnaise

Tour 4: **BETWEEN RHONE AND SAONE RIVERS, BIKE TOUR AROUND LYON'S URBAN HISTORY AND ITS LINK WITH WATER**

Visit by Lyon urban area planning agency.

9am to 1pm – By bike – Simultaneous translation is not provided for this tour but some elements will be available in English thanks to our kind English-speaking organizer accompanying the group

Lyon is a Fluvial Metropolis, built thanks and around its two rivers the Rhone and the Saone. It has developed a fluvial tradition and a well-known water engineering. This Lyon's expertise is found in the stormwater management strategy, through the integrated design of devices, developed by the Water Department of the Lyon Metropole. Today, water contributes to Lyon's quality of life and is the backbone of many uses that reconnect with ancestral links: a place for relaxation and contemplation, a convivial and peaceful public space, a network of soft modes transports, the development of Biodiversity... As in 2016, this fun bike ride will allow you to discover various forms of city water development.

Informations pratiques

Lieu de la conférence

Adresse : INSA Lyon, allée Lumière – Campus LyonTech La Doua – Villeurbanne (69100)

Le site de la conférence se trouve face à l'arrêt de Tramway T1- Croix Luizet.

La station Vélo'V IUT/Feyssine est à 200 mètres.

Le parking P9, rue des Sciences, est à proximité.

Les sessions thématiques se déroulent dans le Bâtiment Pierre-de-Fermat ; l'accueil, les séances posters, les déjeuners et ateliers carrière sont organisés sous le chapiteau, devant le bâtiment.

Mardi matin : l'accueil et la conférence plénière sont délocalisés à l'amphi Gaston-Berger (avenue Gaston-Berger, arrêt de Tramway Gaston-Berger).

Langues officielles – Le français et l'anglais sont les deux langues officielles. La traduction simultanée, dans les deux sens, est assurée dans toutes les sessions et lors des visites, avec le soutien du Ministère de la Culture (Fonds Pascal).

Actes de Novatech – En plus du présent recueil des résumés, dans les deux langues, l'ensemble des communications, présentées à l'oral et sous forme de posters, sont accessibles, directement via le programme, sur le site internet de la conférence. En cas de difficulté de connexion, les actes peuvent être consultés au secrétariat.

Réunions libres – L'organisation de réunions de groupes de travail est possible durant la manifestation, et en particulier mardi 2 juillet, entre 18:00 et 20:00 et jeudi 4 juillet entre 16:30 et 18:00. 2 salles sont dédiées à cet usage, au 2^e étage du bâtiment Pierre-de-Fermat, face aux sessions thématiques C et D. Pour la réservation, il suffit de s'inscrire sur le planning de réservation sur la porte des salles.

Soirée-Conférence et dîner de Gala – La soirée de Gala est organisée le mercredi 3 juillet, au Cirque Imagine de Vaulx-en-Velin. La conférence de Luc Schuiten débutera à 18:30, et sera suivie d'un dîner-spectacle, dans la pure tradition du Cirque, à partir de 20:00.

Adresse : Cirque Imagine, 5 Avenue des Canuts, Vaulx-en-Velin

Accès à la soirée, au départ du lieu de la conférence : Tramway T1, jusqu'à la station Charpenne, puis Métro A jusqu'au terminus Vaulx-en-Velin – La Soie, puis 3 minutes à pied.

Pour repartir : dernier Métro à 00:01 (toutes les 8 minutes). Dernier tramway T1 à Charpenne : 0:38.

Se déplacer dans Lyon

Les transports en commun à Lyon : Afin de faciliter vos déplacements, vous pouvez acheter, à la bagagerie, des tickets journée-Pass congrès pour 2,50 € ou des tickets classiques (1 heure ou un trajet) pour 1,50 €. Des fiches horaires sont consultables à l'accueil.

Le tramway Rhôneexpress : il relie l'aéroport Saint-Exupéry à la Gare Part-Dieu en moins de 30 minutes. Il circule de 4:25 le matin à minuit, toutes les 15 minutes entre 6:00 et 21:00.

Les Vélo'V : vous pouvez louer des vélos à de nombreuses stations Vélo'V en centre-ville et sur le lieu de la conférence (station IUT/Feyssine). Avec la carte à 4 €, la location est gratuite la première demi-heure et payante au-delà.

Les Taxis lyonnais : Allo Taxi, tél. +33 (0)4 78 28 23 23 – Taxi Lyonnais, tél. +33 (0)4 78 26 81 81 – Taxi aéroport, tél. +33 (0)4 72 22 70 90.

Practical information

Conference site

Address: INSA Lyon, allée Lumière – Campus LyonTech La Doua – Villeurbanne (69100)

The conference site is situated opposite to the stop "Croix Luizet" of the Tramway T1.

The Vélo'V (self-service bicycles) docking station "IUT/Feyssine" is at 200 m.

The car park "P9", rue des Sciences, is located nearby.

The thematic sessions take place in the building "Pierre de Fermat"; the reception desk, poster sessions, lunches and career meetings are located under the marquee in front of this building.

Tuesday morning: reception desk and plenary conference relocated to the Gaston-Berger Auditorium (Avenue Gaston-Berger, tram station "La Doua - Gaston-Berger").

Official languages – English and French are the two official languages. Thanks to the French Ministry of Culture, simultaneous translation will be provided during all sessions, and during the Technical Tours,

Novatech proceedings – In addition to this abstract compendium, all oral and poster papers presented during the conference are available and downloadable on the conference website, on the programme' page. Should you encounter difficulties to connect, the papers are available for consultation at the conference reception desk.

Free meetings – Meeting rooms are at the disposal of delegates for working groups during the whole conference. Two preferred time slots: Tuesday 2 July from 6pm to 8pm, and Thursday 4 July from 4:30pm to 6pm. To book a time slot, please sign up via the booking form posted on the door of the room.

Gala evening – The conference evening and gala dinner will be held on Wednesday 3 July, in the Imagine Circus venue in Vaux-en-Velin. Luc Schuiten's conference will begin at 6:30pm; a dinner and a show true to the spirit of circus show will be held there at 8pm.

Address: Cirque Imagine, 5 Avenue des Canuts, Vaux-en-Velin

Access from the conference site: Tramway T1, to the "Charpennes" stop, then Metro train A to the last stop "Vaux-en-Velin – La Soie", followed by a 3-min walk.

After the evening: Last Metro A at 00:01am (every 8 minutes). Last T1 tramway in Charpennes: 0:38am.

Easy Lyon

Public Transports of Lyon: 2 types of tickets are available at the cloakroom. A special "Ticket Pass Congress" valid for one day at 2,50€. A traditional ticket, valid for one hour (no return-trip), at 1,50€.

Bus schedules are available for consultation at the reception desk.

The Lyon airport Tramway (Rhônexpress): it connects the Lyon-St-Exupery airport to the Lyon-Part-Dieu railway station in less than 30 minutes, from 4:25am to midnight. Departures every 15 minutes between 6am and 9pm.

Bicycle rental service: many self-service bicycles called "VeloV" are available to rent in the city centre of Lyon and on the conference site (station IUT/Feyssine). With a 4€ card per day, the first half-hour is free.

Taxis: Allo Taxi, Tel: +33 (0)4 78 28 23 23 – Taxi Lyonnais, Tel: +33 (0)4 78 26 81 81 – Taxi Airport, Tel: +33 (0)4 72 22 70 90.



Un rapide mode d'emploi du recueil

- Le programme est détaillé par sessions.
- Il comporte 9 temps de sessions : 2 mardi après-midi, 4 mercredi et 3 jeudi.
- 4 grands thèmes se dégagent, illustrés par des pictogrammes.
- Les sessions sont réparties dans 4 salles : A B C D.
- Chaque jour, 2 séances posters avec les 25 posters du jour.

Pour vous aider dans vos choix :

- le planning en dernière page,
- les pictogrammes,
- une page programme par session, suivie des résumés des conférences,
- une table des matières des sessions (p.4),
- un index auteurs.

Faites votre programme !



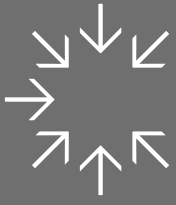
A short guide to use your programme

- The programme is detailed by sessions slots.
- It is composed of 9 sessions slots: 2 on Tuesday afternoon, 4 on Wednesday and 3 on Thursday.
- 4 main themes, illustrated by pictograms.
- The conferences are divided into 4 rooms: A B C D.
- Every day, 2 poster sessions will take place, with the 25 posters of the day.

To help you:

- the conference schedule on the back cover,
- the 4 pictograms,
- a programme page per session, followed by the conference abstracts,
- a table of contents of the sessions (p.5),
- an author index.

Simply make your own programme!



l'eau dans la ville Urban Water



SESSIONS THÉMATIQUES ET POSTERS THEMATIC SESSIONS AND POSTERS

PROGRAMME
DÉTAILLÉ

DETAILED
PROGRAMME



MARDI 2 JUILLET / TUESDAY JULY 2

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE



l'eau dans la ville
Urban Water



MARDI
TUESDAY

14:00
15:30

SESSIONS

1

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A1

p. 27

AMÉNAGEMENT URBAIN
URBAN PLANNING

↓ Session présidée par/Chaired by: Ana Deletic, University of New South Wales, Australia

- 14:00 **Fernandes C., Eleutério J., Nascimento N.** – Brazil
La mise en œuvre des infrastructures vertes et bleues dans les zones urbaines guidée par la participation citoyenne
Implementation of Green Blue Infrastructure in Built-up Urban Areas Guided by Social Participation
- 14:20 **Anda M., Dallas S., Phillips W., Byrne J.** – Australia
East Village : optimisation des eaux pluviales pour une meilleure gestion de l'eau en milieu urbain
East Village: stormwater optimisation to achieve Better Urban Water Management
- 14:40 **Leblanc T., Candau N.** – Canada
Vivre la pluie autrement : le design urbain sous le regard du design industriel
Living rain differently: urban design from an industrial design perspective
- 15:00 **Van Drie R., Milevski P., Ghetti I.** – Australia
Une forêt dans la ville pour la gestion des crues et plus encore
A Forest in the city for flood mitigation and much more

POSTERS – SESSION 1

B1

p. 33

AIDE À LA DÉCISION
DECISION SUPPORT

↓ Session présidée par/Chaired by: Gilles Rivard, Lasalle I NHC inc., Canada – Simon Beecham, UniSA, Australia

- 14:00 **Crastes de Paulet F., Desprats J.F, Bouzit M., Sedan O.** – France
Outil d'aide à la décision pour la gestion des eaux pluviales en Rhône-Alpes
Decision-support tool for stormwater management in Rhône-Alpes region
- 14:20 **Simperler L., Klimowicz T., Ertl T.** – Austria
Choix des emplacements pour la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature du point de vue des réseaux d'assainissement
Selecting locations for the implementation of NBS from a sewer's perspective
- 14:40 **Chocat B., Sibeud E., Valdelfener M.** – France
Comment développer l'utilisation des nouvelles technologies à la parcelle ? La stratégie de la Métropole de Lyon
How to develop the use of new technologies at a little scale? The strategy of Grand Lyon Metropole
- 15:00 **Sandoval S., Filippi R., Houssin E., Beauvisage L., Bournique R., Bertrand-Krajewski J.** – France
Un outil de simulation pour la comparaison des performances hydrologiques de différentes combinaisons de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle
A simulation tool for comparing the hydrological performance of various associated stormwater source-control techniques at the scale of buildings and blocks


 SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES
 ECOSYSTEM SERVICES

C1

p. 39

↓ Session présidée par/Chaired by: James Webber, University of Exeter, United Kingdom – Perrine Hamel, University of Stanford, USA

- 14:00 Oertli B., Demierre E., Frossard P., Ilg C. – Switzerland
 Contribution des plans d'eau urbains à la conservation de la biodiversité
 When urban waterbodies contribute to biodiversity conservation
- 14:20 Tränckner J., Bill R., Miegel K., Mehl D., Thiele V., Hoche H., Schmeil S. – Germany
 Elaboration d'un concept d'aménagement urbain pour le développement des milieux aquatiques en ville – L'approche de Rostock
 Elaboration of a city wide development concept for waterbodies in urban areas – The approach of Rostock
- 14:40 Saulais M., Suaire R., Pailloux N., Degrave M., Carat D., Berthier N. – France
 Vers une évaluation des services rendus par les aménagements de gestion des eaux pluviales
 Ecosystem services and stormwater management
- 15:00 Bruzzone S., De Gouvello B. – France
 Proposition d'élaboration d'une démarche nexus « eau-énergie-sol » (WES nexus) pour faire face aux enjeux environnementaux en milieu urbain
 Proposition of a Water-Energy-Soil (WES) nexus to face environmental issues at urban level

POSTERS – SESSION 1


 TA - PERFORMANCE
 BMPS - PERFORMANCE

D1

p. 45

↓ Session présidée par/Chaired by: Mathias Uhl, Münster University of Applied Sciences (FH Muenster), Germany – Jérémie Bonneau, INSA Lyon, France

- 14:00 Clark S., Pitt R. – USA
 Atteindre les concentrations réglementaires d'eaux pluviales industrielles : la filtration, la décantation et l'enchaînement d'ouvrages
 Achieving Industrial Stormwater Regulatory Concentrations: Filtration, Sedimentation, and Treatment Trains
- 14:20 Geromino F., Redillas M., Choi H., Kim L. – South Korea
 Comprendre les mécanismes qui influent sur le devenir des matières organiques et des éléments nutritifs dans une boîte filtrante pour arbres qui traite les eaux de ruissellement d'un parking
 Understanding the mechanisms affecting the fate of organics and nutrients in a tree box filter treating parking lot runoff
- 14:40 Chaurand G., Sillanpää N., Hänninen T., Kauppi E., Hyöty P., Koivusalo H. – Finland
 Impact des matériaux filtrants, de la température et des nutriments sur le traitement des eaux de ruissellement des aéroports
 Impacts of filter media, temperature and nutrient conditions on treatment of airport runoff
- 15:00 Helmreich B., Ebert V., Rommel S. – Germany
 Performance des fossés d'infiltration engazonnés pour le traitement des eaux de ruissellement provenant de toitures en zinc
 Performance of vegetated infiltration swales for treatment of zinc roof runoff

Notes

Lined area for notes, consisting of 20 horizontal lines.

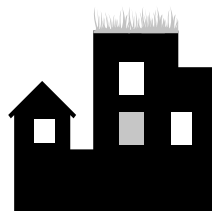
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 1
SALLE/ROOM A

A1

Aménagement
urbain

Urban
planning



Mardi
Tuesday

14:00-15:30



Implementation of Green Blue Infrastructure in Built-up Urban Areas Guided by Social Participation

La mise en œuvre des infrastructures vertes et bleues dans les zones urbaines guidée par la participation citoyenne

Camila Yarla Fernandes, Julian Cardoso Eleutério, Nilo de Oliveira Nascimento

Federal University of Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil (yarlacf@gmail.com, julian.eleuterio@ehr.ufmg.br, niloon@ehr.ufmg.br).

RÉSUMÉ

Au Brésil, l'occupation des espaces urbains fréquemment ignore le cycle de l'eau et la couverture végétale naturelle des sites. Cette démarche favorise la formation d'îlots de chaleur et de changements sur le cycle hydrologique urbain et sur la qualité de l'eau. Le concept d'infrastructures vertes et bleues (IVB) peut contribuer à réduire les impacts environnementaux de l'urbanisation. Cette étude s'est centrée sur les enjeux de la planification et de l'implémentation d'IVB dans un bassin versant de la ville de Belo Horizonte, au Brésil. L'étude met en évidence, d'un côté, l'identification des critères physiques et urbains capables de guider le choix des meilleures pratiques de gestion, et l'évaluation de ces choix par la population intéressée ou touchée par cette initiative, d'autre part. La méthodologie développée a été appliquée à une étude de cas, le bassin versant du ruisseau Flor d'Água, via la réalisation d'entretiens semi-structurés et de groupes de discussion. Des scénarios comparatifs ont été construits et modélisés à l'aide des logiciels QGIS et SWMM, à savoir : (CSU) état d'urbanisation actuel, (PRIV) IVB dans des zones privées, (PUBL) IVB dans des zones publiques. Les résultats ont mis en évidence d'importants défis, tels que des contraintes d'espace dans les espaces construits, la nécessité de services, qui n'existent pas encore, dans le secteur public et le manque de connaissances sur l'approche IVB. Cependant, la mise en œuvre de l'IVB par le biais de solutions structurelles et non structurelles peut apporter des avantages à l'environnement urbain dans les deux scénarios, auxquels elles sont implémentées.

ABSTRACT

The urban occupation in Brazil frequently disregards the natural hydrological processes and the presence of green areas, resulting in heat island issues and changes in quantity and quality of the hydrological cycle. The concept of green and blue infrastructure (GBI) can contribute to reduce the environmental impacts of urbanization. This study focused on issues of planning and implementation of GBI in built spaces, highlighting, on one hand, the detection of physical and urban criteria able to guide the choice of best practices, and on the other, the assessment of these choices by the concerned population, mainly in public and private spaces. The methodology was developed and applied in a case study, the Flor d'Água stream catchment, by working with stakeholders through semi-structured interviews and focal groups. Comparative scenarios were constructed and modeled with assistance of QGIS and SWMM software: (CSU) Current state of urbanization, (PRIV) GBI in private areas, (PUBL) GBI in public areas. The results exposed important challenges such as space limitations in built environments, requirement for services not yet existing in the public sector and lack of knowledge. Nevertheless, the GBI implementation through structural and non-structural solutions can bring benefits to the urban environment in either scenario.

KEYWORDS

Green blue infrastructure, Hydrologic modeling, LID solutions, Social participation

East Village: stormwater optimisation to achieve Better Urban Water Management

East Village : optimisation des eaux pluviales pour une meilleure gestion de l'eau en milieu urbain

Stewart Dallas¹, Josh Byrne², Warren Phillips³, Martin Anda¹

1. Murdoch University, Western Australia 6150; s.dallas@murdoch.edu.au
2. Curtin University, Western Australia, 6102; josh@joshbyrne.com.au
3. LandCorp, Government of Western Australia, The Esplanade, Perth WA 6000; Warren.Phillips@LandCorp.com.au

RÉSUMÉ

L'impact du réchauffement climatique dans de nombreuses régions du monde est un climat qui s'assèche. Dans certains pays développés, cela a conduit à la construction d'installations de dessalement de l'eau de mer coûteuses et à forte intensité énergétique, utilisant l'osmose inverse pour l'approvisionnement en eau des villes. En conséquence, la planification urbaine doit répondre à des stratégies en faveur de systèmes d'eau efficaces et résilients au changement climatique. L'élaboration de nouvelles stratégies en matière de gestion des eaux pluviales urbaines qui vont directement de la recherche à la mise en œuvre nécessite une approche de partenariat avec de multiples parties prenantes, y compris des universités, des industriels et des promoteurs immobiliers. Dans le présent document, les résultats d'une nouvelle stratégie de planification urbaine visant à intégrer la gestion des eaux pluviales à l'obtention d'un système d'approvisionnement en eau urbain plus durable ainsi que de systèmes de contrôle intelligents sont présentés à l'aide d'une étude de cas. L'étude de cas est un développement urbain de *LandCorp* appelé East Village. East Village atteindra les meilleures pratiques en matière de gestion des eaux pluviales grâce à la mise en œuvre des principes de conception urbaine sensible à l'eau (WSUD) afin de gérer l'augmentation du ruissellement résultant du développement. Des données sur l'eau en temps réel provenant de toutes les sources seront mises à la disposition des résidents. Le modèle développé est transférable à d'autres développements de taille similaire.

ABSTRACT

The impact of global warming in many parts of the world is a drying climate. In some developed countries this has led to the construction of expensive, energy intensive seawater desalination plants using reverse osmosis for urban water supply. Accordingly, urban planning must respond with strategies for climate resilient and efficient water systems. Development of new strategies in urban stormwater management that come directly from research to implementation require a partnership approach with multiple stakeholders, including universities, industry and land developers. In this paper, the results of a new urban planning strategy to integrate stormwater management to achieve a more sustainable urban water system along with intelligent control systems are presented using a case study approach. The case study is an urban development by *LandCorp* called 'East Village at Knutsford'. East Village will achieve best practice stormwater management through the implementation of water sensitive urban design (WSUD) principles to manage the increased runoff resulting from development. Real-time water data from all sources will be made available to residents. The model developed is transferable to other similar sized developments.

KEYWORDS

Climate change, Stormwater, Urban planning, Urban water management plan, Water balance model

Vivre la pluie autrement: le design urbain sous le regard du design industriel

Living rain differently: urban design from an industrial design perspective

Tatjana Leblanc, Noémie Candau

École de Design, Université de Montréal, 2940, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec) H3C 3J7, Canada (t.leblanc@umontreal.ca)

RÉSUMÉ

Les designers industriels du groupe de recherche en aménagement et design (GRAD) de l'Université de Montréal abordent les eaux pluviales urbaines à travers un regard transdisciplinaire guidé par une approche de design centré sur l'être humain. Nous présenterons de récents concepts de revêtements urbains durables intégrant la gestion des eaux pluviales, permettant ainsi d'améliorer l'expérience des citoyens durant les temps pluvieux tout en réduisant le phénomène d'obsolescence prématurée des équipements urbains. Nous présenterons également de quelle manière notre groupe de recherche développe actuellement de nouvelles manières de vivre et gérer la pluie en secteur résidentiel, dans le cadre d'un partenariat avec un groupe d'experts académiques et professionnels – urbanistes, architectes paysagers, ingénieurs, architectes, anthropologistes, biologistes et ONBL – intitulé "L'Alliance des ruelles bleues-vertes". Le GRAD, financé par le gouvernement, s'intéresse depuis plusieurs années aux problématiques liées à l'environnement et au paysage urbain et se concentre désormais sur les aménagements liés à l'eau dans l'espace public. Nous souhaitons inspirer les différents acteurs de l'aménagement en présentant des méthodes et solutions possédant un haut potentiel de transférabilité.

ABSTRACT

Industrial designers from Research group GRAD at the University of Montreal propose to look at urban rainwater from a transdisciplinary perspective led by a human-centered design approach. We will present recent concepts of sustainable urban pavements incorporating rainwater management strategies, thus improving urban dwellers' experience of rain as well as reducing the phenomenon of premature obsolescence of urban infrastructures. Furthermore, we will also present how our research group is currently investigating new ways to experience and manage rainwater in residential areas, as part of a partnership with a group of scientists and professional experts from different fields – urbanists, landscape architects, engineers, architects, anthropologists, biologists and ONBL – called "The Alliance for Blue-Green lanes". Government-funded research group GRAD has been focusing on urban landscape and environment issues for several years and is now focusing on water features in the public space. We wish to inspire various stakeholders of the urban design by presenting methods and concepts with a great potential of transferability.

MOTS CLÉS

Design guidé par la recherche, Design industriel, Gestion des eaux pluviales, Pratiques de Gestion Optimale (PGO), Vie urbaine

A Forest in the city for flood mitigation and much more

Une forêt dans la ville pour la gestion des crues et plus encore

R. VanDrie¹, I. Ghetti ², Dr. P. Milevski²

1. Balance Research and Development, Burrapine, NSW Australia
2. Wollongong City Council, NSW Australia, RVanDrie@wollongong.nsw.gov.au (rudy@balancernd.com.au)

RÉSUMÉ

La ville de Wollongong en Australie, s'étale sur une bande de 7km de large, blottie entre l'océan et un escarpement à 350m d'altitude. L'escarpement et ses forêts forment une toile de fond très verdoyante. Cependant depuis les années 1820, quand les premiers colons s'établirent ici, de grandes étendues ont été défrichées créant des problèmes pour les cours d'eaux locaux. Les effets orographiques de l'escarpement sont bien connus et entraînent des pluies très intenses. En 1984, le sud de la ville reçut 804 mm en 48 heures. En 1990, un plan de prévention des risques d'inondations fut établi préconisant un certain nombre de bassins de rétention. En 1992, les plans techniques pour un de ces bassins sont en développement et se confrontent aux vues générales que le lit des bassins de rétention ne doit pas comprendre d'arbres. Cependant à cette époque certaines recherches montraient déjà les bénéfices d'inclure des arbres dans ces structures. Les arbres ont donc été préservés et d'autres ont même étaient plantés, résultant de nos jours en une dense forêt urbaine qui présentent de nombreux bénéfices sociaux, environnementaux et de prévention des risques d'inondation. Cette communication présente la base des décisions pour développer les plans techniques de ce bassin de rétention et aussi la diversité des bénéfices qui en ont résulté. Le domaine des connaissances pour déterminer les valeurs de ce genre de 'bassin-forêt' reste cependant inadéquat.

ABSTRACT

The City of Wollongong in Australia is a narrow strip (~ 7km wide) of land between the Ocean and a near vertical escarpment to a height of around 350m. The escarpment forms a green forested backdrop. However the initial settlement of the area from around 1820 on lead to extensive clearing of land and associate problems with streams and rivers.

The orographic effect of the escarpment on rainfall intensity is well known with an area just south of the city having recorded 804mm in 48 hrs in 1984. In 1990 a Floodplain management study and plan put forward plans to construct flood mitigation measures which included a number of stormwater detention basins. In 1992 a design for one of these struggled with general practice at that time of excluding trees in such structures however research even then showed that there were multiple benefits in including trees within basins. The trees were kept and many more added, such that the area is now a dense urban forest, with multiple social, ecological and risk management benefits. This paper explores the basis of the original design decisions and the diverse range of benefits that resulted. There still remains inadequate knowledge regarding determining the value of some of these outcomes.

KEYWORDS

Flood Management, Multiple Use, Storage Basins, Urban Forests

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 1
SALLE/ROOM B

B1



Mardi
Tuesday

14:00-15:30

Aide à la
décision

Decision
support



Outil d'aide à la décision pour la gestion des eaux pluviales en Rhône-Alpes

Decision-support tool for storm water management in Rhône-Alpes region

Crastes de Paulet F. ¹, Desprats J.F. ², Bouzit M. ², Sedan-Miegemolle O. ³

¹BRGM Auvergne Rhône Alpes, 151 Boulevard de Stalingrad, 69626 Villeurbanne, France (corresponding author : f.crastes@brgm.fr). ²BRGM D3E/NRE, 1039 Rue de Pinville, 34000 Montpellier, France. ³BRGM D3E/DIR, 3 Avenue Claude Guillemin, 45100 Orléans, France.

RÉSUMÉ

La région Rhône-Alpes dispose d'une grande variété de terrains et de climats, où l'infiltration des eaux pluviales est encouragée par le SDAGE 2016-2021. L'évaluation des bénéfices et inconvénients apportés aux eaux souterraines par les dispositifs d'infiltration y est donc complexe et seulement envisageable site par site. Pourtant, les communes et les intercommunalités ont besoin d'outils permettant d'orienter leurs choix en amont, avant d'engager des études de faisabilité technique. Un objectif plus réaliste est donc celui de mettre en œuvre une méthode visant à hiérarchiser les zones géographiques, à l'échelle communale, les plus propices à l'infiltration des eaux pluviales. Le BRGM a développé un outil faisant appel aux informations géographiques contenues dans les bases de données génériques existantes (INRA, Météo France, BRGM...). La méthodologie s'appuie sur une analyse multi-critères, réalisée sous SIG, dont la particularité est le calcul d'un code-barres au sein d'un maillage carré (taille : 500 m). Son but est d'éviter autant que possible le recours à une note unique et moyennée à l'échelle d'une maille ; ce code-barres est la concaténation de 5 critères dont la perméabilité, le "bénéfice" pour les eaux souterraines, l'exposition potentielle aux pollutions diffuses, l'exposition potentielle aux pollutions ponctuelles, et les précautions techniques. Les résultats ont été testés sur 4 communes choisies pour leur occupation du sols (urbain, rural...) et leur environnement géologique.

ABSTRACT

Storm water management in the Rhône-Alpes region - know for its wide range of climates and landscapes - has been enhanced by the 2016-2021 Masterplan for Water Development and Management. However, assessing benefits and drawbacks on storm water infiltration systems remains complex and only reliable at site scale. However, public stakeholders are in need of data and tools in order to take storm water management into account for local urban development plans. An easier task would be to identify and organize areas where storm water infiltration systems would be workable and benefit to local aquifers. BRGM has developed a decision-support tool using spatial database hosted by national agencies (INRA, Météo France, BRGM...). Methodology corresponds to a Spatial Multi-Criteria Decision Analysis (SMCDA), providing a barcode for every 500 m-long square cell from a regional map. Using a barcode (instead of a mean value of several parameters) helps to prevent data loss for decision makers. This barcode is built by the concatenation of 5 parameters: soil and ground permeability, "benefit" for aquifers, both potential exposures to diffuse pollution and point-source pollution, and technical precautions. Results from this decision-support tools have been tested with local stakeholders in 4 counties having different land uses and geological environments.

MOTS CLÉS

Analyse spatiale, Analyse multi-critères, Aide à la décision, Eau souterraine, Sélection de site

Selecting locations for the implementation of NBS from a sewer's perspective

Choix des emplacements pour la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature du point de vue des réseaux d'assainissement

Lena Simperler*, Tessa Klimowicz*, Thomas Ertl*

*University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute of Sanitary Engineering and Water Pollution Control, Muthgasse 18, 1190 Vienna, Austria, (lena.simperler@boku.ac.at)

RÉSUMÉ

L'utilisation accrue des solutions basées sur la nature (NBS) afin de soulager le réseau des usées et de parvenir à un drainage urbain plus durable dans les lotissements a conduit au développement d'une variété de systèmes d'aide à la décision. L'un des aspects pris en compte dans les systèmes d'aide à la décision est l'effet de la NBS sur le réseau d'eaux usées. Une analyse de sensibilité d'un point spécifique du réseau d'eaux usées vers les bassins versants, fournit un outil utile pour évaluer les emplacements potentiels de NBS dans le réseau d'eaux usées. Dans l'étude de cas présenté, une analyse de sensibilité est effectuée et deux critères d'évaluation sont définis correspondant à des objectifs différents. L'un des objectifs est de réduire au minimum le volume de rejet des CSO et l'autre de maximiser la réduction potentielle par mètre carré de surface découplée. La comparaison des emplacements préférentiels pour les NBS obtenus par les deux critères d'évaluation montre que différents emplacements sont prioritaires pour le découplage en fonction de l'objectif spécifié

ABSTRACT

The increased application of nature-based solutions (NBS) in order to relieve the sewer system and achieve more sustainable urban drainage in settlements has led to the development of a variety of decision support systems. One aspect considered in decision support systems is the effect of NBS on the sewer system's performance. A sensitivity analysis of a specific point in the sewer system towards the connected catchments provides a useful tool to evaluate potential NBS locations from a sewer's perspective. In the presented case study, a sensitivity analysis is performed and two evaluation criteria are defined corresponding to different aims. One aim is to minimize the CSO discharge volume and the other is to maximize the potential reduction per square meter of decoupled area. The comparison of the preferential locations for NBS obtained by the two evaluation criteria shows that different locations are prioritized for decoupling depending on the specified aim.

KEYWORDS

Decision support, GIS, Hydrodynamic modelling, Sensitivity analysis, Sewer adaptation

Comment développer l'utilisation des nouvelles technologies à la parcelle ? La stratégie de la Métropole de Lyon.

How to develop the use of new technologies at a little scale?
The strategy of Grand Lyon Metropole.

Bernard Chocat*, Elisabeth Sibeud**, Maurane Valdelfener**

* DEEP, INSA Lyon, Bât. Carnot, 69621 Villeurbanne Cedex, France
(Bernard.chocat@insa-lyon.fr).

** Direction de l'eau, Lyon Métropole (esibeud@grandlyon.com,
mvaldelfener@grandlyon.com)

RÉSUMÉ

Les collectivités qui souhaitent développer largement l'utilisation des solutions durables de gestion des eaux pluviales doivent se donner également les moyens d'agir sur les opérations, souvent de petite taille, conduites par des opérateurs privés. Pour ceci elles doivent proposer une réglementation adaptée et s'assurer que les solutions mises en place sont bien choisies et correctement dimensionnées. La métropole du Grand Lyon a ainsi décidé de conduire une stratégie cohérente reposant d'une part sur des règles contraignantes imposées par le PLU-H et précisées dans le règlement d'assainissement et d'autre part sur un effort important de communication et d'assistance. Pour ce dernier point l'élément principal est le logiciel Parapluie-Hydro qui a été développé à son initiative. Il s'agit d'un outil interactif, doté d'une forte composante pédagogique, disponible gratuitement sur internet, et qui apporte une aide au choix et à la conception de la solution la mieux adaptée au contexte particulier de chaque opération. Au-delà de la présentation de cette stratégie, et en particulier de l'outil Parapluie, nous pensons qu'il sera possible au moment de la conférence de tirer un premier bilan de son efficacité.

ABSTRACT

Local authorities wishing to expand the use of sustainable stormwater management solutions must also be able to act on small operations, driven by private operators. For this, they must propose suitable regulations and ensure that the solutions put in place are well chosen and correctly designed. The Greater Lyon metropolis has therefore decided to conduct a coherent strategy based, on the one hand, on binding rules imposed by the PLU-H and specified in the sanitation regulation and, on the other hand, on a major effort of communication and assistance. Concerning this last point, the main element is the software Parapluie-Hydro, which was developed on its initiative. Parapluie is an interactive tool with a strong pedagogical component, freely available on the WEB, which helps to choose and design the best solution for the particular context of each operation. Beyond the presentation of this strategy, and in particular the presentation of the Parapluie tool, we think that it will be possible, at the time of the conference, to present an initial assessment of its effectiveness.

MOTS CLÉS

Aide au choix et au dimensionnement, Gestion de l'eau à la parcelle, Logiciel, Réglementation

A simulation tool for comparing the hydrological performance of various associated stormwater source-control techniques at the scale of buildings and blocks

Un outil de simulation pour la comparaison des performances hydrologiques de différentes combinaisons de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle

Santiago Sandoval^{1*}, Richard Filippi², Emmanuel Houssin³, Lauriane Beauvisage¹, Rémy Bournique¹, Jean-Luc Bertrand-Krajewski¹

Université de Lyon, INSA Lyon, DEEP, EA 7429, 11 rue de la Physique, F-69621 Villeurbanne cedex, France

Siplast - Bmi Group, 23-25 avenue du Dr Lannelongue, 75014 Paris, France
AS2C, 9 place Alexandre 1er, F-78000 Versailles, France

*Corresponding author's e-mail: santiago.sandoval-arenas@insa-lyon.fr

RÉSUMÉ

Cette étude présente développement d'un outil de simulation et d'aide à la décision permettant d'évaluer et comparer les performances hydrologiques de plusieurs scénarios mettant en œuvre différentes techniques alternatives de gestion des eaux pluviales, autonomes et interconnectées (toitures végétalisées, noues, bassins de rétention ou surfaces perméables) à l'échelle de la parcelle, mettant en œuvre des séries chronologiques de longue durée. Cet outil est testé au moyen d'un cas d'étude de différentes techniques alternatives connectées à une toiture végétalisée réelle de 600 m² (Orléans, France), en utilisant des données de précipitation et d'évapotranspiration mesurées sur 2 ans (2016 - 2017) au pas de temps de 5 minutes. Les résultats permettent de comparer les variations temporelles des volumes de stockage (dans les différentes zones de rétention), des volumes d'entrée (précipitations ou écoulements en amont) et des sorties (évaporation / évapotranspiration, débits régulés, débits d'infiltration et débordements) pour chacune des techniques alternatives modélisées, au cours de la période de simulation de 2 ans. Cet outil offre également la possibilité d'inclure des simulations de modèles préexistants externes.

ABSTRACT

This study presents the development of a simulation and decision support tool for assessing and comparing the hydrological performance of stand-alone and interconnected stormwater source-control techniques (SCTs) (green roofs, swales, retention basins or permeable surfaces) at the block and building scale, based on long-term time series. This tool is tested with a case study including various SCTs connected to a 600 m² real green roof (Orléans, France), using rainfall and evapotranspiration time series over 2 years (2016-2017) measured with a 5 minutes time-step. Results led to compare the temporal variations of storage volumes (in the different retention zones), inflows (rainfall or upstream flows) and outflows (evaporation / evapotranspiration, regulated flowrates, infiltration flows and overflows) for each of the planned SCTs, throughout the 2 year simulation period. This tool also allows including simulations results from external pre-existing conceptual models.

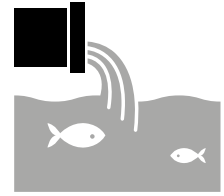
KEYWORDS

Conceptual modelling, Decision-making tools, Software development, Stormwater management, Urban planning

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 1
SALLE/ROOM C

C1



Mardi
Tuesday

14:00-15:30

Services
écosystémiques

Ecosystem
services



Contribution des plans d'eau urbains à la conservation de la biodiversité

When urban waterbodies contribute to biodiversity conservation

Beat Oertli, Eliane Demierre, Pierre-André FROSSARD, Christiane Ilg

HEPIA, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, HES-SO//GE, 150 route de Presinge, CH- 1254 Jussy, Suisse
beat.oertli@hesge.ch

RÉSUMÉ

Les plans d'eau peuvent être très abondants en milieu urbain, en raison des services écosystémiques qu'ils fournissent (cf. gestion des eaux, aspects esthétiques, loisirs). Ils sont rarement créés dans l'intention d'offrir des habitats à la biodiversité. Cet aspect prend toutefois aujourd'hui une importance cruciale, en raison de l'expansion grandissante des surfaces urbanisées. Afin d'acquérir les connaissances de base permettant de promouvoir et conserver cette biodiversité, nous avons inventorié la biodiversité dans une centaine de mares et d'étangs du Canton de Genève (Suisse). Cette biodiversité aquatique urbaine s'est avérée relativement faible : une mare atteint en milieu urbain seulement le quart de son réel potentiel concernant le nombre d'espèces. Il a toutefois été relevé la présence de quelques espèces menacées. Les espèces non-indigènes (surtout les plantes) sont assez largement représentées, en raison de leur introduction intentionnelle par les gestionnaires. Ces résultats démontrent qu'actuellement, les mares urbaines du Canton de Genève ne sont pas des *hotspots* de biodiversité. Toutefois un potentiel en biodiversité a été identifié et pourrait facilement être valorisé par une gestion appropriée. Un guide de gestion présenté sous la forme de fiches pratiques a été développé et constitue un outil mis à disposition du gestionnaire pour promouvoir la biodiversité. Les mares urbaines, si leur potentiel est valorisé, représentent collectivement une opportunité pour la biodiversité.

ABSTRACT

Water bodies can be very abundant in urban areas because of the ecosystem services they provide (e.g. water management, aesthetic aspects, recreation). They are rarely created with the intention of providing habitats for biodiversity. This aspect, however, is of crucial importance today, because of the increasing expansion of urbanized areas. In order to acquire the basic knowledge to promote and to conserve this biodiversity, we have inventoried the biodiversity in a hundred ponds of the Canton of Geneva (Switzerland). The measured urban aquatic biodiversity was relatively low: an urban pond hosts only one-quarter of its real potential in terms of number of species. However, the presence of some threatened species has been recorded. Non-native species (especially plants) are widely represented, due to their intentional introduction by managers. These results show that, at present, the urban ponds of the Canton of Geneva are not *hotspots* of biodiversity. However, a potential for a much-diversified biodiversity has been identified and could easily be achieved through appropriate management. A management guide presented in the form of practical fact sheets has been developed and constitutes a tool made available to the managers to promote the biodiversity. Urban ponds, if their potential is valued, represent collectively an opportunity for biodiversity.

MOTS CLÉS

Bassins urbains, Biodiversité, Mares et étangs, Services écosystémiques

Elaboration of a city wide development concept for waterbodies in urban areas - the approach of Rostock

Elaboration d'un concept d'aménagement urbain des plans d'eau en milieu urbain – l'approche de Rostock

Jens Tränckner*, Ralf Bill*, Konrad Miegel*, Dietmar Mehl**, Volker Thiele**, Henri Hoche***, Sven Schmeil****

University of Rostock, Germany

Biota GmbH Bützow, Germany

Nordwasser GmbH, Germany

City of Rostock, Department Building and Environment

RÉSUMÉ

Les plans d'eau dans les zones urbaines remplissent de multiples fonctions pour la société urbaine mais sont en même temps soumises à de fortes pressions. À Rostock, dans la plaine de l'Allemagne du nord, il existe une interaction étroite entre l'utilisation du sol, le système d'assainissement urbain et les eaux réceptrices, qui doit être bien comprise pour que tous les systèmes d'eaux urbaines soient développés de façon durable. Dans le cadre d'un projet de recherche en coopération avec toutes les parties prenantes concernées, un concept global a été élaboré et appliqué avec succès : de la gestion des données à l'évaluation multifonctionnelle de l'état des systèmes en passant par la proposition de mesures de développement à haute résolution spatiale. Un ensemble de mesures appropriées pour évaluer les fonctions hydrauliques, écologiques et socioculturelles a été élaboré, et complété par la quantification des impacts du système d'assainissement. Toutes les informations sont systématiquement compilées et traitées dans un SIG fonctionnel, qui est utilisé entre-temps par les parties prenantes.

ABSTRACT

Water bodies in urban areas fulfil manifold functions for the urban society but are simultaneously subject to severe pressures. In Rostock, located in North German lowlands, exists a close interaction between land use, urban drainage system and the receiving waters which demand an integral understanding as prerequisite for a sustainable development of all urban water systems. In a cooperative research project with all relevant stakeholders, a holistic concept, ranging from data management over multifunctional assessment of systems state to spatially high resolute proposal of development measures has been developed and successfully applied. A set of appropriate measures for assessing hydraulic, ecologic and socio-cultural functions has been developed, completed by the quantification of impacts from the drainage system. All information is systematically compiled and processed in a functional GIS, meanwhile in use at stakeholder level.

KEYWORDS

Development concept, GIS, stakeholder, Urban drainage system, Waterbody

Vers une évaluation des services rendus par les aménagements de gestion des eaux pluviales

Ecosystem services and stormwater management

Saulais Muriel, Suaire Rémi, Carat Damien, Berthier Nathalie, Pailloux Nadjwa, Degrave Marie, Bernard Morgane, Soubeiran Victoria, Robiquet Quentin.

Cerema (muriel.saulais@cerema.fr, remi.suaire@cerema.fr, damien.carat@cerema.fr, nadjwa.pailloux@cerema.fr, marie.degrave@cerema.fr)

RÉSUMÉ

Depuis quelques années, la gestion de l'eau en ville devient pour les collectivités l'opportunité de concevoir des aménagements multifonctionnels. Ils ne servent plus uniquement pour l'aspect technique de gestion de l'eau mais sont des espaces ouverts, supports de multiples activités, îlots de fraîcheur et lieux de repos. Progressivement, les collectivités se sont intéressées aux services rendus par ces aménagements favorisant le bien être en ville. L'évaluation de ces services écosystémiques apparaît désormais nécessaire que ce soit au moment de la conception d'un projet ou dans le cadre de la gestion. La présentation portera sur la construction d'un outil d'évaluation et son application, s'appuyant sur la matrice des capacités développée par Burkhard. Un travail important sur le choix des indicateurs de service a été opéré grâce à des recherches bibliographiques conséquentes. Par la suite, l'approche se veut participative, s'appuyant sur des entretiens menés auprès d'acteurs impliqués dans le domaine de la gestion de l'eau ou d'experts dans le domaine des services écosystémiques. Les travaux donnent des tendances de bouquets de services par typologie d'ouvrages (linéaires, milieux humides, bassins secs, toitures végétalisées) et informent sur l'influence de la conception, de l'échelle ou encore du contexte sur les niveaux de service rendu.

ABSTRACT

Since a few years, stormwater management has become an opportunity for the design multifunctional structures. Their sole purpose is no longer the technical aspect of water management. These open spaces support multiple activities and constitute islands of freshness and places to rest. Gradually, communities have been interested in services provided by vegetated stormwater structures. The presentation will address an evaluation tool based on the matrix of capacities developed by Burkhard, and its test for stormwater infrastructure evaluation. Important bibliographical researches have been done to select indicators. Then the approach aims to be participative, leaning on interviews led with actors involved in stormwater management or ecosystem services experts evaluation. The results show a trend of services signatures depending on the type of structures assessed (dry ponds, wetlands, vegetated roofs,...) and inform about influence of the design and the scale or the context on services levels.

MOTS CLÉS

Bien-être en ville, Gestion des eaux pluviales, Services écosystémiques

Proposition d'élaboration d'une démarche nexus "eau-énergie-sol" (WES nexus) pour faire face aux enjeux environnementaux en milieu urbain

Proposition of a Water-Energy-Soil (WES) nexus to face environmental issues at urban level

Silvia Bruzzone et Bernard de Gouvello

Laboratoire Eaux Environnement et Systèmes Urbains (Leesu),
Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)

RÉSUMÉ

Dans cette communication nous présentons des éléments d'élaboration d'une approche nexus liant eau et énergie et sol (ou WES - water-energy-soil - nexus) pour aborder des enjeux environnementaux en contexte urbain. Si la notion de "nexus" est devenue *mainstream*, pour saisir les interactions entre enjeux prioritaires (notamment entre Eau-Energie-Alimentation ou WEF – water-energy-food - nexus), elle est considérée toute à la fois incontestée et ambiguë. Après un état des lieux de la littérature scientifique relative au concept de *nexus*, cette communication propose de réfléchir à une approche WES nexus qui mette l'accent sur l'échelle urbaine comme contexte d'action prioritaire et sur le sol – et sa multi-dimensionnalité (foncier, substrat, sous-sol) – comme facteur pas encore suffisamment pris en compte. En outre le WES nexus est mobilisé en tant qu'approche heuristique qui ne vise pas à donner une définition préalable de "nexus" mais plutôt à explorer les façons dans lesquelles le "WES nexus" est approprié au niveau local.

ABSTRACT

In this paper we present the elements of a nexus approach linking water and energy and soil (or WES) to address urban environmental issues. If the notion of "nexus" has become mainstream in order to grasp the interactions between priority issues (especially between Water-Energy-Food or WEF nexus), it is considered both undisputed and ambiguous. After a review of the scientific literature on the concept of nexus, this paper proposes a WES nexus approach that focuses on: the urban scale as a priority action context, on soil - and its multidimensional trait (land, substrate, subsurface) - as a factor not yet sufficiently taken into account and on a heuristic approach that is not intended to give a prior definition of the nexus but rather to explore how the (WES) "nexus" is locally appropriated.

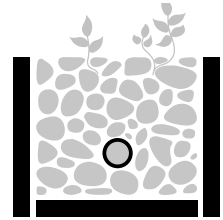
MOTS CLÉS

Approche heuristique, Eau-Energie-Sol Nexus, Villes

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 1
SALLE/ROOM D

D1



Mardi
Tuesday

14:00-15:30

TA - Performance

BMPs -
Performance



Achieving Industrial Stormwater Regulatory Concentrations: Filtration, Sedimentation, and Treatment Train Systems

Atteindre les concentrations réglementaires d'eaux pluviales industrielles : filtration, décantation et enchainement d'ouvrages

Shirley E Clark and Robert Pitt

Shirley E. Clark, Ph.D., P.E., D. WRE, Professor of Environmental Engineering, Penn State Harrisburg, Middletown, PA 17057 USA seclark@psu.edu
 Robert Pitt, Ph.D., P.E., BCEE, Emeritus Cudworth Professor of Urban Water Systems, Department of Civil, Construction, and Environmental Engineering, The University of Alabama, Tuscaloosa, AL 35487

RÉSUMÉ

Aux États-Unis, les autorisations de rejet d'eaux pluviales industrielles exigent souvent que les rejets d'eaux pluviales des sites répondent à des critères numériques spécifiques - soit des valeurs de référence, soit des lignes directrices sur les limites des effluents. Cette recherche est axée sur l'évaluation de la décantation, de la filtration et de la combinaison des deux dans des chaînes de traitement pour déterminer leur capacité d'atteindre ces valeurs de référence. Le présent article s'intéresse particulièrement aux sédiments en suspension et au zinc, deux polluants courants dans le ruissellement industriel. Les résultats ont montré que certains systèmes de décantation et de filtration ont été en mesure de respecter les valeurs de référence. Toutefois, tous les systèmes évalués dans chaque catégorie de procédé unitaire n'ont pas été en mesure de satisfaire aux valeurs de référence, ce qui indique qu'il existe des facteurs de conception qui peuvent contribuer au succès d'un dispositif et non d'un autre. Dans le cas des sédiments en suspension, les systèmes de décantation ayant des taux de déversement en surface plus faibles ont réussi à atteindre les concentrations de référence pour la plupart des tempêtes. Dans le cas du zinc, deux systèmes de filtration à base de mélanges de substances inconnues ont permis d'assurer un traitement uniforme du zinc afin d'atteindre le niveau de référence pour l'eau dure, et un autre système a aussi permis d'atteindre celui pour l'eau douce dans la plupart des épisodes pluviaux. Les chaînes de traitement où le prétraitement par décantation était suivi d'une filtration lente à l'aide d'un mélange tourbe-sable ont donné les meilleurs résultats pour traiter à la fois les sédiments en suspension et le zinc.

ABSTRACT

In the United States, industrial stormwater discharge permits often require site stormwater discharges to meet specific numeric criteria – either benchmarks or effluent limit guidelines. This research focuses on evaluating sedimentation, filtration, and the combination of the two into treatment trains for their ability to meet these benchmarks, with this paper focusing on suspended sediment and zinc removals, two common pollutants in industrial runoff. The results showed that representatives of sedimentation and filtration systems were able to meet the benchmarks. However, not all systems evaluated in each unit process category was able to meet the benchmarks, indicating that there are design factors that may make one device successful and not another one. For suspended sediment, sedimentation systems with lower surface overflow rates were able to meet benchmark concentrations for most storms. For zinc, two filtration systems of unknown proprietary media mixes provided consistent treatment of zinc to meet the hard-water benchmark, while one was also able to meet the soft-water benchmark for most storm events. Treatment trains where pre-treatment using sedimentation was followed by slow filtration using a peat-sand mixture provided the most consistent results for treating both suspended sediment and zinc.

KEYWORDS

Benchmarks, Filtration, Industrial stormwater, Sedimentation, Treatment train

Understanding the mechanisms affecting the fate of organics and nutrients in a tree box filter treating parking lot runoff

Comprendre les mécanismes qui influent sur le devenir des matières organiques et des éléments nutritifs dans une boîte filtrante pour arbres qui traite les eaux de ruissellement d'un parking

Franz Kevin Geronimo¹, Marla Redillas², Hyeseon Choi¹, Heidi Guerra³, Lee-Hyung Kim^{1†}

¹Dept. of Civil and Envi. Eng'g., Kongju National University, 1223-24 Cheonan-daero, Seobukgu, Cheonan city, Chungnam province, South Korea, 31080 (†Corresponding author's email: leehyung@kongju.ac.kr)

²Civil Eng'g. Dept., 2401 Taft Avenue, De La Salle University-Manila, Malate Manila, Philippines (marla.redillas@dlsu.edu.ph)

³Department of Environmental Engineering, Hanseo University, 46 Hanseo 1-ro Haemi-myun, Seosan-si, Chungcheongnam-do 356-706, Republic of Korea (heidiguerra@office.hanseo.ac.kr)

RÉSUMÉ

Cette étude a porté sur le comportement des matières organiques et des éléments nutritifs dans une boîte filtrante pour arbres de 8 ans qui traite les eaux de ruissellement d'un parking. D'après les résultats, on a constaté que les facteurs hydrologiques et hydrauliques, y compris le volume, le débit moyen, le débit de pointe, le temps de rétention hydraulique et la durée du ruissellement, ont eu une incidence importante sur l'efficacité de réduction des polluants du filtre de la boîte filtrante pour arbres, ce qui suggère que l'infiltration et la rétention dans l'installation jouent un rôle important pour réduire la charge organique et en nutriments du bassin versant du parking. Les analyses microbiennes des échantillons de sédiments prélevés dans le système ont révélé que le phylum microbien le plus commun dans les échantillons de sédiments était les protéobactéries, ce qui signifie que le filtre de la boîte filtrante pour arbres est sous conditions anaérobies suivi par d'autres bactéries fixatrices d'azote comme les actinobactéries, planctomycètes et bactériodètes. Ces résultats ont été utiles pour optimiser la conception et la performance des boîtes filtrantes pour arbres en tenant compte des mécanismes physiques, chimiques et biologiques d'élimination des polluants.

ABSTRACT

This study investigated the behaviour of organics and nutrients in an 8-year old tree box filter treating parking lot runoff. Based on the findings, it was found that hydrologic and hydraulic factors including volume, average flow, peak flow, HRT and runoff duration significantly affected the pollutant reduction efficiency of the tree box filter suggesting that infiltration and retention in the facility plays an important role in reducing the organic and nutrient loads from the parking lot catchment. Microbial analyses of sediment samples collected in the system revealed that the most common microbial phylum in the sediment samples was Proteobacteria implying that the tree box filter is under anaerobic condition followed by other nitrogen fixation bacteria including Actinobacteria, Planctomycetes and Bacteriodetes. These findings were useful in optimizing the design and performance of tree box filters considering physical, chemical and biological pollutant removal mechanisms.

KEYWORDS

Low impact development, Microorganisms, Treatment mechanisms, Tree box filter, Urban stormwater

Impacts of filter media, temperature and nutrient conditions on treatment of airport runoff

Impact des matériaux filtrants, de la température et des nutriments sur le traitement des eaux de ruissellement des aéroports

Giovanni Chaurand¹, Nora Sillanpää¹, Tuija Hänninen², Elina Kauppila², Perttu Hyötö³, Harri Koivusalo¹.

¹ Department of Built Environment, Aalto University School of Engineering, P.O.Box 15200, FI-00076 Aalto, Finland. (giovanni.chaurandmendez@aalto.fi)

² Technics and the environment, Finavia Corporation, 01530 Vantaa, Finland.

³ Water management services, Sitowise Ltd, 33100 Tampere, Finland.

RÉSUMÉ

Les aéroports dans des conditions climatiques froides représentent un défi de gestion des eaux pluviales en raison de la grande quantité de surfaces imperméables et des produits chimiques uniques utilisés pour minimiser les effets défavorables des conditions verglacées sur la sécurité des passagers. Ces produits sont très mobiles et posent des risques graves pour les eaux réceptrices. Pour remédier aux problèmes de qualité de l'eau dans les aéroports, marais filtrants d'écoulement souterrain (SSFW) sont de plus en plus proposées comme solutions de traitement en raison de leurs relativement bas coûts de construction et de maintenance. Toutefois, ces systèmes ont eu un impact environnemental considérable ; elles ont eu des vastes zones de terres réservées et des longs temps de séjour hydraulique. En plus, l'ajout artificiel de nutriments est généralement nécessaire. Dans cette étude, des expériences à l'échelle de laboratoire ont été menées afin de comprendre l'influence de types différents d'éléments filtrants sur les performances de ces systèmes dans des conditions défavorables. La recherche sur l'élimination des charges organiques et des nutriments, ainsi que sur les facteurs influant sur la performance des filtres, est nécessaire pour développer des solutions optimales pour le traitement des eaux de ruissellement urbaines. Tous les matériaux ont montré des résultats prometteurs, mais aération était nécessaire pour optimiser les filtres. Les résultats peuvent être utilisés pour augmenter la performance des systèmes de traitements et pour réduire l'impact environnemental des aéroports. Les résultats de l'étude seront utilisés dans la planification du SSFW à l'aéroport d'Helsinki, en Finlande.

ABSTRACT

Airports in cold climatic conditions represent a stormwater management challenge due to the large amounts of impervious surfaces and the unique chemicals used to minimize the unfavourable effects of icy conditions on safety. These chemicals are highly mobile and pose severe risks to receiving surface and ground waters. To tackle the water quality problems at airports, subsurface flow wetlands (SSFW) have been proposed as treatment solutions due to their relatively low construction and maintenance costs. However, these systems e.g., in Paris, London, and Edmonton, have had a large footprint; in addition to large reserved land areas and long hydraulic retention times, the artificial addition of nutrients is commonly needed. In this study, laboratory-scale experiments were carried out with the aim to understand the influence of different filter media (gravel, expanded clay, biochar) on the performance of these systems under unfavourable cold conditions. The investigation of both nutrient and organic load removal, as well as the factors influencing filter performance, is required to develop optimal solutions for the treatment of urban runoff. All materials showed promising results, yet aeration was needed for optimal filter performance. The results can be used to increase the overall performance of the treatment systems and reduce the environmental footprint of airports. The results of the study are utilised in the planning of the SSFW at the Helsinki Airport, Finland.

KEYWORDS

Birch biochar, Biological treatment, Cold climate, De-icing chemicals

Performance of vegetated infiltration swales for treatment of zinc roof runoff

Performance des fossés d'infiltration engazonnés pour le traitement des eaux de ruissellement provenant de toitures en zinc

Brigitte Helmreich, Vanessa Ebert and Steffen Rommel

Chair of Urban Water Systems Engineering, Technical University of Munich,
Am Coulombwall 3, D-85748 Garching, Germany, Email: b.helmreich@tum.de

RÉSUMÉ

Les noues d'infiltration engazonnées peuvent constituer une alternative durable et attrayante pour le traitement des eaux de ruissellement fortement polluées provenant des toits en zinc. Le but de cette étude était d'évaluer les risques de contamination des sols et des eaux souterraines par ces eaux de ruissellement. La distribution horizontale et verticale de la teneur en zinc a été étudiée dans quatre noues d'infiltration engazonnées servant au traitement des eaux de ruissellement d'un toit en zinc. Des teneurs allant jusqu'à 27,9 g de zinc par kg de sol ont été mesurées uniquement dans les zones d'entrée de chaque fossé d'infiltration. La quantité de Zn retenue a été comparée à la quantité totale ruisselée à partir du toit afin d'évaluer l'efficacité du Systèmes de Drainage Urbain Durable (SDUD) à l'aide d'un bilan de matière. La conclusion principale est que les fossés d'infiltration sont souvent mal conçus et qu'une distribution inégale des eaux de ruissellement à leur surface conduit à des zones fortement concentrées. L'épaisseur de la couche superficielle du sol étant souvent trop faible, cela peut conduire à une contamination en zinc des eaux souterraines par percolation des eaux de pluie insuffisamment traitées. Pour protéger les eaux souterraines, il est donc important de procéder à un entretien régulier des fossés, de contrôler leurs performances hydrauliques, et de remplacer régulièrement les sols en surface dans les zones hautement contaminées.

ABSTRACT

Vegetated infiltration swales as an example of decentralized Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) can offer a viable and attractive alternative to treat highly polluted stormwater runoff of zinc roofs. The aim of this study was to assess the risks of soil and groundwater contamination, which can be caused by this application. The horizontal and vertical distribution of zinc content in four vegetated infiltration swales treating runoff of a zinc roof was analyzed and evaluated. Up to 27.9 g zinc (Zn) per kg soil have been measured only for spatially limited areas at the inflow zones of each infiltration swale. In addition, the retained Zn mass was compared with the total roof runoff load to determine the efficiency of the SUDS by a mass balance. The principal conclusion is that infiltration swales are often built incorrectly, and that uneven distribution of the runoff on the swale surface leads to heavily loaded zones. Further, the topsoil layer depths are often too shallow, therefore rainwater with high concentrations of Zn can percolate into the groundwater without sufficient treatment. Consequently, it is important to undertake regular maintenance and to monitor the hydraulic performance of the swales to protect the groundwater. In addition, topsoil in highly contaminated zones needs to be replaced regularly.

KEYWORDS

Infiltration swale, Groundwater protection, Heavy metals, Sustainable urban drainage systems, Zinc roof runoff



l'eau dans la ville
Urban Water




MARDI
TUESDAY

16:30
18:00

SESSIONS

2

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A2	RENOUVELLEMENT URBAIN /1 URBAN RETROFIT /1	
p. 55		

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Danielle Dagenais, Université de Montréal, Canada – Peter Bach, Monash University, Australia

- 16:30** Pointeau F., Leceurs G., Chaïb J. – France
Morphosis : une gestion des eaux pluviales comme lien entre paysage, biodiversité et site industriel
Morphosis: integrated stormwater management as link between landscape, biodiversity and industrial site
- 16:50** Maytraud T., Miralles C., Carnac A., Derieux S., Durand B., Padovani M. – France
L'opération Saint-Vincent-de-Paul: une gestion des eaux pluviales en «zéro tuyau» en plein Paris pour une ville bioclimatique !
Operation Saint-Vincent-de-Paul: a "no pipe" rainwater management in the center of Paris for a bioclimatic city!
- 17:10** Trudel G., Fuamba M., Courchesne D., Batchabani E. – Canada
Requalification urbaine de l'avenue Papineau à Montréal : Implantation d'une infrastructure verte de bassins de biorétention pour lutter contre les débordements fréquents lors de fortes pluies
Urban Requalification of the Papineau Avenue in City of Montreal: Implementation of a green infrastructure of bioretention basins to fight frequent overflows during heavy rainfalls
- 17:30** Prompt T., – France
Du projet gl(eau)bal au projet l(eau)cal : Le ruisseau de Serres et des Planches, un élément structurant de la métropole lyonnaise.
A hydrological project – on a global and local scale: The Serres and Planches streams, a key structure in the Lyon metropole

POSTERS – SESSION 1

B2	ANALYSE SPATIALE SPATIAL ANALYSIS	
p. 61		

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Sandra Hellmers, Hamburg University of Technology, Germany – Karsten Arnbjerg-Nielsen, Technical University of Denmark (DTU), Denmark

- 16:30** Kuller M., Deletic A., Peter M. B. – Australia
La diversité des techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales répond-elle à la diversité du contexte urbain ?
Does diversity of water sensitive urban design match the diversity of the urban context?
- 16:50** Rosa D., Nascimento N. – Brazil
Proposition d'utilisation des zones riveraines pour atténuer l'impact de l'urbanisation sur la fragmentation du paysage
Proposal for the use of riparian areas to mitigate the impact of urbanization in landscape fragmentation
- 17:10** Peyron N., Lepot J., Chapon C., Navarre F., Feuillet S. – France
Mise en place d'une stratégie innovante dynamique pour gérer les flux de pollution hivernale sur la plateforme aéroportuaire Paris-CDG
Implementation of a dynamic innovative strategy to manage the winter pollution flows on the Paris-CDG airport platform
- 17:30** Bachmann-Machnik A., Brüning Y., Bakhshipour A.E., Dittmer U. – Germany
Gestion optimale des bassins en tête de déversoirs d'orage basée sur des données en ligne en haute résolution
Optimal operation of CSO tanks based on highly resolved online data



IMPACTS SOL ET NAPPE GROUND AND GROUNDWATER IMPACTS

C2

p. 67

↓ Session présidée par/Chaired by: Fabrice Rodriguez, IFSTTAR, France – Christel Sebastian, H₂O Lyon, France

- 16:30** Tedoldi D., Pierlot D., Kovacs Y., Chebbo G., Gromaire M. – France
Maîtrise de la pollution urbaine et contamination du sol dans les ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales : bilan d'une campagne expérimentale approfondie
Urban pollution control and soil contamination in Sustainable Drainage Systems: insights gained from an extensive field study
- 16:50** Reck A., Kluge B. – Germany
Concentrations métalliques des solutions en dessous des systèmes de biorétention exploités sur le long terme
Metal Soil Solution Concentrations Beneath Long-term Operated Bioretention Systems
- 17:10** Colin Y., Marjolet L., Marti R., Bouchali R., Vautrin F., Rodriguez-Nava V., Blaha D., Winiarski T., Voisin J., Mermillod-Blondin F., Cournoyer B. – France
Transfert significatif de bactéries des eaux de ruissellement vers les nappes impactées par les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales
Significant transfer of bacteria from runoff to groundwater impacted by alternative stormwater management techniques
- 17:30** Mermillod-Blondin F., Voisin J., Navel S., Lebon Y., Wiest L., Volatier L., François C., Cournoyer B., Marmonier P. – France
L'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain : conséquences sur l'écosystème aquatique souterrain
Stormwater infiltration practices in urban area: influences on groundwater ecosystems

POSTERS – SESSION 1



TA - RÔLE DU VÉGÉTAL BMPs - VEGETATION ROLE

D2

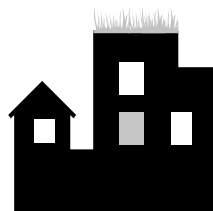
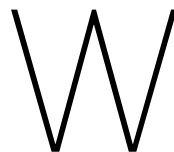
p. 73

↓ Session présidée par/Chaired by: Virginia Stovin, University of Sheffield, United Kingdom – Anna Palla, University of Genova, Italy

- 16:30** Schrieke D., Farrell C. – Australia
Potentiel d'atténuation des eaux pluviales en fonction des caractéristiques des espèces colonisatrices des toitures végétalisées : rapides, lentes et fonctionnelles
Potential Stormwater Mitigation by Green Roof Colonising Plants: Fast, Slow & Functional
- 16:50** Lönnqvist J., Hjelm J., Blecken G., Viklander M. – Sweden
Toitures végétalisées : impacts de monocultures et de végétations variées sur la rétention hydraulique et les débits maximaux de ruissellement
Impacts of monoculture and mixed vegetation on green roof hydrological function
- 17:10** Winfrey B., Yi J. – Australia
Capteurs à bas coût et faible consommation pour évaluer l'état de santé des plantes dans les biofiltres pour l'eau pluviale
Low-cost, low-energy sensors for assessing plant health in stormwater biofilters
- 17:30** Thom J., Szota C., Fletcher T., Grey V., Coutts A., Livesley S. – Australia
Transpiration et bilan hydrique de techniques alternatives intégrant des arbres
Transpiration and the water balance of tree-based stormwater control measures

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 2
SALLE/ROOM A



Mardi
Tuesday

16:30-18:00

Renouvellement
urbain /1

Urban retrofit /1



Morphosis: une gestion des eaux pluviales comme lien entre paysage, biodiversité et site industriel

Morphosis: integrated stormwater management as link between landscape, biodiversity and industrial site

Félix Pointeau¹ ; Guillaume Leceurs² ; Jérôme Chaib³ ;

¹ Bureau d'études INFRA Services (corresponding author: fpointeau@infraservices.fr), ² Morphosis, guillaume.leceurs@morphosis.fr.

³ Ecofutur Concept, jerome.chaib@free.fr.

RÉSUMÉ

L'implantation de Morphosis sur l'ancien site Bacardi sur la commune de Tourville-les-Iffs (76) a demandé des opérations de rénovation importante. Une part de celles-ci a été engagée sur la gestion des eaux pluviales, en prenant comme ligne directrice une démarche écologique et paysagère à laquelle vient se greffer des contraintes réglementaires propres aux ICPE. Situé sur la plaine agricole du pays de Caux, le site possède de grands espaces verts propices à la création d'habitats écologiques variés. Cette configuration permet d'utiliser la gestion intégrée des eaux pluviales comme lien entre une réglementation spécifique au monde industriel et des éléments paysagers traditionnels en voie de disparition.

ABSTRACT

The implementation of Morphosis on the former Bacardi site in the village of Tourville-les-Iffs (76) has required major renovation operations. Some of these operations has been committed to the management of rainwater, taking as a guideline an ecological and landscape approach that is added to the regulatory constraints specific to ICPE. Located on the agricultural plain of the Pays de Caux, the site has large green spaces conducive to the creation of various ecological habitats. This configuration makes it possible to use integrated rainwater management as a link between industry-specific regulations and endangered traditional landscape features.

MOTS CLÉS

Biodiversité, Gestion intégrée, Mare, Paysage, Rénovation industrielle

L'opération Saint-Vincent-de-Paul : une gestion des eaux pluviales en "zéro tuyau" en plein Paris pour une ville bioclimatique !

Operation Saint-Vincent-de-Paul : a "no pipe" rainwater management in the center of Paris for a bioclimatic city!

Thierry Maytraud¹, Cyndie Miralles¹, Anne Carnac², Brigitte Durand³, Marie-Pierre Padovani⁴, Sébastien Derieux⁵

¹ATM thierry.maytraud@agence-atm.com, cyndie.miralles@agence-atm.com,

²Paris Batignolles Aménagement A.Carnac@parisbatignolles.fr, ³DPE brigitte.durand1@paris.fr, ⁴Ville de Paris marie-pierre.padovani@paris.fr, ⁵Agence de l'eau Seine Normandie derieux.sebastien@aesn.fr

RÉSUMÉ

La ZAC Saint-Vincent-de-Paul, située sur l'emprise de l'ancien hôpital parisien, affiche de fortes ambitions en termes de développement durable. Le projet présenté a pour objectif l'élaboration d'une stratégie durable de gestion des eaux et de renforcement de la biodiversité, allant au-delà des exigences du plan Paris Pluie, zonage pluvial parisien mis en place officiellement en 2018. Le contexte de ce projet, contraint à double titre, par le programme qui prévoit la réhabilitation de bâtiments hospitaliers munis de cours anglaises, et par un sous-sol encombré, peu propice à l'infiltration, implique d'étudier l'ensemble des opportunités du site en devenir. La stratégie de gestion des eaux pluviales s'est ainsi orientée vers 3 actions majeures, qui par addition, ont permis de répondre aux ambitions : l'infiltration et l'évapotranspiration (des sols en pleine terre et des toitures végétalisées), le recyclage (WC) et la mutualisation public/privé de la maîtrise des eaux pluviales au-delà des pluies courantes. Le fonctionnement des cours anglaises a été autonomisé par le dévoiement des descentes d'EP sur les espaces publics du site, afin de permettre in situ, une maîtrise de l'eau des impluviums des cours jusqu'à la pluie centennale, et supprimer ainsi les pompes de relevage. La gestion des eaux pluviales, par le triptyque eau-sol-végétal, recrée un sol vivant dans un contexte urbain dense, et participe ainsi à la construction d'une ville bioclimatique.

ABSTRACT

Located in the former hospital of Paris, the ZAC Saint-Vincent-de-Paul has a strong ambition in terms of sustainable development. The aims of this project both develop a biodiversity enhancement strategy and a sustainable water management going beyond the requirements of the "Paris Pluie" plan, a Parisian stormwater management zonation officially established in 2018. The urban context of this project is constrained for two reasons, first, through the program itself involving the rehabilitation of the former hospital with several basement courtyards and second, by a basement not suitable for rainwater infiltration which made it necessary to study all the opportunities of the site. The rainwater management strategy was based towards 3 major actions which, altogether, achieve the project ambition: the rainwater infiltration and the evapotranspiration of soils and green roofs; the wastewater recycling and finally, the mutualization of rainwater management between public and private spaces and beyond the common rainfall event. Thus, the basement courtyards have become self-sustainable by redirecting rain from a downspout into the public spaces in order to allow the rainwater management of the basement courtyards "in situ", until the centennial rain and without any pumps. Through the water-soil-plant triptych, this ambitious rainwater management recreates a living soil in a dense urban context and thus participates in the construction of a bioclimatic city.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales comme ressource, Intégration paysagère et architecturale, Recyclage des eaux pluviales, Ville bioclimatique, "Zéro tuyau"

Requalification urbaine de l'avenue Papineau à Montréal : Implantation d'une infrastructure verte de bassins de biorétention pour lutter contre les débordements fréquents lors de fortes pluies

Urban Requalification of the Papineau Avenue in City of Montreal: Implementation of a green infrastructure of bioretention basins to fight frequent overflows during heavy rainfalls

Guy Trudel*, David Courchesne**, Musandji Fuamba*** and Essoyeke Batchabani****

(*) – Ville de Montréal, architecte OAQ, Conseiller en aménagement, guytrudel@ville.montreal.qc.ca

(**) – EXP, ing., D.E.S.S., Associé écologique LEED, david.courchesne@exp.com

(***) – Polytechnique Montréal, ing., PhD, Professeur, musandji.fuamba@polymtl.ca

(****) – Polytechnique Montréal, ing. Jr., PhD, Associé de recherche, essoyeke.batchabani@polymtl.ca

RÉSUMÉ

En 2017, un projet expérimental axé sur la requalification urbaine de l'avenue Papineau à Montréal a été réalisé sur deux kilomètres. Son principal défi est de réduire la pression sur le réseau de drainage combiné actuel. Une infrastructure verte composée d'une quarantaine de bassins de biorétention a ainsi été mise en place pour lutter contre les débordements fréquents lors de fortes pluies. La nouvelle avenue Papineau est une innovation pour Montréal tout en devenant, sur le plan social et urbain, une vitrine écologique associée au développement du nouveau parc Frédéric-Back. De plus, la Ville en collaboration avec Polytechnique Montréal a mis sur pied de 2018 jusque décembre 2020 un programme expérimental de suivi de performance et de surveillance technique des bassins. Ce mandat, doté d'un volet diffusion "grand public", permettra à la Ville de développer son savoir-faire en développement durable et poursuivre ainsi l'implantation de solutions vertes sur tout son territoire.

ABSTRACT

Covering two kilometers, an experimental project focusing on the urban requalification of the Papineau Avenue in City of Montreal (CM) was realized in 2017. The main challenge of this green project is to reduce the pressure on the existing combined drainage system. So, a green infrastructure made up of about forty bioretention basins has been implemented to fight frequent overflows during heavy rainfalls. The new Papineau Avenue is an innovation for CM while becoming, on the social and urban level, an ecological showcase associated with the development of the new Frédéric-Back Park. In addition, the City, in collaboration with Polytechnique Montréal, set up a three-year monitoring program in the summer of 2018 for experimental monitoring of performance and technical monitoring. This mandate will enable CM to develop its know-how in the management of stormwater. Depending on collected results, CM will thus be able to continue the targeted implementation of green infrastructure throughout its territory.

MOTS CLÉS

Infrastructure verte, Biorétention, Débordement, Insuffisance hydraulique, Performance hydraulique

Du projet gl(eau)bal au projet l(eau)cal : Le ruisseau de Serres et des Planches, un élément structurant de la métropole lyonnaise.

A hydrological project - on a global and local scale :

The Serres and Planches streams, a key structure in the Lyon metropole

Thibault Prompt (thibault.prompt@hotmail.fr)¹, Diplôme de fin d'études de paysagiste DPLG promotion 2014-2018.

Ecole Nationale Supérieure de Paysage de Versailles (ENSPV), Versailles, France. (jb.lestra@ecole-paysage.fr).

RÉSUMÉ

A l'échelle territoriale, chaque bassin hydrographique est composé de plusieurs systèmes hydromorphologiques. Ces systèmes hydromorphologiques sont interdépendants et multi-scalaire. Ils déterminent les capacités hydrauliques du cours d'eau et caractérisent ses paysages. Une intervention locale sur un de ces systèmes a des conséquences qui se répercutent sur l'ensemble du bassin hydrographique. De ce fait, chaque projet lié à la gestion de l'eau doit nécessairement prendre en considération cet enchevêtrement d'échelles afin d'apporter une réponse cohérente et pertinente à l'échelle du bassin versant.

Les vallons du ruisseau de Serres et des Planches constituent deux vallons de l'ouest lyonnais qui forment une zone de transition géographique entre l'espace rural périphérique et l'espace urbain dense du centre de Lyon.

A l'échelle métropolitaine, le projet, fixe les grandes orientations territoriales en matière de récupération, d'infiltration et de filtration des eaux pluviales. A l'échelle locale, le projet se décline en plusieurs systèmes paysagers de proximité qui valorisent la gestion de l'eau et offrent aux habitants un contact privilégié et intime avec les éléments de nature liés aux ruisseaux.

ABSTRACT

On a territorial scale each hydrological catchment basin is made up of several hydro morphological systems. They are interdependent and multi scaled. They determine the hydrological capacity of the stream and give the landscape character. A local intervention on one of these systems has consequences on the whole of the hydrological system. Therefore, each water management project must take this into account in order to respond coherently and pertinently to the wider catchment area.

The valley of the 'Ruisseau de Serres et des Planches' are two valleys to the west of Lyon which make up a geographical transition zone between the rural landscape at the periphery and the dense urban fabric in the centre of Lyon.

At a metropolitan scale the project is influenced by the large scale territory - it collects, filtrates and infiltrates the rain water.

At a local scale, the project is about several closely linked landscape systems which manage the water systems and also offers local residents close and intimate contact with the stream and nature which surrounds it.

MOTS CLÉS

Inondation, Paysages humides, Renaturalisation, Territoire, Urbanisme

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 2
SALLE/ROOM B

B2



Mardi
Tuesday

16:30-18:00

Analyse
spatiale

Spatial
analysis



Does diversity of water sensitive urban design match the diversity of the urban context?

La diversité des techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales répond-elle à la diversité du contexte urbain ?

Martijn Kuller^{a,b,*}, Ana Deletic^b and Peter M. Bach^{a,c,d}

^a Monash Infrastructure Research Institute, Department of Civil Engineering, Monash University, Clayton 3800 VIC, Australia.

^b School of Civil and Environmental Engineering, University of New South Wales Sydney, Australia 2052

^c Swiss Federal Institute of Aquatic Science & Technology (Eawag), Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf, Switzerland

^d Institute of Environmental Engineering, ETH Zürich, 8093, Zürich, Switzerland

* corresponding author: martijnkuller@gmail.com

RÉSUMÉ

L'adéquation du paysage urbain pour la mise en oeuvre d'une des techniques alternatives pour la gestion des eaux de ruissellement urbain (Water Sensitive Urban Design - WSUD) change en fonction de l'espace et des différents types de WSUD. On observe de nos jours une volonté croissante de compléter le système de drainage urbain traditionnel avec la WSUD. Cependant, peu d'information est disponible sur son potentiel dans les différents contextes urbains. S'appuyant sur une étude de cas réalisée à Melbourne, en Australie, ce travail a pour objectif de déterminer si une l'utilisation de sept types de WSUD différents garantit l'exécution au sein d'un milieu urbain. L'analyse a été réalisée en utilisant l'Outil pour l'analyse de l'adéquation spatiale (Spatial Suitability ANalysis TOol - SSANTO) pour chaque type de WSUD. Les résultats ont ensuite été combinés. Une potentielle mise en oeuvre de WSUD a été mise en évidence dans la zone ciblée par l'étude de cas. Le type de WSUD ayant le potentiel le plus élevé varie de façon significative en fonction du lieu. Tous les types, sauf un (swales), étant la meilleure option dans une partie conséquente de notre étude de cas. Ces résultats suggèrent que la variété des types de WSUD est suffisamment large pour garantir le potentiel de l'implémentation de la WSUD dans la majorité des paysages urbains. La reproduction de cette étude dans d'autres villes du monde pourrait améliorer de manière considérable notre connaissance du potentiel mondial de l'application de la WSUD.

ABSTRACT

Suitability of the urban landscape for the implementation of Water Sensitive Urban Design (WSUD) varies spatially and between WSUD types. An increasing ambition to supplement traditional urban drainage system with WSUD is observed. However, little is known about the potential for WSUD implementation in various urban settings. This study assesses whether a diverse set of seven WSUD types warrant implementation throughout an urban environment, using a case study in Melbourne, Australia. The analysis was performed using the Spatial Suitability Analysis TOol (SSANTO) for each WSUD type and combining these results. A potential for WSUD implementation was found throughout the case study area. The WSUD type with the highest potential varied greatly with location, with all, except for one type (i.e. swales), being the best option in a considerable part of our case study area. These results suggest that the variety of WSUD types consisted is high enough to warrant the potential of WSUD implementation in most of the urban landscape. Repetition of this work in cities around the world could significantly enhance our knowledge about the global potential of WSUD practices.

KEYWORDS

GIS, Suitability analysis, Urban planning, Water sensitive urban design

Proposal for the use of riparian areas to mitigate the impact of urbanization in landscape fragmentation

Proposition d'utilisation des zones riveraines pour atténuer l'impact de l'urbanisation sur la fragmentation du paysage

Rosa Deyvid, Nascimento Nilo

Federal University of Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil (dwbarreto@gmail.com, niloon@ehr.ufmg.br)

RÉSUMÉ

La fragmentation du paysage est l'un des principaux facteurs qui affaiblissent encore les vestiges de végétation dans les zones d'expansion urbaine. L'application du concept de trame verte et bleue, qui comprend, entre autres, la création de couloirs verts dans les zones riveraines, est une stratégie qui peut atténuer ces impacts. Cet article a pour objectif de caractériser ce phénomène en analysant l'évolution de l'occupation urbaine dans deux bassins versants situés dans la région métropolitaine de Belo Horizonte, au Brésil, et en utilisant de métriques de paysage pour sa quantification. Vu que la fragmentation a augmentée entre 1985 et 2017, nous avons commencé par proposer des stratégies de gestion du paysage, en développant des scénarios d'occupation permettant d'accroître la connectivité de zones vertes, par le biais de la récupération de zones riveraines. Les résultats montrent qu'un scénario réaliste, qui considère la récupération des zones riveraines non urbanisées de manière dense, peut améliorer la connectivité des zones vertes à un niveau supérieur à celui de 1985.

ABSTRACT

The landscape fragmentation is one of the main factors that weaken the remnants of vegetation in areas of urban expansion. A strategy that may mitigate these impacts is the application of the green and blue infrastructure concept, which includes the creation of green corridors in the riparian areas. This paper aims to characterize this phenomenon by analysing the evolution of urban occupation in two hydrographic catchments located in the Metropolitan Region of Belo Horizonte, Brazil, and the use of landscape metrics for its quantification. When the fragmentation increased in the period between 1985 and 2017, we started with the proposal of strategies for the management of the landscape, with the development of occupation scenarios that allow the connectivity increase, by means of the recovery of marginal areas to the watercourses. Results show that a realistic scenario, which consider the recovery of riparian areas not densely urbanized, can improve green areas connectivity to levels better than 1985's.

KEYWORDS

Connectivity, Green and blue infrastructure, Landscape fragmentation, Riparian areas, Urban planning

Mise en place d'une stratégie innovante dynamique pour gérer les flux de pollution hivernale sur la plateforme aéroportuaire Paris-CDG

Implementation of a dynamical innovative strategy to manage the winter pollution flows on the Paris-CDG airport platform

Nelly Peyron⁽¹⁾, Jean-Yves Lepot ⁽²⁾; Cédric Chapon ⁽²⁾, Frédéric Navarre⁽²⁾ et Stéphane Feuillet ⁽²⁾

(1) HydroPraxis (npeyron@hydropraxis.com) (2) Aéroport de Paris

RÉSUMÉ

L'aéroport français Paris CDG est régulièrement sujet à de fréquents épisodes neigeux hivernaux pendant lesquels les avions sont traités avec des liquides particuliers de sorte à éviter le processus de givre ou aider à enlever la glace ou le givre déjà installé sur les avions. Jusqu'à présent, la stratégie adoptée pour respecter les contraintes environnementales françaises était de stocker toute l'eau et de les traiter avant de les renvoyer dans l'environnement. Cependant, les derniers hivers ont montré la limite d'une telle stratégie puisque les bassins de stockage étaient presque tous pleins et en limite de débordement (obligation de déroger aux normes de rejet). Une stratégie dynamique innovante a donc été élaborée afin de respecter les contraintes de pollution en optimisant et améliorant les ouvrages hydrauliques de la plateforme. Puisque les premiers flux sont les plus pollués, la méthodologie de cette stratégie innovante a été basée sur: (i) le développement d'un modèle performant d'eaux pluviales permettant d'analyser la situation et déterminer les capacités requises des bassins de rétention et les contraintes de régulation du débit à établir (ii) la mise en œuvre des travaux hydrauliques nécessaires sur la plateforme (iii) le développement d'un système d'aide à la décision pour faire fonctionner les ouvrages hydrauliques en temps réel pendant les périodes de crise. Les travaux aujourd'hui achevés permettent à Aéroport de Paris d'utiliser avec succès ses outils et présenter son retour d'expérience.

ABSTRACT

The French Paris CDG airport is regularly subjected to frequent winter snow events during which airplanes are treated with particular fluids that avoid the icing process or help for removing the ice already installed on the planes. Up to now, the strategy to meet the environmental French constraints was to store all the water and treat them before getting them back to the environment. However, the last heavy winters showed the limit of such a strategy since the storage basins were almost full and close to overflow. An innovative dynamical strategy has been developed in order to meet the pollution constraints by optimizing and improving the hydraulics components of the platform. Since the first flows are the most polluted one, the methodology of this innovative strategy was based on: (i) the development of a performant stormwater model that would allow to analyze the situation and determine the required retention basins capacities and flow regulation constraints to setup (ii) the implementation of the necessary hydraulics works within the platform (iii) the development of a decision support system to help operating the hydraulic works in real time during crisis periods. The works now finished, Paris Airport can now successfully use its tools and present its feedbacks.

MOTS CLÉS

Gestion dynamique, Modélisation intégrée, Modélisation temps réel, Pollution, Ségrégation des eaux pluviales

Optimal operation of CSO tanks based on highly resolved online data

Gestion optimale des bassins d'orage avec déversoir basée sur des mesures en continu (haute résolution)

Anna Bachmann-Machnik¹, Yannic Brüning²,
Amin Ebrahim Bakhshipour², Ulrich Dittmer¹

¹University of Kaiserslautern, Department of Civil Engineering, Institute of Urban Water Management, Paul-Ehrlich-Str. 14, 67663 Kaiserslautern, Germany (anna.bachmann@bauing.uni-kl.de)

²Institute for Sanitary Engineering, Water Quality and Solid Waste Management (ISWA), University of Stuttgart, Bandtäle 2, 70569 Stuttgart, Germany

RÉSUMÉ

Le volume de stockage dans les réseaux unitaires d'assainissement est souvent réparti sur l'ensemble du réseau. La performance globale par temps de pluie est déterminée par le réglage du débit de sortie de chaque unité de stockage.

Cet article présente une méthode d'optimisation basée sur les données pour un réglage optimal des débits statiques contrôlés de sortie de bassins d'orage. Contrairement à l'optimisation conventionnelle des systèmes d'assainissement basée sur les résultats de la modélisation pluie-débit, les données de ruissellement mesurées sont directement utilisées pour l'optimisation du système. Cette méthode exclut les incertitudes de la modélisation hydrologique qui peuvent influencer les résultats des approches d'optimisation classiques.

Les débits de sortie dans un bassin versant conceptuel idéal comprenant deux bassins d'orage avec surverse ont été optimisés sur la base de mesures de débit et de qualité en continu. Différents objectifs d'optimisation (réduction du volume, de la charge et de la durée de déversement) ont été évalués. La méthodologie proposée s'est révélée appropriée. Tous les objectifs testés permettent d'obtenir presque le même réglage optimal. Une série de mesures en continu de quatre mois incluant au moins 10 épisodes pluvieux semble suffisante pour obtenir des résultats d'optimisation fiables.

ABSTRACT

Storage volume in combined sewer systems (CSS) is often distributed over the entire drainage system. The overall performance during rain events is determined by the setting of the outflow of each storage unit.

The paper presents a data based optimization method for optimal setting of static controlled outflows from combined sewer overflow (CSO) tanks. In contrast to conventional system optimization based on rainfall-runoff modelling results, measured runoff data is used directly for system optimization. This method excludes uncertainties from hydrological modelling that may influence results from conventional optimization approaches.

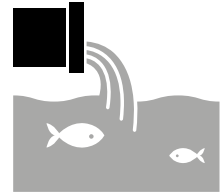
Controlled outflows in a conceptual ideal catchment comprising two CSO tanks were optimized based on high resolution online flow and quality data. Different optimization objectives (reduction of overflow volume, load and duration) were assessed. The proposed methodology showed good applicability. All tested objectives lead to almost the same optimal setting. A measured time series of four months including at least 10 rain events seems sufficient for reliable optimization results.

KEYWORDS

Combined sewer overflow, Measurements, Optimization, Online monitoring, Urban drainage systems

Impacts sol
et nappe

Ground and
groundwater
impacts



Mardi
Tuesday

16:30-18:00



Urban pollution control and soil contamination in Sustainable Drainage Systems: insights gained from an extensive field study

Maîtrise de la pollution urbaine et contamination du sol dans les ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales : bilan d'une campagne expérimentale approfondie

Damien Tedoldi¹, Daniel Pierlot², Yves Kovacs², Ghassan Chebbo¹, Marie-Christine Gromaire¹

¹LEESU, École des Ponts, UPEC, UPE, Champs-sur-Marne. 6-8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes, 77455 Marne-la-Vallée Cedex 2, France.

damien.tedoldi@enpc.fr.

²SEPIA, 53 rue de Turbigo, 75003 Paris, France.

RÉSUMÉ

Le développement du contrôle à la source des eaux pluviales urbaines, et notamment le recours croissant à des dispositifs d'infiltration, suscitent des interrogations sur la capacité du sol à jouer le rôle de "filtre" vis-à-vis des polluants présents dans le ruissellement. Cette question est abordée ici par une approche expérimentale, mise en œuvre sur 11 sites d'étude aux caractéristiques contrastées. Le sol de ces ouvrages a été échantillonné en deux phases successives, en élargissant la gamme de polluants et de paramètres pédologiques analysés entre la première et la seconde étape. Ceci a conduit à des cartographies de la contamination superficielle en éléments traces métalliques, puis à des profils verticaux de métaux et HAP, accompagnés de différentes variables explicatives. La distribution spatiale des métaux en surface, qui présente une structure caractéristique par rapport à la zone d'arrivée de l'eau, révèle le caractère non-uniforme de l'infiltration lors des événements pluvieux courants. Dans la zone la plus polluée des ouvrages, métaux et HAP présentent un enrichissement significatif sur 10 à 40 centimètres de profondeur. La contrepartie de cette rétention est une contamination qui, sur 7 sites, excède les teneurs maximales admissibles – telles que définies par différentes normes internationales – dans le sol de zones résidentielles. Dans ces ouvrages, la quantité de sol qui requiert une "intervention" après une dizaine d'années de fonctionnement représente en moyenne $\sim 15 \text{ m}^3$ par hectare de bassin versant.

ABSTRACT

Sustainable Drainage Systems (SuDS) are increasingly used for stormwater management. However, the generalization of runoff infiltration in urban watersheds raises some concerns regarding the soil's ability to retain ubiquitous runoff pollutants. This question was addressed *via* experimental investigations on 11 study sites with contrasting characteristics. A two-phase sampling methodology was carried out, expanding the range of analyzed contaminants and soil parameters between the first and the second phases. This successively led to cartographies of metal contamination in the surface soil, and vertical profiles of metal and PAH contents, along with different explanatory variables. The spatial distribution of trace metals in the upper horizon displayed a systematic structure with respect to the inflow area, and revealed the time-integrated signature of non-uniform infiltration fluxes and flow pathways at the surface. In the most contaminated zone of the facilities, a significant enrichment of metals and PAHs was detectable until 10 to 40 cm depth. Soil acts as a "filter" towards these persistent urban contaminants, but in return, surface contents from 7 study sites exceeded "intervention thresholds" for multi-functional areas – as defined in various international soil clean-up standards. In these devices, the area which would require soil remediation after ≥ 10 years of operation was found to be laterally and vertically limited, and represented on average $\sim 15 \text{ m}^3$ of polluted soil material per hectare of urban area.

KEYWORDS

Contaminant accumulation, Metals, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs), Runoff infiltration, Soil, Source-control stormwater management

Metal Soil Solution Concentrations beneath long-term operated bioretention systems

Concentrations métalliques des solutions de sol en dessous des systèmes de biorétention exploités sur le long terme

Arne Reck¹ and Björn Kluge¹

¹Chair of Ecohydrology and Landscape Evaluation, Technische Universität Berlin, D-10587 Berlin, Germany (a.reck@tu-berlin.de)

RÉSUMÉ

À ce jour, nous manquons de résultats systématiques et issus du terrain concernant l'efficacité de rétention des systèmes de biorétention exploités sur le long terme (>20 ans d'exploitation). Nous étudions le risque de rejet de métaux lourds (ML) de trois systèmes de biorétention exploités sur le long terme en milieu urbain en Allemagne, mais dont l'état de pollution et les conditions d'apports diffèrent. Notre méthode de mesure utilise des ventouses installées en dessous de la limite inférieure du système, c'est-à-dire à une profondeur d'environ 30 cm. L'extraction des lixiviats du sol est régulée par une nouvelle approche qui synchronise automatiquement l'échantillonnage de l'eau interstitielle du sol avec les périodes de drainage afin d'analyser de manière fiable le trajet de ML dissous. De plus, l'humidité du sol, les concentrations d'apports et les caractéristiques des précipitations sont enregistrées pour chaque événement afin d'analyser leur effet sur les rejets de ML. Les résultats obtenus à ce jour révèlent une rétention satisfaisante pour deux des trois systèmes étudiés, avec une rétention des métaux de 73 à 93 % par rapport aux concentrations d'apports dissous. Dans le troisième système, les concentrations de Cu et de Zn ont dépassé les valeurs de déclenchement allemandes relatives à la trajectoire sol-eaux souterraines de l'Ordonnance fédérale sur la protection des sols et des sites contaminés (BBodSchV) dans quatre des 12 épisodes de précipitations qui ont provoqué une infiltration profonde.

ABSTRACT

Until today we lack systematic, field-based results regarding the retention effectiveness of long-term operated bioretention systems (>20 years of operation). We investigate the risk of heavy metal (HM) discharge from three long-term operated bioretention systems within urban settings but different pollution status and inflow conditions in Germany. Our measurement approach uses suction cups installed below the systems lower boundary, i.e. in depths around 30 cm. The soil leachate extraction is regulated by a novel approach which automatically synchronises soil pore water sampling with drainage periods to reliably analyse the transport of dissolved HM event-wise. Additionally, soil moisture, inflow concentrations and precipitation characteristics are recorded for each event to analyse their effect on HM discharge. The measurements were started in April 2018 and will be continued at minimum until April 2019 to cover potential intra-annual variations in HM discharge. Results to date show a satisfactory retention performance for two of the three investigated systems with a metal retention of 73-93% compared to the dissolved inflow concentrations. At the third system Cu and Zn concentrations exceeded the German trigger values for the soil-groundwater pathway of the Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance (BBodSchV) in four out of 12 stormwater events generating deep seepage.

KEYWORDS

Bioretention effectiveness, Groundwater degradation, Heavy metal discharge, In-situ soil leachate concentration, Novel measurement approach

Significant transfer of bacteria from runoff to groundwater impacted by alternative stormwater management techniques

Transfert significatif de bactéries des eaux de ruissellement vers les nappes impactées par les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales

Yannick Colin^a, Laurence Marjolet^a, Romain Marti^a, Rayan Bouchali^a, Florian Vautrin^{a,b}, Veronica Rodriguez-Nava^a, Didier Blaha^a, Thierry Winiarski^b, Jérémy Voisin^{a,b}, Florian Mermillod-Blondin^b, Benoit Cournoyer^a

^a Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, VetAgro Sup, UMR5557, UMR INRA 1418, Laboratoire d'Ecologie Microbienne (LEM), Research Team "Bacterial Opportunistic Pathogens and Environment", Marcy L'Etoile 69280, France (yannick.colin@vetagro-sup.fr)

^b Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, ENTPE, UMR5023, Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), Villeurbanne 69622, France

RÉSUMÉ

Les processus d'infiltration des eaux pluviales présentent un intérêt croissant dans les pays développés, car ils contribuent à réduire les phénomènes d'inondation et d'érosion, et permettent de préserver les réserves en eau. Cependant, le ruissellement des eaux pluviales en milieu urbain remobilise divers contaminants dont des microorganismes pouvant présenter un risque pour la santé humaine. Pour évaluer l'incidence des transferts bactériens sur la qualité des eaux souterraines, nous avons effectué une méta-analyse de banques de séquences codant l'ARN ribosomique 16S issus du système d'infiltration des eaux pluviales d'une zone industrielle (Chassieu, France). Les jeux de données analysés englobent plus de 100 échantillons, comprenant des eaux de ruissellement, des dépôts du bassin de rétention, des sols du bassin d'infiltration ainsi que des eaux et biofilms prélevés dans l'aquifère connecté. Une approche Bayésienne permettant le suivi des sources bactériennes avec ces données a révélé que les communautés bactériennes libres dans l'aquifère étaient peu ou modérément affectées par l'infiltration des eaux pluviales. En revanche, les eaux de ruissellement du bassin versant et les dépôts du bassin de rétention ont été identifiés comme les principaux contributeurs de bactéries formant des biofilms à la surface de billes d'argile incubées dans les eaux souterraines. Des genres bactériens potentiellement pathogènes ont été détectés à la fois en surface et dans l'aquifère.

ABSTRACT

Stormwater infiltration processes are of increasing interest in developed countries as they reduce urban floods and soil erosion, and alleviate water shortages. However, while flowing over impervious urban surfaces, stormwaters remobilize diverse contaminants and become a source of nonpoint pollution. Among urban contaminants, microbial pathogens reaching underground waters are one of the most serious threats to human health. To gain insights on the incidence of bacterial transfers on the quality of underground waters, a meta-analysis of bacterial 16S rRNA gene libraries from a model stormwater infiltration system (SIS) of an industrial area (Chassieu, France) was performed. The DNA datasets came from more than 100 samples, including watershed runoff, detention basin deposits, infiltration basin soils as well as waters and biofilms taken from the connected aquifer. A Bayesian bacterial source tracking approach using such DNA datasets revealed that free-living bacterial communities in groundwater were slightly affected by bacteria from the upper parts of the SIS and the watershed. In contrast, bacteria from runoffs and detention basin deposits were found to be the main groups developing as biofilms over clay beads exposed to groundwaters. Potentially pathogenic bacterial genera found in the surface samples were detected in the aquifer samples.

MOTS CLÉS

Bacterial contaminations; Opportunistic pathogens; Stormwater infiltration system

Stormwater infiltration practices in urban area: influences on groundwater ecosystems

L'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain : conséquences sur l'écosystème aquatique souterrain

Florian Mermillod-Blondin¹, Jérémy Voisin^{1,2}, Simon Navel¹, Yohan Lebon¹, Laure Wiest³, Laurence Volatier¹, Clémentine François¹, Benoit Cournoyer², Pierre Marmonier¹

¹LEHNA, E3S Team, 6 Rue Raphaël Dubois, 69622 Villeurbanne, France

²LEM, BPOE Team, site VetAgro Sup – campus vétérinaire, 69280 Marcy l'Etoile, France

³ISA, TRACES Team, 5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne, France

RÉSUMÉ

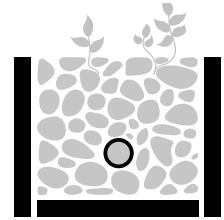
L'urbanisation induit une imperméabilisation des sols et une augmentation du ruissellement, réduisant ainsi la recharge de la nappe souterraine. La gestion des eaux de pluie consiste à les collecter et les infiltrer vers la nappe qui est protégée de la pollution par des processus auto-épuration localisés dans le sol et la zone insaturée. Les dynamiques de la matière organique et des micro-organismes ont été suivies dans les eaux de surface et les eaux souterraines en amont et en aval des trois systèmes d'infiltration (SI). Les teneurs en Carbone Organique dissous (COD) biodégradable et réfractaire ont été mesurées sur l'eau et la croissance des biofilms a été suivie à l'aide des substrats artificiels incubés dans le milieu. Le COD diminue fortement au cours de l'infiltration, mais sa fraction biodégradable demeure plus forte en aval de SI, tout comme les biofilms qui sont stimulés par les infiltrations en biomasse et en diversité.

ABSTRACT

Urbanization increases impervious surfaces and stormwater runoff reducing groundwater recharge. Stormwater management mainly consists in the collection of rain water and its infiltration to the aquifer, which is protected by the self-purification capacity of the soil and the unsaturated zone. The dynamics of organic matter and micro-organisms were studied in surface water and in groundwater upstream and downstream of three stormwater infiltration systems (SIS). Dissolved Organic Carbon (DOC) concentrations were measured in surface and in ground waters, while biofilm dynamics were studied using artificial substrates incubated in the waters. DOC sharply decrease from surface water to the groundwater, but the biodegradable fraction of DOC was higher downstream than upstream of the SIS and the biofilms were stimulated by the infiltration for both biomass and bacterial diversity.

MOTS CLÉS

Groundwater ecology, Infiltration basins, Micro-organisms, Organic matter dynamics, Stormwater infiltration practices



Mardi
Tuesday

16:30-18:00

T.A. – Rôle du
végétal

BMPs –
Vegetation Role



Potential Stormwater Mitigation by Green Roof Colonising Plants: Fast, Slow & Functional

Potentiel d'atténuation des eaux pluviales en fonction des caractéristiques des espèces colonisatrices des toitures végétalisées : rapides, lentes et fonctionnelles

D. Schrieke & C. Farrell

School of Ecosystem and Forest Sciences, The University of Melbourne
500 Yarra Boulevard, Richmond VIC 3121 Australia

RÉSUMÉ

Les toitures végétales sont de plus en plus adoptées dans une optique de réduction du ruissellement des eaux pluviales en villes. La présence de végétation sur les toits permet d'augmenter la rétention de l'eau de pluie en asséchant les substrats suite aux événements pluvieux. Pour optimiser la rétention d'eau et la survie des plantes, les espèces sélectionnées doivent présenter une forte consommation en eau post-précipitations et être tolérantes à la sécheresse entre les événements pluvieux. Les plantes qui colonisent naturellement les toitures végétales supplantent souvent les espèces introduites volontairement. Toutefois, l'influence de ces espèces sur la rétention des eaux pluviales est encore mal connue. Par conséquent, nous avons déterminé la consommation d'eau et la réponse à la sécheresse de neuf espèces colonisatrices communes et avons relié ces données aux caractéristiques des plantes. Nous avons émis l'hypothèse que des caractères rapides tels qu'un fort taux de croissance relatif (RGR; Relative Growth Rate) seraient associés à une consommation d'eau élevée et que des caractères lents tels qu'un faible RGR seraient associés à une tolérance à la sécheresse. Alors que les espèces dites rapides ont cédé face au déficit en eau, les espèces dites lentes ont maintenu leur statut hydrique en dessous du déficit hydrique. Ainsi, les espèces colonisatrices des toitures végétales présentant des caractéristiques rapides pourraient diminuer les eaux de ruissellement pendant et après les précipitations et les espèces lentes pourraient avoir une meilleure survie sur les toitures végétales exposés à la sécheresse. Un mélange d'espèces rapides et lentes pourrait alors améliorer la réduction des eaux de ruissellement et étendre la continuité de la végétation sur les toitures végétales.

ABSTRACT

Green roofs are increasingly being adopted to alleviate stormwater runoff in cities. Vegetation increases the rainfall retention of green roofs by drying out substrates following rainfall. To optimise retention and plant survival, species need to be high water users following rainfall and drought tolerant between rain events. Plants that naturally colonise green-roofs often out-compete intended plantings, however the influence of these species on stormwater retention is not clear. Therefore, we conducted a glasshouse experiment to determine the water use and drought response of nine common colonising species and related these to plant traits. We hypothesised that 'fast' traits such as high relative growth rate (RGR) would be associated with high water use and 'slow' traits such as low RGR would be associated with drought tolerance. This was supported by our results, as fast species had high water use and slow species maintained water status under water deficit. Green roof colonising species with fast traits could reduce stormwater runoff and slow species could have greater survival on green roofs. A mixture of fast and slow species could improve stormwater mitigation and maintain plant cover on green roofs.

KEYWORDS

Fast-slow, Green roof, Plant selection, Stormwater, Weeds

Impacts of monoculture and mixed vegetation on green roof hydrological function

Toitures végétalisées : impacts de monocultures et de végétations variées sur la rétention hydraulique et les débits maximaux de ruissellement

Joel Lönnqvist, Jonathan Hjelm, Godecke-Tobias Blecken, Maria Viklander

Urban Water Engineering, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, Luleå University of Technology
971 87 Luleå, Sweden (joel.lonnqvist@ltu.se)

RÉSUMÉ

Une couverture végétale dense est habituellement recherchée pour répondre aux attentes esthétiques associées aux toitures végétalisées. En conséquence, les plantes tolérantes au stress de genre *Sedum* ont été traditionnellement préférées pour les toitures végétales extensives. Cependant, la faible consommation en eau et la faible biomasse racinaire des *Sedums* pourraient s'avérer sous-optimales pour la fonction hydrologique de ces toitures en comparaison à une végétation qui aurait des besoins différents. Cette étude s'intéresse aux performances hydrauliques de quatre mélanges de plantes groupés suivant la théorie des stratégies CSR de Grime, d'une monoculture de *Sedum* et d'un toit de contrôle non végétalisé. Les débits de ruissellement provenant des différentes toitures ont été mesurés et enregistrés durant 7 pluies (3.4–8.4mm) d'automne (températures entre 6 et 13 °C). Les résultats n'ont pas mis en évidence de relations entre la couverture végétale et la rétention hydraulique des toits. Les toits végétalisés avec des mélanges de plantes tolérants au stress avaient, dans l'ensemble, la plus forte rétention hydraulique. Les toits végétalisés avec la monoculture de *Sedum* avaient la plus haute couverture végétale mais la plus faible rétention hydraulique.

ABSTRACT

A dense vegetation cover is usually desired to fulfil aesthetic expectations of green roofs, and therefore stress tolerant *Sedum* vegetation has traditionally been favoured for extensive green roofs. However, *Sedum* species' low water use and low root biomass could prove suboptimal for the hydrological function of green roofs compared to vegetation with different water use strategies. This study evaluated the hydrological performance of four different vegetation mixtures based on Grime's C-S-R life strategies and compared their performance to a *Sedum* monoculture and bare substrate. Runoff from seven rainfall events (3.4–8.4 mm) was recorded during one autumn season when temperatures were getting lower (6–13°C). The results showed no relationship between vegetation cover and retention, and the roofs planted with a mixture of stress tolerant species showed the greatest overall retention. Green roofs planted with the *Sedum* monoculture had the greatest vegetation cover but the lowest mean retention.

KEYWORDS

Green roof, plant selection, Vegetation cover, Stormwater retention, Peak flow reduction, Plant strategy

Low-cost, low-energy sensors for assessing plant health in stormwater biofilters.

Capteurs à bas coût et faible consommation pour évaluer l'état de santé des plantes dans les biofiltres pour l'eau pluviale

Brandon K. Winfrey* and Joshua Yi**

*Department of Civil Engineering, Monash University, Clayton, VIC 3800, Australia.

**Department of Electrical and Computer Systems Engineering, Monash University, Clayton, VIC 3800, Australia.

RÉSUMÉ

Les biofiltres pour eaux pluviales peuvent fournir une myriade de services qui améliorent la vie urbaine en utilisant une zone relativement petite. Plusieurs villes ont adopté ces systèmes à grande échelle, mais l'entretien de la végétation peut être coûteux. Les administrations municipales sont souvent chargées d'inspecter et d'entretenir les biofiltres afin de s'assurer que les plantes sont bien établies et en bonne santé. Des inspections moins fréquentes pourraient être possibles en mettant en œuvre des capteurs d'humidité du sol peu coûteux qui transmettent des données au gestionnaire d'ouvrages sans fil. Nous présentons un prototype de capteur connecté à un Arduino capable de fournir aux gestionnaires des indications pour visiter le biofiltre dans le cas où le média filtrant est devenu inapproprié pour supporter des plantes (c'est-à-dire trop humide ou trop sec). Nous fournirons un accès sans fil à ces informations, ce qui améliorera la capacité des gestionnaires d'ouvrages de décider du moment où des ouvrages spécifiques doivent être gérés.

ABSTRACT

Stormwater biofilters can provide myriad services that improve urban life using a relatively small area. Several cities have adopted these systems on a wide scale, but maintenance of vegetation can be costly. City governments are often responsible for inspecting and maintaining biofilters to ensure plants are established and healthy. Less frequent inspections could be possible by implementing inexpensive soil moisture sensors that convey data to the asset manager wirelessly. We present a prototype Arduino-connected sensor capable of providing cues for managers to visit the biofilter in the case that the filter media has become unsuitable for supporting plants (i.e., either too wet or too dry). We will provide wireless access to this information which will improve the ability of asset managers to make decisions on when specific assets should be managed.

KEYWORDS

Soil moisture sensor, Stormwater biofilter, Real-time monitoring, Water sensitive urban design

Transpiration and the water balance of tree-based stormwater control measures

Transpiration et bilan hydrique de techniques alternatives intégrant des arbres

Jasmine K Thom^{1,3}, Christopher Szota¹, Tim D Fletcher¹, Vaughn Grey¹, Andrew M. Coutts², and Stephen J Livesley³

¹ Waterway Ecosystem Research Group, University of Melbourne, 500 Yarra Boulevard, Burnley, VIC 3121, Australia (jthom@student.unimelb.edu.au)

² CRC for Water Sensitive Cities, Monash University, 9 Rainforest Walk, Clayton, VIC, 3800

³ Green Infrastructure Research Group, University of Melbourne, 500 Yarra Boulevard, Burnley, VIC 3121, Australia

RÉSUMÉ

Les techniques alternatives sont utilisées de plus en plus afin de capturer, retenir et utiliser les eaux pluviales provenant des surfaces imperméables. Les surfaces imperméabilisées empêchent l'infiltration et elles augmentent également le ruissellement. L'intégration d'arbres dans les techniques alternatives offre plusieurs services écosystémiques, y compris la rétention d'eau pluviale. Cette étude quantifie la transpiration des arbres d'alignement, à proximité d'une tranchée d'infiltration, et compare les performances (i) des petits (jeunes) arbres et (ii) des grands (matures) arbres. L'étude montre que la taille de l'arbre a un effet significatif sur la transpiration ; les grands arbres ont transpiré 30% du ruissellement généré par le bassin versant, alors que les petits arbres ne transpirent que 6% du ruissellement. L'intégration d'arbres dans les ouvrages de gestion des eaux pluviales contribue à un bilan hydrique plus naturel, et leur performance augmente au cours de temps, en fonction de la croissance d'arbres.

ABSTRACT

Stormwater control measures are increasingly used to capture, detain and use stormwater runoff created by impervious surfaces. In addition to increasing runoff, impervious surfaces restrict the water available to trees in cities due to reduced infiltration into urban soils. Integrating trees into stormwater control measures may be able to reduce runoff while also providing additional benefits. We installed infiltration trenches at two sites adjacent to i) small establishing street trees, and ii) more established street trees. We compared transpiration of these trees with stormwater runoff and retention of the infiltration trenches, to assess the potential benefits of integrating trees with stormwater management. Tree size had a large impact on transpiration relative to stormwater runoff. Large trees transpired up to 30% of runoff generated by the catchment, which exceeded the volume of stormwater intercepted by infiltration trenches in some months. Small trees transpired up to 6% of runoff, such that the volume of transpiration was always less than the volume of stormwater intercepted. Integrating trees with stormwater management clearly provides multiple benefits and may increase the proportion of stormwater runoff that can be retained, especially as trees establish.

KEYWORDS

SCMs, Transpiration, Trees, Water Balance

POSTERS

SESSION

1

MARDI 2 JUILLET

TUESDAY JULY 2



**nova
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

15:30–16:30

18:00–19:15

p. 83

SESSION POSTERS 1

↓ Rencontrez les auteurs et votez pour votre poster favori – Meet the authors and vote for your favorite poster

- P1-01** Paris C., Dougé C., Moncond’huy V., Bénard M. – France
Montrevault-sur-Èvre : Déconnexion des eaux pluviales du réseau unitaire de la rue Arthur Gibouin et du quartier du Val d’Èvre.
Montrevault-sur-Èvre: Stormwater disconnection to the combined sewer system in Arthur Gibouin street and Val d’Èvre district.
- P1-02** Rapp Ø. – Norway
Réouverture de rivières et cours d’eau enterrés dans des villes norvégiennes
Reopening of culverted streams and rivers in Norwegian cities
- P1-03** Maytraud T., Doizelet C., Charreau V., Martino C., Brothier E., Bernhard G., Vaysse F. – France
Déconnecter entièrement un bassin versant dans un tissu urbain existant, pour protéger les habitants en leur offrant un paysage de qualité.
Fully disconnect a watershed in an existing urban area, to protect the inhabitants by offering them a landscape of quality
- P1-04** Baldino S., Bernard C., Notin S. – France
La gestion alternative des eaux pluviales – cas concret et innovant du bourg de Bully
Integrated stormwater management – The specific and innovative case study of Bully, France
- P1-05** Jean D., Caleiras M., Nani J., Bellenoue J., Zumbiehl R., Fortier B., Villain B. – France
Jardins de pluie de la Cité internationale universitaire de Paris (CiuP) : lorsque la gestion des eaux pluviales se met au service de la biodiversité parisienne et de la résilience au changement climatique
Rain gardens of the Cité internationale universitaire de Paris (CiuP): When stormwater management is at the service of the reconquest of Parisian biodiversity and resilience to climate change
- P1-06** Poulard C., Leblois E., Gonzalez S., Benmamar S., Chibane T., Royer Q., Hasbaia M. – France
« Pluies de projet de bassin » : un outil pour et des arguments contre...
“Design storms”: a tool to build them from point rainfall time-series, and arguments to ban them
- P1-07** Neaud C., Lerey S., Ratovelomanana T. – France
Analyse de cycle de vie d’un dispositif de traitement des eaux pluviales par noue filtrante (projet ROULEPUR)
Life cycle assessment of a stormwater treatment system with filtration swale (ROULEPUR project)
- P1-08** Rostaing I., Landas-Maneval J. – France
Outils d’aide au changement des pratiques
Tools to help changing practices
- P1-09** Baptista M., Amati M., Livesley S., Fletcher T., Burns M. – Australia
Comprendre les avantages économiques de la forêt urbaine résultant d’une réduction des charges d’azote des eaux pluviales
Understanding the economic benefits of the urban forest from a reduction of stormwater nitrogen loads

SESSION POSTERS 1

15:30–16:30
18:00–19:15

p. 83

- P1-10** Nóbrega M., De Macedo M., Do Lago C., Mendiondo E. – Brazil
Critères de dimensionnement de la biorétention des tempêtes synthétiques par simulation hydrologique et hydraulique combinant le tracé des crues avec le modèle Green-Ampt
Bioretention sizing criteria for synthetic storms by hydrologic and hydraulic simulation mixing flood routing with Green-Ampt model
- P1-11** Brudler S., Arnbjerg-Nielsen K., Hauschild M., Ammitsøe C., Hénonin J., Rygaard M. – Denmark
Quantifier la durabilité environnementale des systèmes de gestion des eaux pluviales
Quantifying the environmental sustainability of stormwater management systems
- P1-12** Versini P., Charbonnier L., Tosello L., Tchiguirinskaia I., Schertzer D. – France
Gestion des eaux pluviales d'une infrastructure de transport : évaluation dans le cadre d'une approche de système complexe
Rainwater management in a transport infrastructure: assessment in a complex system framework
- P1-13** Zaba S., Grimaud J. – France
Îlots de chaleur urbains et nouveaux usages de l'eau
Urban Heat island and new water issues
- P1-14** Rey-Mañá C., Sañudo-Fontaneda L., Andrés-Valeri V., Álvarez-Rabanal F., Coupe S. – Spain
Réponse thermique de baissières multifonctionnelles pour la gestion des eaux pluviales et les économies d'énergie
Thermal response of multifunctional wet swales for stormwater management and energy saving
- P1-15** Behroozi A., Arora M., Fletcher T., Western A. – Australia
Le rôle du « karst urbain » et de la minéralogie sur la migration des polluants dans le sol
The role of the "urban karst" and mineralogy of surrounding soils in the fate of infiltrated pollutants
- P1-16** Verge W., Mailhot A., Dorner S., Deslongchamps M. – Canada
Élaboration d'un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales dans le bassin versant du lac Saint-Charles (ville de Québec)
Development of a Monitoring Program of Stormwater BMP in the Lake Saint-Charles Watershed (Quebec City)
- P1-17** Costa M., Koide S., Tsuji T. – Brazil
Évaluation de la conductivité comme paramètre de substitution de la qualité des eaux urbaines au centre du Brésil
Evaluation of conductivity as surrogate water quality parameter for urban stormwater studies in central Brazil
- P1-18** Leitao J., Peña-Haro S., Luthi B., Scheidegger A., Moy de Vitry M. – Switzerland
Le potentiel d'une méthode LSPIV améliorée pour estimer la vitesse d'écoulement de ruissellements en milieu urbain
The potential of an enhanced LSPIV method to estimate urban overland flow velocity

15:30–16:30

18:00–19:15

p. 83

SESSION POSTERS 1

- P1-19** Kirenda V., Mugume S. – Uganda
Efficacité des galeries d'infiltration dans la réduction des eaux de ruissellement et des inondations en milieu urbain
Effectiveness of Infiltration galleries in reduction of surface runoff and flooding in urban areas
- P1-20** Garnier R., Castebrunet H., Barraud S. – France
Mesure de l'efficacité des systèmes de gestion de eaux pluviales à la source en matière d'abattement de micropolluants
Micropollutants removal efficiency of stormwater source control measures
- P1-21** Giraldo M., Jiménez S., Martínez A., Ramírez P., Rodríguez J., Camacho L., Díaz-Granados M. – Colombia
Quantification de la performance d'un enchainement de techniques alternatives. Étude de cas du parc San Cristobal, Bogotá (Colombie).
Quantifying the performance of a SUDS treatment train. A case-study of San Cristobal Park, Bogotá (Colombia).
- P1-22** Chiffre A., Moncond'huy V., Benard M. – France
Etude des performances épuratoires d'ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales : retours d'expérience sur des opérations de déconnexion en milieu urbain dense
Performance of integrated stormwater management for improving road runoff quality in a dense urban area: feedback on stormwater disconnection examples
- P1-23** Kõiv-Vainik M., Beral H., Dagenais D., Brisson J., Belle-Isle V. – Canada
Impact des espèces végétales sur la performance d'ouvrages de cellules de biorétention : suivi d'une année d'établissement en mésocosme
Impact of plant species on the performance of bioretention cells: establishment year of a mesocosm experiment
- P1-24** Shete V., Kõiv-Vainik M., Centa M., Dagenais D., Bédard G., Brisson J. – Canada
Effet de la gestion de la végétation en bordure de route sur la quantité et la qualité des eaux pluviales des autoroutes dans des conditions climatiques froides : une étude pilote
Effect of roadside vegetation management on the quantity and quality of highway stormwater in cold climate conditions: a pilot study
- P1-25** Bournique R., Arias L., Bassan V., Grimard J., Bertrand-Krajewski J. – France
Modélisation hydrologique d'une solution de toiture bleue-verte de gestion des eaux pluviales
Hydrological modelling of a blue-green roof solution designed for advanced stormwater management
- P1-26** Pierrot A., Chabert D., Herin J. – France
La mesure Smart pluvial au service des techniques alternatives – Renforcer la confiance dans la capacité des techniques alternatives à gérer les eaux pluviales
Smart stormwater measures – Build confidence in their ability to manage stormwater

Montrevault-sur-Evre : Déconnexion des eaux pluviales du réseau unitaire de la rue Arthur Gibouin et du quartier du Val d'Evre.

Montrevault-sur-Evre: Stormwater disconnection to the combined sewer system in Arthur Gibouin street and Val d'Evre district.

Christophe Paris ; Christophe Dougé ; Vincent Moncond'huy ; Michel Bénard

Ville de Montrevault-sur-Evre, Bureau d'études ELLENY, 55 B rue Gaston Boulet, Bapeaume-lès-Rouen, 76380 Canteleu, France.
(corresponding author: vmoncondhuy@infraservices.fr)

RÉSUMÉ

La commune de Montrevault-sur-Evre a fait réaliser une étude de faisabilité en décembre 2015 dans l'objectif de la mise en séparatif des réseaux d'assainissement des rues Arthur Gibouin et du Val d'Evre. Cette étude de faisabilité préconisait la construction d'un nouveau collecteur d'eaux usées avec l'installation de nouveaux branchements. En parallèle, le réseau unitaire existant devait être réhabilité ou ponctuellement remplacé, de la même manière que les regards de visite. Ces travaux généraient des problématiques très importantes pour la commune (coût rédhibitoire, gêne aux riverains lors du chantier, etc.). Aussi, dans la volonté d'amorcer un vrai changement dans la manière d'aborder la requalification des réseaux d'assainissement sur son territoire et les travaux associés, la commune a décidé de travailler sur la faisabilité de déconnecter les eaux pluviales des parcelles privées et des voiries publiques du réseau unitaire en question, celui-ci devenant à terme un réseau exclusivement eau usées. L'espace public est entièrement réaménagé par désimperméabilisation des surfaces minérales étanches existantes et par resserrement des largeurs de chaussées. La gestion des eaux pluviales de l'espace public est réalisée dans une noue en accotement de voirie permettant de stocker et d'infiltrer ces eaux. Une véritable démarche de gestion des eaux pluviales est développée sur les espaces privés. Ce programme s'inscrit donc dans une démarche environnementale forte.

ABSTRACT

The municipality of Montrevault-sur-Evre commissioned a feasibility survey in December 2015 with the objective to separate the combined sewer system on Arthur Gibouin and Val d'Evre streets. The feasibility survey recommended the construction of a new gravity sewer with new connections. Meanwhile the existing combined sewer network and manholes had to be rehabilitated or replaced. Nevertheless, these works generated many issues for the municipality like high costs and inconvenience for the residents during the works period. Increasingly the municipality is looking for new ways to improve their stormwater management by studying potential to remove private and public stormwater connections to the combined sewer system and reducing impervious cover in public area. New stormwater management strategy in the public area consist of alternative technique to manage water closer to the source, in a smaller scale, for example by storing and infiltrating water in vegetated swales. Furthermore, integrated stormwater management strategy is developed in private area. This project represents an opportunity to improve the environment, create attractive public and private space and engage the community in environmental stewardship.

MOTS CLÉS

Déconnexion des eaux pluviales, Gestion à la parcelle, Mise en séparatif, Noue paysagère, Requalification de réseau unitaire

Reopening of culverted streams and rivers

Réouverture de rivières et cours d'eau enterrés dans des villes norvégiennes

Øystein Rapp

Sweco Norge AS, Water and Sewage Department, Drammensveien 260 0212 Oslo
Norway (corresponding author: oystein.rapp@sweco.no)

RÉSUMÉ

Depuis une bonne dizaine d'années les principales communes norvégiennes ont intégré dans leur stratégie de gestion des eaux de pluie la réouverture des rivières et cours d'eau précédemment dirigés vers des réseaux fermés. La réouverture des cours d'eau et rivières a montré la nécessité, dès la phase de projet, de se focaliser sur la structure du lit et des berges des rivières et cours d'eau. Une bonne connaissance des conditions géologiques ainsi que du niveau des eaux souterraines sont primordiaux pour une bonne prise de décision à propos de l'étanchéité du lit de l'ouvrage. Le projet détaillé des différents paramètres techniques tels que les pentes, la profondeur, les largeurs etc. de l'ouvrage sont nécessaires quant à un dimensionnement correct de l'enrochement utilisé en prévention de l'érosion. Afin de prévenir de nombreux problèmes, au cours de la phase de construction de tels ouvrages, dus principalement au manque d'expérience des entrepreneurs contractés, il est fortement recommandé que le suivi de chantier soit effectué, de façon rapprochée, par les ingénieurs et architectes paysagistes ayant été impliqués lors de la phase de projet. Cependant l'eau se fraye toujours un chemin ! C'est pourquoi il est fortement recommandé de budgéter des ressources au cours des trois à cinq premières années de la phase opérationnelle, et ce, bien qu'une attention particulière ait été portée lors de la phase de construction.

ABSTRACT

The reopening of culverted streams and rivers is a strategy which has been implemented in the main Norwegian municipalities over the past decade. The reopening of culverted streams and rivers has led to, already in project phase, to pay special attention to the structure of the stream and river bed, and banks. Good knowledge of the geological conditions but also groundwater level is crucial to take correct decisions about the bed sealing. Detailed design of different technical parameters such as slope, depths, width etc. is necessary to obtain the right stone dimension that can prevent erosion. Entrepreneurs have shown a lack of experience with such constructions. Therefore, to prevent problems in the operational phase, it is relevant to have a tight follow up from engineers and landscape architects during the building phase. Nevertheless, water always finds its way! This is why it is important to keep in mind that it is always necessary to spend some resources for repairs during the first three to five years of the operational phase, even though much attention that has been paid in the construction phase.

KEYWORDS

Construction, Culvert, Municipality, Reopening, Rainwater

Déconnecter entièrement un bassin versant dans un tissu urbain existant, pour protéger les habitants en leur offrant un paysage de qualité.

Fully disconnect a watershed in an existing urban area, to protect the inhabitants by offering them a landscape of quality

Thierry Maytraud¹, Cyril Doizelet¹, Victor Charreau¹, Cécile Martino², Emmanuelle Brothier³, Géraldine Bernhard⁴, Fabrice Vaysse⁴

¹ATM thierry.maytraud@agence-atm.com, cyril.doizelet@agence-atm.com, victor.charreau@agence-atm.com, ²SIVOM SAGE cecile.martino@sivom-sag.fr
³Ville de Portet-sur-Garonne e.brothier@portetgaronne.fr, ⁴Agence de l'Eau Adour Garonne geraldine.bernhard@eau-adour-garonne.fr, fabrice.vaysse@eau-adour-garonne.fr

RÉSUMÉ

Le quartier résidentiel des rues Cézanne et Renoir à Portet-sur-Garonne, construit dans les années 1960-1970, présente des dysfonctionnements du réseau pluvial d'assainissement, provoquant des inondations lors de fortes pluies. Une étude hydraulique, menée en 2016, a permis d'identifier un sous-dimensionnement du réseau au regard de son bassin versant. Partant de ce constat, la Ville et le SIVOM Saurune ont engagé une réflexion pour la mise en place d'une maîtrise locale et durable des eaux de ruissellement de ce secteur. La stratégie adoptée pour ce projet consiste à déconnecter entièrement ce quartier fragilisé par sa situation en point bas, afin qu'il ne subisse plus l'influence aval. La maîtrise des eaux de ruissellement du bassin versant rendu autonome, se fait entièrement "in situ". Les eaux pluviales des parcelles privées, comme celles des espaces publics, sont collectées en surface puis stockées et infiltrées dans des dispositifs de rétention à ciel ouvert tels que des noues, des passages à gué et des jardins de pluie. Outre la fonction de stockage des eaux pluviales et leur infiltration dans le sol naturel, les espaces publics ont été modelés en prenant parti des décaissés, afin de concevoir des aires de jeux ou des espaces de détente. Ce projet, générateur d'un nouveau paysage pour les résidents tout en sécurisant le quartier au regard des inondations, est porté par l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

ABSTRACT

Built in the 1960s and 1970s, the residential neighborhood of Cézanne and Renoir streets in Portet-sur-Garonne is nowadays affected by recurrent flooding during intense rain fall events. A hydraulic study conducted in 2016 was able to determine that the stormwater sewers used to manage the watershed were undersized. In light of these findings, the city of Portet-sur-Garonne and the SIVOM Saurune decided to initiate a reflection on a sustainable and at source management of the runoff in this area. The strategy adopted for this project was the entire disconnection from the drainage basin of this sensitive downstream-located area which is also at the lowest point. The entire watershed is now self-sustaining due to this "in situ" management of the surface runoff. Indeed, overland flow from private and public spaces are collected, stored and then infiltrated into open space retention systems such as swales, fords and rain gardens. In addition of their rainwater management functions, these disbursed zones are also multifunctional and used to design playground and recreational areas in public spaces. Thus, this important project, carried by the Adour Garonne Water Agency, is both enable to improve the landscape quality for the residents and to protect them from floods.

MOTS CLÉS

Déconnexion d'un bassin versant, Gestion des eaux pluviales en tissu urbain existant, Multifonctionnalité des dispositifs de rétention, Nivellement et intégration urbaine, Suppression du réseau pluvial existant, eau pluviale intégrée aux espaces publics

La gestion alternative des eaux pluviales – cas concret et innovant du bourg de Bully

Integrated stormwater management – the specific and innovative case study of Bully, France

Stéphane Baldino¹ ; Charles-Henri Bernard² ; Sylvia Notin³ ;

¹ Bureau d'études SINBIO (stephane.baldino@sinbio.fr) ; ²Mairie de Bully (chh.bernard@orange.fr) ; ³Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Bassin de L'Arbresle (notin.siaba@orange.fr) ;

RÉSUMÉ

L'ouvrage de gestion des eaux pluviales de Bully est l'aboutissement d'un vaste projet de refonte de l'assainissement du bourg. Au-delà de la gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales, la conception de cet ouvrage repose sur une approche paysagère et écologique permettant de connecter l'ouvrage dans son environnement.

Les eaux claires parasites et les eaux pluviales qui furent autrefois les causes de nombreux dysfonctionnements du système d'assainissement sont aujourd'hui des opportunités de valorisation écologique et paysagère au service de la technique de gestion par la création de milieux humides diversifiés.

La conception douce et intégrée de cet ouvrage a permis par ailleurs l'accueil du public au fil du parcours de l'eau conforté par une valorisation pédagogique et un suivi par les écoles de la commune. Un cas concret facilement transposable.

ABSTRACT

The rainwater management system of Bully marks the achievement of a vast project for an overhaul of the sewage facilities of the borough. Beyond the management of rainwater quantity and quality, the design of this system depends on an ecological and landscape approach connecting the system in its environment.

Parasite water inflows and storm water had caused dysfunctions of the ancient system. They are now the opportunities for ecological and landscape upgrading that permit to create diversified wetlands.

Smooth and integrated conception of this facility has allowed receiving public along the water flow supported by different information panels and a pedagogical supervision by the pupils of the two schools. An operational case that can be easily transposable.

MOTS CLÉS

Eaux claires parasites, Gestion alternative des eaux pluviales, Intégration paysagère, Milieux humides, Valorisation écologique

Jardins de pluie de la Cité internationale universitaire de Paris (CiuP) : lorsque la gestion des eaux pluviales se met au service de la biodiversité parisienne et de la résilience au changement climatique

Rain gardens of the Cité internationale universitaire de Paris (CiuP): When stormwater management is at the service of the reconquest of Parisian biodiversity and resilience to climate change

Marie-Sophie Caleiras, Camille Auvray, Damien Jean, Jean-Christophe Nani, Julien Bellenoue Raphaël Zumbiehl, Bruno Fortier, Bérengère Villain

Ingénieurs, BERIM / d.jean@berim.fr
Paysagistes, TNPlus / j.bellenoue@tnplus.fr
Ecologue, ZOOM / ecogeo.zoom@orange.fr
Architectes, Urbanistes / ciup@brunofortier.fr

RÉSUMÉ

Poursuivant un développement à vocation humaniste engagé dans les années 1920, la Cité internationale universitaire de Paris (CiuP) s'est engagée dans une vaste opération de réaménagement et de couture des deux grands versants Est et Ouest de son parc, situés de part et d'autre de l'avenue David-Weill / André Rivoire.

Dans un contexte géomorphologique marqué, chargé d'histoire et d'architecture patrimoniale; à l'aube de mutations contemporaines aux franges de Paris, la CiuP constitue un site hautement singulier dont le potentiel floristique, faunistique et bioclimatique se devait d'être renforcé et mis en valeur et pour lequel une gestion innovante des eaux pluviales a été imaginée et privilégiant la mise en œuvre de systèmes de gestion intégrée des eaux pluviales à ciel ouvert et végétalisés.

ABSTRACT

Pursuing a development with humanist vocation committed in the 1920s, the university international City of Paris (CiuP) made a commitment in a vast operation of refitting and sewing of two big hillsides at the East and the West of its park, placed from part of other one of the avenue David-Weill/André Rivoire.

In a marked geomorphological context, steeped in history and heritage architecture; at the dawn of contemporary changes on the fringes of Paris, the CiuP is a highly singular site whose flora, fauna and bioclimatic potential should be strengthened and enhanced and for which an innovative management of rainwater has been imagined, favoring the implementation of integrated open-water and vegetated rainwater management systems.

MOTS CLÉS

Biodiversité, Eau, Evapotranspiration, Jardin, Pluie, Résilience, Végétaux

"Pluies de projet de bassin" : un outil pour et des arguments contre...

"Design storms": a tool to build them from point rainfall time-series, and arguments to ban them

C. Poulard¹, E. Leblois¹, E. Gonzalez-Sosa², S. Benmamar³, T. Chibane^{1,3}, Q. Royer¹, M. Hasbaia⁴

1 UR RiverLy, Irstea Lyon-Villeurbanne, France (christine.poulard@irstea.fr)

2 Universidad Autónoma de Queretaro, Mexique (egs@uaq.mx)

3 Département d'Hydraulique, Ecole Nationale Polytechnique Alger, Algérie

4 Département d'Hydraulique, Faculté de Technologie, Univ.de M'sila, Algérie

RÉSUMÉ

Le code ARFAN (Areal RainFall Analyses) est développé pour l'analyse de chroniques de pluie ponctuelles à pas de temps fixe. Il estime des chroniques de bassin avec la méthode des polygones de Thiessen, recalculés à chaque fois qu'un pluviomètre entre ou sort d'une période de lacune. Il calcule des moyennes glissantes sur des chroniques ponctuelles ou de bassin, et les échantillonne par les méthodes des maximums annuels et sup-seuil afin d'obtenir des courbes Intensité-durée-Fréquence. Pour l'analyse sup-seuil, l'interface interactive facilite l'inspection des événements sélectionnés, pour identifier des événements à rejeter. Sur ces événements, centrés et normés, une forme "moyenne" est également calculée. Ainsi, le code fournit des éléments utiles pour construire des "pluies de projet probabilisées", objets largement utilisés en ingénierie comme entrée d'un modèle de calcul des écoulements, réputé donner en sortie la zone inondable pour la période de retour étudiée. Le code, ouvert, peut être adapté pour comparer des méthodes et inclure d'autres traitements selon les besoins.

Paradoxalement, notre objectif est surtout de comparer les approches "par événement" aux approches par simulation continue, bien plus pertinentes car prenant en compte la variabilité spatiale et temporelle des phénomènes d'inondations, qui sont déterminants en particulier pour le dimensionnement d'ouvrages de prévention des inondations.

ABSTRACT

ARFAN (Areal RainFall Analyses) is a code to facilitate fixed-time step rainfall time-series analysis. From point series, it estimates areal time-series over a given catchment using Thiessen polygons. We implemented two methods, including one where the polygons are recalculated whenever necessary, to exclude raingauges with missing data. From point or areal time series, derived time-averaged time-series can be estimated and sampled, using annual maximum or Peak-over-Threshold (POT) methods in order to yield Intensity-duration-Frequency relationships. Inter-event independency criteria are implemented, but in the end the user is expected to validate the sampled events ; an interactive interface helps him identify and unselect those to be rejected. In addition to IdF, the code also calculates an "average event shape" ; both are valuable contributions to build probabilistic "design storms". These are still widely used by engineers as input to models, expecting as output the area flooded for a given return period. The code is meant to be shared, so that everybody can adapt it to his own needs.

We will use it more specifically to compare methods (e.g. Thiessen vs geostatistics), and moreover to compare "event-based" and continuous simulation approaches. We expect thus to further highlight the superiority of the latter, which take into account space and time variability of the flood phenomenon, which are determining factors for flood genesis and for designing flood prevention structures.

MOTS CLÉS

Analyse fréquentielle multidurées, IdF, Pluies de Bassin, Pluies de projet, Simulation continue

Analyse de cycle de vie d'un dispositif de traitement des eaux pluviales par noue filtrante (projet ROULEPUR)

Life cycle assessment of a stormwater treatment system with filtration swale (ROULEPUR project)

Christelle Neaud¹, Sara Leroy¹, Tina Ratovelomanana²

¹ CEREMA – DterIDF – 12, rue Teisserenc de Bort, 78 190 Trappes-en-Yvelines
christelle.neaud@cerema.fr
sara.leroy@cerema.fr

² Département Seine-et-Marne
tina.ratovelomanana@cg77.fr

RÉSUMÉ

Le projet ROULEPUR a pour objectif d'évaluer des solutions innovantes de maîtrise à la source des flux de micro-polluants générés par les voiries et parkings urbains, dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire. L'évaluation environnementale, et en particulier, l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), va notamment s'intéresser à caractériser les impacts environnementaux potentiels de ces solutions innovantes. Cette communication présente les premiers résultats de l'ACV de la noue filtrante végétalisée du site de Compans, en Seine-et-Marne. La fin de vie du système est associée à un impact environnemental potentiel particulièrement important au regard de la toxicité humaine et l'écotoxicité aquatique et terrestre, dû à l'accumulation de polluants particulaires au sein du massif filtrant de la noue. Une réflexion autour des différentes filières de dépollution existantes ou en devenir des terres polluées est à mener afin de choisir la plus pertinente pour l'ouvrage considéré et ainsi minimiser au mieux l'impact environnemental potentiel du système, notamment sa fin de vie.

ABSTRACT

The aim of the ROULEPUR project is to assess innovative solutions for source control of micro-pollutants flows generated by urban runoff. Environmental assessment will focus on these innovative solutions through Life Cycle Assessments (LCAs) in order to characterize their potential environmental impacts. This paper presents the first results of the LCA of a biofiltration swale on the site of Compans, in Seine-et-Marne. The end of life of this system has a potentially significant environmental impact for human toxicity, aquatic and terrestrial ecotoxicity, due to the accumulation of particulate pollutants within the filter media. A reflection on the various existing or future soil treatment systems must be carried out in order to choose the most relevant treatment system for biofiltration swale and thus minimize the potential environmental impact of the system, especially its end of life.

MOTS CLÉS

ACV, Analyse de cycle de vie, Dépollution des terres, Eaux pluviales, Noue filtrante

Outils d'aide au changement des pratiques

Tools to help changing practices

Isabelle Rostaing, Jacqueline Landas-Maneval

Isabelle.rostaing@lametro.fr
jacqueline.landas-maneval@lametro.fr
Grenoble Alpes Métropole

RÉSUMÉ

La métropole grenobloise a mis en place un certain nombre de procédures pour essayer d'améliorer la gestion des eaux pluviales. L'objectif est tout autant pédagogique qu'à visée de coordination des interventions publiques et privées sur des territoires fragilisés par la sur-imperméabilisation, les pollutions et les dérèglements climatiques. Les services assainissement et qualité des espaces publics ont élaboré des outils et mettent en œuvre des expérimentations pour favoriser le changement des pratiques et aider les porteurs de projet dans des nouvelles façons de faire.

La co-construction est le maître mot de l'élaboration des opérations d'aménagements avec prise en compte, dans un premier temps au cas par cas des contraintes en fonction du contexte puis duplication dans des situations similaires sur le reste du territoire métropolitain.

ABSTRACT

The Grenoble metropole has put in place several procedures in an attempt to improve stormwater management. These procedures aim equally to educate, as to target the coordination of public and private interventions on land weakened by high rates of soil sealing, pollution, and climate disruption.

The departments of sanitation and quality of public spaces have developed tools and are conducting experiments designed to accommodate change in practices and help project leaders in using new processes.

Coconstruction is the key word in the elaboration of these planning projects. In the beginning, depending on the context, constraints are taken into account on a case by case basis, followed by replication of the solutions in similar situations found in the rest of the metropolitan area.

MOTS CLÉS

Déconnexion, Espaces publics, Expérimentation, Guide, Pluvial

Understanding the economic benefits of the urban forest from a reduction of stormwater nitrogen loads

Comprendre les avantages économiques de la forêt urbaine résultant d'une réduction des charges d'azote des eaux pluviales

Mariana D. Baptista*, Marco Amati*, Stephen Livesley**, Tim D Fletcher**, and Matthew J Burns**

* Centre for Urban Research, School of Global Urban and Social Studies RMIT University, Melbourne (corresponding author: marco.amati@rmit.edu.au)

**School of Ecosystem and Forest Sciences, Faculty of Science, University of Melbourne

RÉSUMÉ

Depuis les années 1990, les décideurs des villes du monde entier ont compris les bénéfices des infrastructures vertes pour la santé, la dépollution de l'air, l'atténuation des îlots de chaleur, ainsi que pour la rétention, l'infiltration et l'évapotranspiration des eaux pluviales. Cette prise de conscience a contribué à une extension importante de la canopée urbaine. La ville de Melbourne utilise depuis des décennies le logiciel i-Tree pour calculer le coût total de remplacement des arbres qu'elle gère. Cependant, ce logiciel ne prend pas en compte la vulnérabilité des milieux récepteurs aux charges en azote total (N) provenant du ruissellement urbain. Dans cette communication, nous utilisons la modélisation du bilan hydrique du bassin versant pour évaluer les bénéfices environnementaux et les retombées économiques de la réduction des flux d'azote, grâce à l'expansion de la canopée urbaine. L'évaluation se base sur l'estimation de la réduction du volume ruisselé et considère un bassin fortement urbanisé à Melbourne. Les résultats montrent qu'un doublement de la couverture de la canopée urbaine pourrait générer une économie de 1.000.000 \$ (AUD) avec la réduction du flux de N. Notre travail met donc en évidence un avantage économique supplémentaire des arbres publics qui devrait être pris en compte par les décideurs.

ABSTRACT

Since the 1990s decision-makers in cities around the world have come to realise the benefits of green infrastructure. The result of this has been efforts to vastly expand urban canopy cover in the hope that it will deliver benefits in public health, air pollution removal, heat mitigation and stormwater retention, infiltration and evaporation. The City of Melbourne is a municipality that has employed for decades an estimate for the full replacement cost of a public tree using the i-Tree suite. However, this software does not take advantage of research on the vulnerability of large receiving waters to N-loads from urban stormwater runoff. In this paper, we use water balance modelling to predict the environmental and economic benefit of reducing N-loads, estimated simply as a function of reduction in runoff volume, through expanding urban canopy cover. We base our work on a highly urbanized catchment in Melbourne, Australia. We found that doubling the urban canopy cover in the catchment could deliver an N-load removal benefit of ~\$1,000,000 (\$AUD). Our work highlights an additional benefit of public trees which should be accounted for by policy makers.

KEYWORDS

Ecosystem service, Interception valuation, Nitrogen load, Stormwater, Urban forest canopy cover, Water storage capacity

Bioretention sizing criteria for synthetic storms by hydrologic and hydraulic simulation mixing flood routing with Green-Ampt model

Critères de dimensionnement de la biorétention des tempêtes synthétiques par simulation hydrologique et hydraulique combinant le tracé des crues avec le modèle Green-Ampt

Marcus Nóbrega Gomes Júnior*, Marina Batalini de Macedo*, César Ambrogi Ferreira do Lago **, Eduardo Mario Mendiondo*

* Hydraulic Engineering and Sanitation, University of Sao Paulo, Brazil
(marcusnobrega@usp.br)

**Department of Civil and Environmental Engineering, University of Texas at San Antonio, USA

RÉSUMÉ

L'absence de simulations hydrauliques pour dimensionner les biorétentions LID complique l'évaluation réelle de l'efficacité et de la résilience de la pratique. En outre, les critères ne font pas l'objet d'un consensus mondial, et bon nombre d'entre eux ont été élaborés pour des conditions uniques, par exemple des objectifs différents, le climat et l'occupation des sols. Par conséquent, ce travail vise à associer des méthodes synthétiques telles que l'hyétographe adapté à Chicago, l'hydrogramme, le routage des crues et le modèle Green-Ampt du Soil Conservation Service afin de concevoir une méthode hydrologique et hydraulique permettant de simuler des systèmes de biorétention afin d'évaluer les indicateurs d'efficacité. Les résultats ont montré que le système conçu est capable d'atténuer quelque peu une tempête de 2 heures sur 5 ans dans la ville de São Carlos, São Paulo - Brésil. En outre, le système a diminué de près de 50% le débit de pointe et a également augmenté de 100% le temps de pointe du débit sortant. Cependant, la relation entre la zone de biorétention et le bassin hydrographique était proche de 6%, ce qui pourrait indiquer un système surdimensionné pour une tempête de 5 ans. Cette biorétention dimensionnée sera construite et calibrée afin d'obtenir de meilleurs paramètres. Une fois cela fait, des simulations avec des tempêtes de 5, 10 et 15 ans pourraient être évaluées pour évaluer la sécurité de l'eau en efficacité du système.

ABSTRACT

Absence of hydraulic simulations to size bioretentions LIDs compromises the efficiency and resilience assessment of the practice. Furthermore, there is no consensus in the criteria of sizing, and many of those was developed for different objectives, climates and land uses. Therefore, this work aims to join the synthetic methods of Chicago, adapted hyetograph, Soil Conservation Service unit hydrograph, flood routing and Green-Ampt model i to simulate efficiencies of bioretention. Applying the method in a 94m² roof catchment, the results showed that the system is capable to mitigate a 2-hour-10-year storm in the city of São Carlos, São Paulo – Brazil, with slackness. Furthermore, the system decreased almost 80% of the peak flow and increased 33,33% the outflow peak time. However, the relationship between the bioretention area and the catchment was close to 6%, which could indicate an oversized system for a 10-year storm. This sized bioretention will be build and calibrated to estimate more realistic parameters. Simulations with 15, 20 and 25 years' storms can be used to evaluate system's efficiency once the system is built.

KEYWORDS

Bioretention sizing, Chicago hyetograph, Flood routing, Green-Ampt, Unit Hydrograph

Quantifying the environmental sustainability of stormwater management systems

Quantifier la durabilité environnementale des systèmes de gestion des eaux pluviales

Sarah Brudler^{*,**}, Karsten Arnbjerg-Nielsen^{**}, Michael Zwicky Hauschild^{***}, Christian Ammitsøe^{****}, Justine Hénonin^{*}, Martin Rygaard^{**}

* VCS Denmark, Vandværksvej 7, 5000 Odense C, Denmark (sbr@vandcenter.dk)

** DTU Environment, Bygningstorvet, Building 115, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark

*** DTU Management Engineering, Produktionstorvet, Building 424, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark

**** HOFOR, Ørestads Boulevard 35, 2300 København S, Denmark

RÉSUMÉ

Comparées aux réseaux traditionnels, les techniques alternatives sont généralement considérées comme bénéfiques pour l'environnement. Ce projet présente le test de cette hypothèse via 1) le développement d'une méthode d'analyse du cycle de vie afin de quantifier l'impact environnemental des différents types de système de manière holistique et systématique, 2) l'application de cette méthode dans le cadre d'un cas d'étude où plusieurs systèmes ont pu être comparés pour un même bassin versant. Il a été démontré que chaque type de système peut présenter un risque d'impact environnemental négatif lié aux différents aspects de leur construction, mise en œuvre puis dépose, ainsi qu'aux rejets d'eaux pluviales polluées. Les résultats ont également souligné le nécessaire compromis entre réduction des dommages sur l'écosystème au travers de traitements avancés et réduction de l'impact sur les ressources disponibles via l'utilisation de solutions techniques simples et "vertes". La méthode d'évaluation développée pour ce projet a servi de base pour la création d'un outil simplifié permettant d'insérer l'analyse de la durabilité environnementale dans la planification des systèmes de gestion des eaux pluviales.

ABSTRACT

Green infrastructure is often assumed to be environmentally beneficial compared to traditional subsurface systems. We tested this assumption by 1) developing a life cycle assessment based method to systematically and holistically quantify the environmental damage and benefit of stormwater management systems, 2) applying it to a case study where we compared two subsurface, and two green infrastructure based systems for the same urban catchment. We showed that both processes associated with the implementation, operation and decommissioning of infrastructure, and discharges of polluted stormwater cause significant environmental damage. The results of the case study highlighted a trade-off between reduced ecosystem damage through advanced treatment, and less damage to resource availability through low-tech, green solutions. The method provided the basis for a simplified tool which allows including environmental sustainability assessment into the planning of stormwater management systems.

KEYWORDS

Ecosystems, environmental damage, Life cycle assessment, Stormwater pollutants, Resource availability

Gestion des eaux pluviales d'une infrastructure de transport : évaluation dans le cadre d'une approche de système complexe

Rainwater management in a transport infrastructure: assessment in a complex system framework

Versini P.-A.¹, Charbonnier, L.¹, Tosello L², Tchiguirinskaia I.¹, Schertzer D.¹.

pierre-antoine.versini@enpc.fr, lucas.charbonnier@enpc.fr,
laurent.tosello@societedugrandparis.fr, ioulia.Tchiguirinskaia@enpc.fr,
daniel.Schertzer@enpc.fr

¹ HM&Co, Ecole des Ponts Paristech, 6-8 avenue Blaise Pascal, 77455 Marne la Vallée Cedex 2

² Société du Grand Paris, 30 Avenue des Fruitiers, 93200 St-Denis

RÉSUMÉ

Les gares ferroviaires ne sont plus considérées comme de simples lieux de transit, mais apparaissent désormais comme des systèmes complexes prônant la multimodalité et la multifonctionnalité. Cette vision intégrée doit aussi être mise en œuvre dès lors que l'on s'intéresse à ses impacts environnementaux en décloisonnant les thématiques : la gestion des eaux pluviales doit être rapprochée de celle des espaces verts et du rafraîchissement par exemple. Dans cette perspective, cette communication illustre à travers l'exemple de la future gare de Noisy-Champs - réalisée dans le cadre du Grand Paris Express - la nécessaire prise en compte des interactions entre les différents champs géophysiques (température, précipitation), urbanistiques (réseau de transport, aménagement et espaces verts) et les flux humains, ainsi que leurs variabilités spatio-temporelles. Dans un contexte de changement climatique, il est montré que les questions hydrologiques sont ainsi liées à d'autres enjeux environnementaux (confort thermique, visuel et qualité de l'air).

ABSTRACT

Railroad stations can no longer be considered just as a transit point, but rather as complex systems advocating multimodality and multifunctionality. This integrated point of view should also be implemented when studying its environmental impacts, by decompartmentalizing the topics: stormwater should be managed together with green spaces and cooling effect for instance. With this aim, this communication illustrates, through the example of the future station of Noisy-Champs (France), the necessary consideration of the interactions between the different geophysical fields (temperature, precipitation), urban planning (transport network, planning and green spaces) and human flows, as well as their spatial and temporal variability. In a context of climate change, it is shown that hydrological issues are related to other environmental stakes (thermal comfort, visual and air quality).

MOTS CLÉS

Gare ferroviaire, Impacts environnementaux, Système complexe, Résilience

Urban Heat Island and new water issues

Ilots de chaleur urbains et nouveaux usages de l'eau

Julien Grimaud et Stéphanie Zaba

2EI Veolia - 30 rue Madeleine Vionnet 93300 Aubervilliers

RÉSUMÉ

Dans un contexte de croissance démographique urbaine et de densification de l'espace, la ville doit être en mesure de s'adapter et de répondre aux besoins en confort et qualité de vie de ses populations. En parallèle de cette croissance démographique, les évolutions climatiques de ces dernières années renforcent les périodes de fortes chaleurs, pour lesquelles les conséquences sont plus marquées dans l'espace urbain. Face à ce constat, l'intégration de solutions de rafraîchissement, utilisant l'eau, la végétation et l'albédo, dès la conception des projets d'aménagement apparaît comme une nécessité.

Conscient que les périodes prolongées de fortes chaleurs conduisent également à une réduction de la disponibilité des ressources en eau, l'enjeu est de proposer des solutions innovantes permettant l'utilisation ou la réutilisation de ressources en eau non potable locales et pouvant être des éléments structurants des aménagements des espaces publics.

ABSTRACT

In the context of an urban demographic growth and densification in the urban space, the city and the landscape must be changed to guarantee comfort and life quality to people. Besides, current and future climate changes observed these past years reinforced hard heat periods and consequences of these events are stronger in the urban space. The awareness of this fact drive to promote and implement new solutions using water, vegetation and albedo at the design phase of urban landscaping.

In addition to, long heat periods are characterized also by hydric stress events. So the challenge is to define innovating and efficient solutions using local non-potable water and can be used as structural elements in the development of public spaces.

KEYWORDS

Confort thermique, Eaux brutes, Eaux pluviales, Rafraîchissement, Ville

Thermal response of multifunctional wet swales for stormwater management and energy saving

Réponse thermique de baissières multifonctionnelles pour la gestion des eaux pluviales et les économies d'énergie

Carlos Rey-Mahía¹, Luis A. Sañudo-Fontaneda^{1,2*}, Valerio C. Andrés-Valeri^{3,4}, Felipe P. Álvarez-Rabanal¹, Stephen J. Coupe²

¹ UOStormwater Team, INDUROT Research Institute, GICONSIME Research Group, Department of Construction and Manufacturing Engineering, University of Oviedo, Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres, Spain. Emails: UO236881@uniovi.es; sanudoluis@uniovi.es; alvarezfelipe@uniovi.es

² Centre for Agroecology, Water and Resilience, Coventry University, Ryton Gardens, Coventry, CV8 3LG, UK. Email: stephen.coupe@coventry.ac.uk

³ Instituto de Obras Civiles, Universidad Austral de Chile, General Lagos 2085, Campus de Miraflores, Valdivia, Chile. Email: valerio.andres@uach.cl

⁴ GITECO Research Group, University of Cantabria, Avenida de los Castros 44, 39005 Santander, Spain.

RÉSUMÉ

Les villes sont de nos jours confrontées à des problèmes d'espace du fait de l'urbanisation intense. Des approches multifonctionnelles sont ainsi requises en vue de créer des cadres de vie attrayants, tout en améliorant la biodiversité, l'économie d'énergie, la fixation de carbone et la gestion adéquate des eaux pluviales. Des études antérieures ont démontré la possibilité d'associer des éléments de pompe à chaleur géothermique (GSHP) aux systèmes de drainage urbains durables (SUDS). Cette approche comble le manque de ressources dans la conception des baissières, contribuant ainsi à l'amélioration des indicateurs de planification durable. Dans le but de déterminer les performances thermiques des baissières, des modèles de laboratoire à l'échelle 1:2 ont été développés pour une plage de température de GSHP (20-50°C). Les baissières assurent de bonnes performances d'isolation tout en offrant une meilleure résistance aux processus de chauffage, retrouvant leur état initial dans les 16 heures suivant la phase de chauffage de l'expérience. La dissipation thermique verticale est également décrite avec grande précision grâce à des modèles comportementaux.

ABSTRACT

Cities are subjected to intense urbanization processes, leaving limited space available. Multifunctional approaches are demanded by society in order to create attractive spaces to live whilst improving biodiversity, enhancing energy saving, sequestering carbon and managing stormwater related problems. Previous research has stressed the possibility of developing Ground Source Heat Pump (GSHP) elements housed by Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS). This contribution fills the gap for swales, helping to improve indicators of sustainability for planning development. With the aim of determining the thermal performance of wet swales when working under a range of GSHP temperatures (20-50°C), laboratory models at a 1:2 scale were developed. Wet swales provide good isolation performance whilst increasing resilience to heating processes, recovering their initial thermal state within 16 hours after the heating stage of the experiment. Behavioural models were also obtained, describing with high accuracy the vertical thermal dissipation.

KEYWORDS

GSHP, Heating and cooling, Performance models, SUDS, WSUD

The role of the “urban karst” and mineralogy of surrounding soils in the fate of infiltrated pollutants

Le rôle du "karst urbain" et de la minéralogie sur la migration des polluants dans le sol

Amir Behroozi*, Meenakshi Arora*, Tim D Fletcher**, Andrew Western*

*Department of Infrastructure Engineering, University of Melbourne, Victoria 3010, Australia (abehroozi@student.unimelb.edu.au)

**Department of Ecosystem and Forest Sciences, University of Melbourne, Victoria 3121, Australia

RÉSUMÉ

La conception et l'emplacement des ouvrages d'infiltration nécessitent une compréhension du devenir des eaux infiltrées et des polluants transportés. Le défi porte sur la complexité des zones urbaines, dû à la perturbation liée à la modification du sol pour la construction des infrastructures souterraines. Ces modifications peuvent induire des chemins préférentiels, permettant le transfert rapide des eaux infiltrées et des polluants vers les milieux récepteurs : phénomène dit de "karst urbain". Les recherches ont identifié le risque de transfert des polluants des bassins d'infiltration vers la nappe phréatique, mais peu ou pas de travaux ont porté sur le risque de migration des polluants vers le cours d'eau. La présente étude réalisée en laboratoire a pour but de quantifier l'effet du karst urbain et de la minéralogie du sol sur le transfert des polluants solubles. Les résultats montrent le rôle important de la minéralogie dans la rétention des polluants, mais mettent surtout en évidence la capacité des tranchées (d'enfouissement des réseaux) à permettre une migration des polluants. Ce dernier pose un fort risque de dégradation du milieu récepteur. Ces facteurs devraient être pris en compte dans la conception des bassins d'infiltration.

ABSTRACT

Stormwater infiltration basin design and siting in the landscape requires an understanding of where and how quickly the infiltrated stormwater and its associated pollutants move. Urban environments pose a particular challenge due to the complex network of gravel trenches associated with subsurface infrastructure that likely creates strong preferential flow pathways, potentially short-circuiting the soil and rapidly transmitting water and pollutants to streams; undermining the objectives of infiltration systems. Many papers to date have undertaken studies into the transfer of soluble pollutants from stormwater infiltration basins into groundwater; but the subsequent transfer from urban soils into receiving waters has received less attention. Hence, the transport of pollutants from infiltration basin to the stream and the effect of urban karst on the mobilisation of these pollutants are investigated through laboratory experiments. The experimental results indicate that the clay mineralogy has a significant impact on the movement of the pollutants. Moreover, the existence of karst-like aquifer accelerates the transport of pollutants through the subsurface, potentially degrading urban stream ecosystems. These two factors should therefore be carefully examined before implementing stormwater infiltration systems.

KEYWORDS

Clay mineralogy, Pollutant fate, Permeable trenches, Stormwater infiltration basins, Urban streams

Élaboration d'un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales dans le bassin versant du lac Saint-Charles (ville de Québec)

Development of a Monitoring Program of Stormwater BMP in the Lake Saint-Charles Watershed (Quebec City)

William Verge¹, Alain Mailhot¹, Sarah Dorner², Mélanie Deslongchamps³

1. INRS - Centre Eau Terre Environnement, 490 rue de la Couronne

Québec (Québec), Canada (auteur-ressource : william-r.verge@ete.inrs.ca).

2. Polytechnique Montréal, 2900, boul. Édouard-Montpetit, Montréal (Québec),

Canada. 3. Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des Marais du Nord (APEL), 433 rue Delage, Québec (Québec), Canada.

RÉSUMÉ

Le lac Saint-Charles contribue à approvisionner en eau potable plus de 300 000 citoyens de la ville de Québec. Le développement résidentiel et routier important dans son bassin versant a un effet délétère sur la qualité de l'eau. Plusieurs ouvrages de gestion des eaux pluviales ont été mis en place au cours des dernières années afin de diminuer les impacts de cette urbanisation. Cependant, leur performance réelle reste méconnue voire inconnue. Dans une optique d'implantation d'ouvrages supplémentaires dans le bassin versant, il est essentiel de démontrer l'efficacité des ouvrages déjà en place tant au niveau quantitatif que qualitatif. C'est pourquoi un programme de suivi des performances des ouvrages s'avère nécessaire. Pour y arriver, un inventaire exhaustif a d'abord permis de dénombrer 32 ouvrages (bassins de rétention, marais artificiel, biorétention, etc.) qui ont fait l'objet d'une caractérisation. Une méthode permettant de sélectionner les ouvrages clés à suivre dans un territoire donné en se basant sur plusieurs critères (p. ex. le caractère stratégique, la vulnérabilité du milieu récepteur, les caractéristiques de l'aire drainée ou les contraintes d'accès) a ensuite été développée. Les ouvrages sélectionnés ont été intégrés à un programme de suivi qui permettra à la fois de connaître leur performance spécifique et de dresser un portrait global de la performance collective à l'échelle du bassin versant des ouvrages en place.

ABSTRACT

The Lake Saint-Charles provides drinking water to more than 300,000 citizens of Quebec City. The important residential and road development in its watershed has had deleterious effects on water quality. Several storm water control measures have been put in place in recent years to reduce the impacts of this urbanization. However, their actual performance remains largely unknown. In order to further implement such measures across the watershed, it is essential to demonstrate the effectiveness of those already in place. A monitoring program has therefore been developed. First, a comprehensive inventory was made gathering information about 32 structures (detention basin, constructed wetland, bioretention cell, etc.). A method was developed to select the key measures to be monitored in a given territory based on several criteria (e.g. 'strategic' character, vulnerability of the receiving environment, upstream land uses, site accessibility). The selected measures have been integrated into a monitoring program that will allow both to know their specific performance and to draw a picture of the collective performance at the watershed scale of the measures already in place.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales, Monitoring, Programme de suivi, Qualité de l'eau, Ruissellement

Evaluation of conductivity as surrogate water quality parameter for urban storm water studies in central Brazil

Evaluation de la conductivité comme paramètre de substitution de la qualité des eaux urbaines au centre du Brésil

Maria Elisa Leite Costa, Thays Mitsuko Tsuji, Sérgio Koide

PTARH-UnB (mariaelisa@unb.br, thaysmitsuko@hotmail.com, skoide@unb.br)

RÉSUMÉ

Le processus d'urbanisation affecte directement les eaux réceptrices sur les plans qualitatif et quantitatif, c'est l'environnement hydrique qui est le plus affecté par l'urbanisation, car toute activité qui modifie l'utilisation des sols dans un bassin hydrographique aura un impact direct sur les caractéristiques de qualité de l'eau. Dans cette étude, les paramètres considérés comme «faciles à mesurer», la conductivité électrique (CE) ont été évalués lors de dans trois points de surveillance (ETE Riacho Fundo, late et CO bassin), tous se trouvaient dans le bassin versant du Lac Paranoá, qui est le plus récent réservoir d'approvisionnement en eau de Brasilia - DF. Les résultats montrent que le comportement de la CE change pendant les inondations et souligne l'importance de paramètres faciles à mesurer car ils peuvent servir de paramètres de substitution, tels qu'ils sont évalués avec des solides et des nutriments dissous, qui peuvent fournir des résultats satisfaisants corrélation avec ces paramètres de qualité de l'eau, sans avoir à mener des expériences de laboratoire. Les résultats ont montré que les eaux usées irrégulières pourraient modifier la valeur de la CE, et ce paramètre est une corrélation plus forte dans ETE Riacho Fundo, probablement parce qu'il n'y a pas de rejets d'égout dans le système de drainage.

ABSTRACT

The urbanisation process affects directly the receiving water in qualitative and quantitative aspects, it is the water environment that is most adversely affected by changes in the existing land use in a watershed due to the direct impact of diffuse pollutants release. In this study, we evaluated a parameter considered "easy-to measure", electrical conductivity, in three monitoring points located at the downstream end of the stormwater drainage mains at Paranoá Lake watershed, planned to be the next main water supply source for the Brazilian Capital. The results show that the behavior of electric conductivity (EC) during the flood events showed acceptable correlation with dissolved solids and nutrients. The continuous measurement at the discharge points showed the possible existence of irregular sewage connections to the drainage system could change the EC value, and this parameter is greater correlation in ETE Riacho Fundo than other monitoring sites, probably because there is not evidenced sewage discharges in the drainage system. The importance of easy-to-measure parameters for stormwater quality studies, without having to carry out resource intensive laboratory experiments was evidenced, indicating that EC can be used as alert system in drainage systems where sewage should not be present.

KEYWORDS

Automatic probes, Diffuse pollution, Easy to measure parameter, Stormwater monitoring, Water quality

The potential of an enhanced LSPIV method to estimate urban overland flow velocity

Le potentiel d'une méthode LSPIV améliorée pour estimer la vitesse d'écoulement de ruissellements en milieu urbain

João P. Leitão*, Salvador Peña-Haro**, Beat Luthi**, Andreas Scheidegger*, Matthew Moy de Vitry*

*Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, 8600 Dübendorf, Switzerland

**Photrack AG, 8004 Zurich, Switzerland

RÉSUMÉ

Les modèles numériques sont des outils importants pour évaluer les risques d'inondation. Ces modèles sont des représentations abstraites de la réalité contenant de nombreux paramètres qui doivent être ajustés pour reproduire les phénomènes désirés. Bien que les modèles d'inondation ont pour but principal de simuler le ruissellement et l'accumulation d'eau, en pratique ils sont calibrés à l'aide de mesures d'écoulement à l'intérieur du système de drainage souterrain et, dans de nombreux cas, pendant les périodes sèches ou pendant de petites précipitations. Dans le cadre de la présente étude, nous avons testé l'application d'une méthode *Large Scale Image Velocimetry* (LSPIV) améliorée, avec des images vidéo obtenues à partir de caméras de surveillance, pour mesurer la vitesse d'écoulement par voie terrestre. Les résultats ont été comparés aux mesures de référence de la vitesse d'écoulement d'un capteur radar. Les résidus moyens des sept expériences sur les inondations réalisées dans des conditions d'éclairage différentes étaient inférieurs à 20%.

ABSTRACT

Flood models are important tools to assess flood risk. Models are representations of the reality that rely on many parameters that need to be calibrated to provide accurate results. Despite the focus of flood models is on overland flow, they are calibrated with flow measurements from inside the underground drainage system and, in many cases, during small rainfall events. In this study we tested the application of an improved Large-Scale particle Image Velocimetry (LSPIV) method with video footage obtained from surveillance cameras to measure overland flow velocity. The results were compared with flow velocity measurements from a radar-based sensor. The mean residuals for the seven flood experiments with different light conditions were smaller than 20% but with some measurement gaps.

KEYWORDS

LSPIV: Large-Scale Particle Image Velocimetry, Surveillance cameras, Urban runoff

Effectiveness of infiltration galleries in reduction of surface runoff and flooding in urban areas

Efficacité des galeries d'infiltration dans la réduction des eaux de ruissellement et des inondations en milieu urbain

Viola Kirenda*, Seith N. Mugume**

* Deputy Civil Works Engineer, Sogea Satom Uganda, Plot 31 Mpanga Close, Bugolobi, Kampala Uganda (vkirenda@gmail.com)

** Lecturer, Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, Design, Art and Technology (CEDAT), Makerere University, P.O. Box 7062, Kampala, Uganda (smugume@gmail.com)

RÉSUMÉ

Plusieurs fois, la conception des ouvrages de drainage pour la gestion des eaux pluviales (GDS) suit l'approche classique consistant à acheminer les écoulements en aval aussi rapidement que possible. Par conséquent, les zones basses et principalement urbaines pauvres souffrent de problèmes d'inondation. En guise de solution, les terres en amont peuvent être utilisées au maximum de leurs possibilités en intégrant des pratiques d'infiltration permettant à l'eau de s'infiltrer avant d'être rejetée en aval. Cet article est basé sur un projet de recherche d'études de cas réalisé à l'échelle d'une parcelle sur la colline de Makerere, à Kampala, en Ouganda. Il s'est concentré sur l'étude de l'efficacité de galeries d'infiltration bien conçues pour la réduction du ruissellement. Les résultats indiquent que l'utilisation de galeries d'infiltration peut entraîner une réduction de 40% du ruissellement généré. Les résultats suggèrent en outre que cette réduction dépend de la perméabilité du sol, de la taille du terrain disponible et de la taille et du nombre de tuyaux perforés encastrés utilisés pour la structure d'infiltration.

ABSTRACT

Many times the design of drainage structures for storm water management (SWM) follows the conventional approach of conveying flows downstream as quickly as possible. Consequently, low lying and mostly urban poor areas suffer flooding problems. As a solution, the land upstream can be utilized to its maximum potential by incorporating infiltration practices that allow water to infiltrate before it is released downstream. This paper is based on a case study research project carried out at a plot scale on Makerere hill, Kampala, Uganda focused on investigation of the effectiveness of appropriately designed infiltration galleries on reduction of surface runoff. Results indicated that use of infiltration galleries can result into a 40% percentage reduction in the generated runoff. The results further suggested that this reduction is dependent on the soil permeability, size of available land and the size and number of perforated embedded pipes used for the infiltration structure.

KEYWORDS

Infiltration galleries, Soil permeability, Surface runoff, Urban flooding

Micropollutants removal efficiency of stormwater source control measures

Mesure de l'efficacité des systèmes de gestion de eaux pluviales à la source en matière d'abattement de micropolluants.

Garnier R.¹, Castebrunet H.¹, Barraud S¹

¹ Laboratoire DEEP, INSA Lyon, 7-11 rue de la Physique, F 69621 Villeurbanne (robin.garnier@insa-lyon.fr ; helene.castebrunet@insa-lyon.fr ; sylvie.barraud@insa-lyon.fr)

RÉSUMÉ

Nombre de collectivités territoriales promeuvent depuis plusieurs années l'implantation de systèmes de gestion des eaux pluviales alternatifs à la collecte par tuyau habituellement mise en place. Ces "nouveaux" systèmes ont pour but de diminuer les rejets d'eau et de polluants provenant de pluies afin de mieux protéger les milieux naturels. Si leurs capacités de rétention des flux d'eau et de certains micropolluants particuliers (métaux, HAPs) ont été bien documentées au fil des ans, leur action dépolluante face à de nouveaux micropolluants émergents (Pesticides, Alkylphénols, PBDEs, Bisphénols A) n'est aujourd'hui pas réellement avérée. Basant leurs études sur le suivi in situ de trois ouvrages de gestion des eaux pluviales à la source (une tranchée infiltrante, une noue d'infiltration et une chaussée à structure réservoir en béton infiltrant), les projets Micromégas et MicreauPluie cherchent justement à apporter de nouveaux éléments permettant d'assoir les performances de ces ouvrages vis-à-vis de la dépollution d'une large gamme de micropolluants aujourd'hui peu documentées. Les analyses des flux d'eaux, ainsi que des concentrations et masses en micropolluants à l'exutoire des systèmes, comparés à celles d'un parking imperméable traditionnel, montrent que l'action épuratoire bien avérée de ces ouvrages tient à la fois à leur filtration intrinsèque qu'à leur potentiel de rétention des flux d'eau.

ABSTRACT

Municipalities nowadays encourage the implementation and use of stormwater control measures infiltrating runoff water on site, instead of the classical pipe network, in order to reduce water and pollutants flows into receiving bodies and thus pollution. Many studies assessed the efficiency of SCMs regarding water retention and particulate pollutants removal (heavy metals, metalloids and PAHs) but not regarding new emergent micropollutants such as Alkylphenols, pesticides, flame retardant or Bisphenol A. The Micromegas and MicreauPluie projects tend here to demonstrate, through in situ monitoring and sampling, the efficiency of three source control systems (a swale, a trench and a porous pavement with reservoir structure) regarding pollution reduction over previous broad range of micropollutants. Comparison of water flows, pollutants concentrations and masses emissions at the outlet of these systems with a similar more classical asphalted parking, shows that the existing withdrawal of micropollution in releases rely on both filtration and waterflows reduction.

MOTS CLÉS

Micropollutants, Purification efficiency, Source control systems, Stormwater control measures

Quantifying the performance of a SUDS treatment train. A case-study of San Cristobal Park, Bogotá (Colombia).

Quantification de la performance d'un enchainement de techniques alternatives. Étude de cas du parc San Cristobal, Bogotá (Colombie).

Mónica Marcela Giraldo^{1,a}, Sara Lucia Jiménez^{2,a}, Jose Alejandro Martínez^{3,a}, Paula Marcela Ramírez^{4,a}, Juan Pablo Rodríguez^{5,a}, Luis Alejandro Camacho^{6,a}, Mario Díaz-Granados^{7,a}.

^a Environmental Engineering Research Centre (CIIA), Department of Civil and Environmental Engineering, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

¹mm.giraldo1210@uniandes.edu.co ²sl.jimenez133@uniandes.edu.co

³ja.martinez912@uniandes.edu.co ⁴pm.ramirez1790@uniandes.edu.co

⁵pabl-rod@uniandes.edu.co ⁶la.camacho@uniandes.edu.co

⁷mdiazgra@uniandes.edu.co

RÉSUMÉ

L'augmentation rapide du nombre de zones urbanisées a entraîné une augmentation de la fréquence des inondations et une dégradation des masses d'eau réceptrices du fait des modifications du cycle hydrologique naturel. De plus, la gestion conventionnelle des eaux urbaines s'est concentrée sur l'évacuation des eaux de ruissellement le plus rapidement possible, ce qui accentue les effets négatifs du processus d'urbanisation. Pour prévenir et atténuer ces effets, les systèmes de drainage urbain durable (SUDS) constituent une approche alternative et globale de la gestion du ruissellement urbain. Néanmoins, le manque d'informations sur les performances de SUDS constitue un obstacle important à sa mise en œuvre. Cet article présente les performances hydrologiques et en matière de qualité de l'eau d'un train de traitement de type SUDS, composé d'une noue engazonnée et d'un bassin de rétention sec et prolongé. L'étude de cas est décrite avec un an et demi de données de surveillance. Les résultats ont montré un volume de ruissellement moyen et une réduction du débit de pointe de 55% et 75% respectivement. En outre, en analysant les échantillons de ruissellement recueillis à l'entrée et à la sortie du train de traitement, les résultats ont démontré la capacité du train de traitement SUDS à atténuer la pollution.

ABSTRACT

The rapid increase of urbanized areas has risen flooding events frequency and caused the degradation of the receiving water bodies due to changes in the natural hydrological cycle. Moreover, conventional urban water management has focused in evacuating the runoff as fast as possible, which increases the negative effects of the urbanization process. To prevent and mitigate these effects, Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) are an alternative and holistic approach for urban runoff management. Nevertheless, the lack of information regarding SUDS performance represents an important barrier for its implementation. In this article, the hydrological and water quality performance of a SUDS treatment train, composed of a grassed swale and a dry extended detention basin, is presented. The case study is described along with one year of monitoring data. The results showed an average runoff volume and a peak flow reduction of 55% and 75% respectively. Besides, by analysing the runoff samples collected at the entrance and exit of the treatment train, the results have demonstrated the capacity of the SUDS treatment train for pollution mitigation.

KEYWORDS

Dry extended detention basin, Grassed Swale, Monitoring, Performance, San Cristobal Park (Colombia), SUDS treatment train

Etude des performances épuratoires d'ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales : retours d'expérience sur des opérations de déconnexion en milieu urbain dense

Performance of integrated stormwater management for improving road runoff quality in a dense urban area: feedback on stormwater disconnection examples

Axelle Chiffre¹ ; Vincent Moncond'huy¹ ; Michel Benard¹

¹Bureau d'études INFRA Services, 55B rue Gaston Boulet, Bapeaume-lès-Rouen, 76380 Canteleu, France (corresponding author: achiffre@infraservices.fr)

RÉSUMÉ

Dans le cadre d'une politique globale de réduction des impacts des eaux de ruissellement sur le milieu, un des objectifs du bureau d'étude INFRA Services est d'améliorer les connaissances sur la maîtrise des pollutions des ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales. Le but de cette étude est d'étudier le potentiel d'abattement d'ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales *in situ* soumis à diverses contraintes d'aménagement et dans différents contextes urbains. Ainsi, deux opérations de déconnexion des eaux pluviales ont été sélectionnées : (i) une opération de requalification d'un boulevard d'environ 2 kilomètres de long pour ses caractéristiques urbaines (trafic routier élevé, contraintes d'aménagement), et (ii) un emblématique Projet de Rénovation Urbaine (PRU) sur un périmètre de 70 ha pour sa conception hydraulique innovante vis-à-vis des contraintes du site (relief marqué, grande densité urbaine laissant peu de place à l'infiltration). Les teneurs en HAP et éléments traces métalliques ont été mesurés dans des échantillons ponctuels d'eaux de ruissellement et d'eaux infiltrée. Il ressort que malgré de fortes contraintes d'aménagement et un important trafic routier, la conception des opérations basée sur la gestion intégrée des eaux pluviales (i) favorise les faibles teneurs en polluants dans les eaux de ruissellement, et (ii) s'avère efficace pour l'abattement des polluants urbains.

ABSTRACT

As part of the overall strategy to reduce the impacts of runoff water on the environment, the objective of INFRA Services is to improve knowledge on pollution management of integrated stormwater management. The goal of this project is to study the performance of integrated stormwater management for improving road runoff quality in a dense urban area. Thus, two sites where stormwater are disconnected were selected: (i) a boulevard about 2 kilometers long for its urban characteristics (high road traffic, dense area) ; (ii) an emblematic urban renewal project (PRU) of 70 ha because of an innovating integrated stormwater management. PAHs and trace elements were punctually measured in runoff samples and infiltrated water samples. Despite strong development constraints and significant road traffic, the design of the projects based on integrated stormwater management (i) promotes low runoff pollution and (ii) is effective for improving pollutant removal.

MOTS CLÉS

Déconnexion, Eaux pluviales, Gestion intégrée, Noues, Pollution

Impact of plant species on the performance of bioretention cells: establishment year of a mesocosm experiment

Impact des espèces végétales sur la performance des cellules de biorétention : suivi d'une année d'établissement en mésocosme

Henry Beral^a, Margit Kõiv-Vainik^{a,b}, Danielle Dagenais^c, Viviane Belle-Isle^c, Jacques Brisson^a

^a Institut de recherche en biologie végétale, Département de sciences biologiques, Université de Montréal, 4101, rue Sherbrooke Est, Montréal, H1X 2B2. (jacques.brisson@umontreal.ca; henry.beral@umontreal.ca)

^b Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Vanemuise 46, 51003, Tartu, Estonia; (margit.koiv.vainik@ut.ee)

^c École d'urbanisme et d'architecture de paysage, Faculté de l'aménagement, Université de Montréal, 2940, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal, Quebec, Canada, H3C 3J7 (danielle.dagenais@umontreal.ca)

RÉSUMÉ

Les biorétentions (BRs) sont des systèmes de gestion des eaux pluviales conçus pour être intégrés en milieu urbain et capables de réduire les débits de pointe et d'augmenter la proportion d'eau infiltrée et donc traitée. Le choix des plantes de BRs est généralement fondé sur leur valeur esthétique et leur capacité à se développer dans l'habitat choisi, mais leur efficacité en matière de traitement de l'eau et leur contribution à la performance générale des BRs en climat froid sont mal connues. L'objectif de cette étude est de tester l'impact de quatre espèces présentant des caractéristiques fonctionnelles variées (*Cornus sericea*, *Iris versicolor*, *Juncus effusus*, *Sesleria autumnalis*), sur la performance des BRs dans le traitement du ruissellement urbain. Les résultats de la période d'acclimatation (printemps et été 2018) de l'expérience en mésocosme ont montré un taux de croissance et de production de biomasse pour *Cornus* et *Juncus* bien supérieurs à ceux de deux autres espèces. Cependant, à la fin de la saison, toutes les plantes étaient bien établies et prêtes pour la période d'expérimentation au printemps 2019. L'efficacité du traitement et les performances générales des espèces sélectionnées seront suivies et évaluées périodiquement par des analyses d'eau, de substrat, et de plante. Ces analyses complexes nous apporteront de nouvelles informations sur le rôle de la végétation dans les BRs.

ABSTRACT

Bioretention cells (BRC) are stormwater management systems designed to be integrated into urban environments and can reduce peak flows and increase the proportion of water infiltrated and therefore treated. The choice of plants for a BCR is generally based on their aesthetic value and ability to grow in the chosen habitat, but their water treatment efficiency and their contribution to the general performance of a BCR in cold climate conditions is poorly understood. The objective of this study is to test the effect of four plant species with different functional traits (*Cornus sericea*, *Iris versicolor*, *Juncus effusus*, *Sesleria autumnalis*) on the performance of BRCs in the treatment of urban residential runoff. The preliminary results from the acclimatization period (spring and summer 2018) of the mesocosm experiment showed that the growth rate and biomass production of *Cornus* and *Juncus* were much better than those of the other two species. By the end of season all the plants were nicely established and ready for the experimentation period beginning in spring 2019. The treatment efficiency and general performance of the selected species will be evaluated by periodical water, plant, and substrate analyses. These complex analyses will give us new information about the role of vegetation in BRCs.

KEYWORDS

Bioretention cells, Cold climate, Green infrastructures, Role of plants, Urban stormwater

Effect of roadside vegetation management on the quantity and quality of highway stormwater in cold climate conditions: a pilot study

Effet de la gestion de la végétation en bordure de route sur la quantité et la qualité des eaux pluviales des autoroutes dans des conditions climatiques froides : une étude pilote

Viraj Shete^a, Margit Kõiv-Vainik^{a,b}, Marco Centa^a, Danielle Dagenais^c, Guy Bédard^d, Jacques Brisson^a

^aInstitut de Recherche en Biologie Végétale, Département de Sciences Biologiques, Université de Montréal, 4101, rue Sherbrooke Est, Montréal, QC, H1X2B2 (viraj.shete@umontreal.ca; jacques.brisson@umontreal.ca)

^bInstitute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Vanemuise 46, 51003, Tartu, Estonia (margit.koiv.vainik@ut.ee)

^cChaire en paysage et environnement, Faculté de l'aménagement, Université de Montréal, 2940 chemin de la Côte Saint-Catherine, Montréal, Canada. (danielle.dagenais@umontreal.ca)

^dDirection du Planification et de la mobilité durable, Direction générale de la Planification et de la gestion des infrastructures - Région métropolitaine de Montréal, Ministère des Transports, Québec, Canada. (guy.bedard@transport.gouv.qc.ca)

RÉSUMÉ

L'objectif principal de notre projet est d'étudier l'impact de la gestion de la végétation en bordure de route sur la quantité et la qualité des eaux de ruissellement et d'établir des pratiques de gestion respectueuses de l'environnement en climat froid. Le but de notre étude pilote était d'effectuer le suivi d'un système de collecte des eaux de ruissellement en bordure de route et d'optimiser la conception expérimentale qui sera utilisée sur 11 sites à partir du printemps 2019. La quantité et la qualité des eaux de ruissellement recueillie à 0 m (bord de la route), 3 et 6 m dans une pente avec gestion de la végétation, a été déterminée. Une réduction de volume médiane de 96% et un bon enlèvement de la matière organique (DCO 60%) et des solides (MES 85%) accompagnés d'une diminution de la concentration en métaux lourds ont été observés. En conclusion, cette étude pilote à l'aide d'un système de collecte des eaux de ruissellement en bordure de route a montré des résultats prometteurs et nous a fourni les connaissances nécessaires à la poursuite du projet.

ABSTRACT

The main purpose of our project is to study the impact of roadside vegetation management on highway runoff quantity and quality, and to establish environmentally-friendly management practices in cold climate conditions. The purpose of our pilot study was to monitor one roadside runoff collection system and to optimize the experimental design that will be used on a total of 11 sites from spring 2019. The quantity and quality of runoff 0 m (highway edge), 3 m, and 6 m down the slope with managed vegetation, was determined. Median 96% of volume reduction and good removal of organic matter (COD 60%) and solids (TSS 85%) accompanied with decrease in heavy metals concentration was achieved. In conclusion, this pilot study using a roadside runoff collection system showed promising results and has provided us with necessary knowledge for successful continuation of the project.

KEYWORDS

Green infrastructures, Highway runoff, Low impact development practices, Vegetated filter strips

Modélisation hydrologique d'une solution de toiture bleue – verte de gestion des eaux pluviales

Hydrological modelling of a blue-green roof solution designed for advanced stormwater management

Rémy Bournique^{1*}, Vienna Bassan¹, Luis Arias¹, Jean-Christophe Grimard², Jean-Luc Bertrand-Krajewski¹

Université de Lyon, INSA Lyon, DEEP, EA 7429, Bâtiment Carnot, 11 rue de la Physique, F-69621 Villeurbanne cedex, France

Le Prieuré – Vegetal i.D., 2 Place de l'Église, 41160 Moisy, France

*Corresponding author's e-mail: remy.bournique@gmail.com

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude était de mettre au point un outil de simulation du comportement hydrologique d'une solution de gestion des eaux pluviales en toiture pour une chronique climatique donnée, de visualiser les performances et de les comparer à celles d'une solution de toiture végétalisée classique pour en mesurer les bénéfices.

Le calage des paramètres du modèle a été effectué par la méthode bayésienne (algorithme Dream) grâce aux campagnes expérimentales sur pilote menées à Mions (Lyon) d'août 2015 à septembre 2017. L'étude de sensibilité du modèle a permis de simplifier le modèle initial en réduisant le nombre d'équations et de paramètres sans dégradation de la performance.

Un des enjeux du développement de l'outil logiciel était de mettre en avant les différents critères de performance du système (réduction des pointes de débit et des volumes) de différentes manières afin de mettre en relief l'information recherchée par l'utilisateur.

ABSTRACT

The aim of this study was to develop a simulation tool for evaluating the hydrological performances of a blue – green roof system designed for advanced stormwater management for given climatic time series, and to display and compare them to those of a standard green roof in order to assess its benefits.

Calibration of the model parameters was carried out by means of a Bayesian approach (Dream algorithm) with the data recorded on the experimental roof site of Mions (Lyon) from August 2015 to September 2017. The sensitivity analysis of the model allowed simplifying the initial model by reducing the number of both equations and parameters without degrading the performance.

Being able to display clearly the performances of the system (reduction of peak flows and runoff volumes) was at stake when developing the software tool to give priority to the most useful information for the user.

MOTS CLÉS

Développement logiciel, Gestion des eaux pluviales, Modélisation conceptuelle, Toiture végétalisée, Techniques alternatives

La mesure Smart pluvial au service des techniques alternatives - Renforcer la confiance dans la capacité des techniques alternatives à gérer les eaux pluviales

Smart stormwater measures - Build confidence in their ability to manage stormwater

Antoine Pierrot, Paul Chabert d'Hières, Jean Jacques Hérim

antoine.pierrot@suez.com
paul.chabert-d-hieres@suez.com
contact@adopta.fr

RÉSUMÉ

Le recours aux techniques alternatives « vertes » (noues, jardins de pluie...) est souvent plébiscité par les Collectivités et aménageurs lors des premières réflexions, car elles contribuent à un espace urbain plus vert, plus agréable, mieux accepté par la population. Mais, face à la réalité des calculs, ces projets se transforment, deviennent plus techniques (trop plein, siphons...), plus dangereux (noues profondes...), pour faire face aux incertitudes sur la perméabilité des sols et la peur parfois irrationnelle « qu'elles provoquent des débordements ». Avec au final des résultats décevants, en termes d'esthétique ou d'intégration paysagère !

Suez a donc développé et installé des capteurs, spécialement adaptés pour mesurer le fonctionnement réel de ces ouvrages : le début et la fin de présence d'eau dans ces ouvrages, l'atteinte ou non de la cote de déversement, et même la vitesse d'infiltration dans le sol.

Les premiers résultats indiquent que l'eau se stocke dans le « sol vivant » et non dans le « volume utile » de la noue, ce qui pourrait conduire à en repenser le mode de dimensionnement. Et donc d'élargir le spectre d'application de ces ouvrages pour gérer efficacement les pluies à coût maîtrisé. Pour des aménagements plus verts, moins profonds, plus agréables !

ABSTRACT

The use of "green" alternative techniques (swale, rain gardens, etc.) is often praised by the communities and developers during the first reflections, as they contribute to a greener, more pleasant urban area, better accepted by the population. But, faced with the reality of the calculations (rain method ...), these projects are transformed, become more technical (spill off, siphons ...), more dangerous (pits ...), to face the uncertainties on the permeability of soils and the sometimes irrational fear that "they cause overflows". With ultimately disappointing results, in terms of aesthetics or landscape integration!

Suez has therefore developed and installed sensors specially adapted to measure the actual operation of these structures. These sensors accurately measure the onset and end of water in these structures, whether or not the overfull is reached, and even the infiltration speed into the soil.

The first results indicate that the water is stored in the "living soil" and not in the "useful volume" of the green alternative technique, which could lead to rethink the design mode. And so to widen the spectrum of application of these structures to effectively manage rainfalls and reduce the costs. For greener, shallower, more enjoyable amenities.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales, Innovation, Mesure, Noues, Urbanisme



MERCREDI 3 JUILLET / WEDNESDAY JULY 3

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE



l'eau dans la ville
Urban Water



MERCREDI
WEDNESDAY

08:30
10:00

SESSIONS

3

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A3
p. 115RENOUVELLEMENT URBAIN /2
URBAN RETROFIT /2Trophées  Awards

↓ Session présidée par/Chaired by: Laurence Campan, Grand Lyon, France –
Jasmine Thom, University of Melbourne, Australia

- 08:30** Dellinger F., Moronnoz T. – France
L'eau pluviale dans la rénovation de nos cités, étude de cas : l'Arlequin de la Villeneuve à Grenoble
Stormwater management in suburb renovations: case study in Grenoble, France
- 08:50** She N., Chen H., Zhong X. – China
Utilisation d'une infrastructure verte de gestion des eaux pluviales pour la modernisation d'une communauté à faible revenu vers un quartier climatiquement résilient
Using Green Stormwater Infrastructure Retrofitting a Low Income Community into a Climate Resilient Neighborhood
- 09:10** Maytraud T., Miralles C., Le Mélédo M., Gayard A. – France
Créer un paysage de campagne en utilisant les eaux pluviales d'une piste aérienne et d'une toiture de plateforme logistrielle e-commerce pour l'irrigation d'une ferme agro-écologique
Create a countryside landscape using the rainwater of an airstrip and an e-commerce logistic platform roof for the irrigation of an agro-ecological farm
- 09:30** St-Laurent J., Petridis A. – Canada
Gestion des eaux pluviales à l'aide de biorétentions conçues pour climat froid dans le cadre du réaménagement majeur d'une rue – Trois-Rivières, Québec
Stormwater management using bioretention cells designed for cold climate conditions in a street refection project – Trois-Rivières, Québec

↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑ POSTERS – SESSION 2 ↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

B3
p. 121MODÉLISATION HYDROLOGIQUE
HYDROLOGICAL MODELLING

↓ Session présidée par/Chaired by: Matthew Burns, University of Melbourne, Australia –
Wolfgang Rauch, University of Innsbruck, Austria

- 08:30** Rezazadeh H., Verbeiren B., Bauwens W., Van Griensven A. – Belgium
L'outil complet pour le calcul du ruissellement en zone urbaine
WeiSpa-Urban: the comprehensive tool for runoff calculation in an urban areas
- 08:50** Broekhuizen I., Rujner H., Roldin M., Leonhardt G., Viklander M. – Sweden
Vers l'utilisation d'observations de teneur en eau des sols pour le calage de modèles distribués d'hydrologie urbaine
Towards using soil water content observations for calibration of distributed urban drainage models
- 09:10** Lisenbee W., Hathaway J., Winston R., Youssef M., Negm L. – USA
Modélisation améliorée des cellules de biorétention : passer des bilans hydriques à la production d'hydrogrammes
Enhanced Bioretention Cell Modeling: Moving from Water Balances to Hydrograph Production
- 09:30** Li J., Joksimovic D. – Canada
Modélisation des solutions durables de gestion des eaux pluviales dans les zones urbanisées
Modeling of Stormwater Low Impact Development in Urbanized Areas

SUIVI
MONITORINGC3
p. 127

↓ Session présidée par/Chaired by: Elizabeth Fassman-Beck, Stevens Institute of Technology, USA - Kay Ng, Monash University, Australia

- 08:30** Richter B., Tränckner J. – Germany
Équilibrage des charges de DCO, TSS et NO3-N dans les rejets urbains par une surveillance en ligne à haute fréquence
Balancing of COD, TSS and NO3-N loads in an urban streams by high resolution online monitoring
- 08:50** Leutnant D., Kleckers J., Haberkamp J., Uhl M. – Germany
Mesures continues de turbidité pour évaluer la performance des mesures décentralisées de gestion des eaux pluviales
Assessing the Performance of Decentralised Stormwater Management Measures by means of Continuous Turbidity Measurements
- 09:10** Favre Boivin F., Froidevaux M., Spahni B. – Switzerland
Comparaison de l'évaluation de la performance d'épuration de systèmes de traitement des eaux par turbidimétrie en continu et par prélèvement ponctuels
Comparing the evaluation of the performance of runoff water treatment systems using continuous turbidimetry or point sampling
- 09:30** Jordan F., Seguin G., Aki K., Rossi L., Leroquais A., Ledoucen O. – Switzerland
Monitoring temps-réel du réseau d'eau usée de Genève et évaluation continue des impacts des rejets pluviaux
Real-time monitoring of Geneva's sewer system and continuous evaluation of stormwater releases

POSTERS – SESSION 2

T.A. – TRAITEMENT DES MICROPOLLUANTS
BMPs – MICROPOLLUTANTS TREATMENTD3
p. 133

↓ Session présidée par/Chaired by: Margit Kõiv-Vainik, University of Tartu, Estonia – Damien Tedoldi, Laboratoire LEESU, France

- 08:30** Michaud A., Binet G., Graffin F., Rousseau J. – France
Résultats et retour d'expérience de l'observatoire expérimental de techniques alternatives à Bordeaux Métropole
Results and feedback from the experimental observatory of Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) in Bordeaux Metropole
- 08:50** Flanagan K., Branchu P., Boudahmane L., Caupos E., Demare D., Deshayes S., Dubois P., Kajeiou M., Meffray L., Partibane C. – France
Bilan de masse de micropolluants au cours de la première année de fonctionnement dans un ouvrage d'infiltration végétalisé : une approche in situ sur l'eau et le sol
Mass balance of micropollutants over the first year of operation in a stormwater biofilter: a field approach integrating water and soil
- 09:10** Garnier R., Castebrunet H., Sebastian C., Barraud S. – France
Mesure de l'efficacité des systèmes de gestion des eaux pluviales en matière d'abattement de micropolluants : comparaison d'un système centralisé et de systèmes à la source.
Micropollutants removal efficiency of stormwater control measures: comparison centralized system vs source control structures
- 09:30** Gromaire M., Barraud S., Rodríguez F., Bak A., Branchu P., Castebrunet H., Flanagan K., Garnier R., Neveu P., Paupardin J., Ramier D., Ruban V., Seidl M., Thomas E., Varude L. – France
La gestion alternative des eaux pluviales permet-elle une maîtrise efficace des flux de micropolluants? Retour d'expérience des projets Matriochkas, MicroMégas et Roulépur
How efficient are stormwater control measures for micropollutant management? Feedback from Matriochkas, MicroMégas and Roulépur projects

Notes

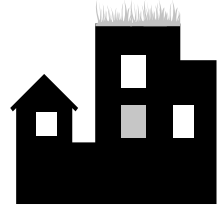
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 3
SALLE/ROOM A

A3

Renouvellement
urbain /2

Urban retrofit /2



Mercredi
Wednesday

08:30-10:00



Trophées/Awards
finalists



L'eau pluviale dans la rénovation de nos cités, étude de cas : l'Arlequin de la Villeneuve à Grenoble

Stormwater management in suburb renovations: case study in Grenoble, France

Frédéric Dellinger et Thomas Moronnoz

Eranthis Paysagistes / ENSAG et Ingérop Conseils et Ingénierie
f.dellinger@eranthis.eu / dellinger.f@grenoble.archi.fr -
thomas.moronnoz@ingerop.com

RÉSUMÉ

L'objet du projet présenté, support de réflexion et d'expérimentation, est la prise en compte de la gestion des eaux pluviales par infiltration dans le cadre de la rénovation urbaine d'un quartier en politique de la ville où, jusqu'à présent, toutes les eaux collectées étaient renvoyées aux réseaux. L'étude de cas est celle de la rénovation des espaces publics sur une surface de 7ha du quartier de l'Arlequin de la Villeneuve à Grenoble en 2017 et 2018, pour un montant d'investissement de 6,5M€ HT. En partenariat avec les services de la Métropole de Grenoble, les espaces réaménagés sont progressivement déconnectés du réseau, qui, en conséquence, est pour partie abandonné. Le travail porte autant sur les expérimentations des systèmes de gestion hydrauliques en renouvellement urbain que sur le développement conjoint d'un projet urbain et paysager, sur l'évolution des palettes végétales, sur le confort des espaces publics et la réduction des îlots de chaleur, sur la sécurité et sur la gestion de la voiture dans le quartier.

ABSTRACT

The topic of our reflection, and by extension, of the project presented, is the taking into account of water management through infiltration, within a neighbourhood urban renovation project, in a city's urban governance, where, until now, all collected used water would be sent to the main sewage system. This is the case study of a neighbourhood public space renovation project within the Arlequin quarter, in the Villeneuve area of Grenoble, project having been the object of studies and construction in 2017 and 2018, extending to around 7 hectares, for an amount approaching 6 500 000 €, tax not included. In partnership with the services of the Metropolitan Grenoble Area, the newly refurbished public spaces were progressively disconnected from the water collection gridwork, which, in turn, became partly abandoned. Our work focused as much on the trials for hydraulic management systems in urban renovations as on the conjunction between the urban and the landscape project, on the plant range evolution, on the public space comfort and the reduction heat islands within the city, on the all-around security and on the car circulation management in the neighbourhood.

MOTS CLÉS

Confort, Déconnexion, Infiltration, Jardins de pluie, Renouvellement urbain

Using Green Stormwater Infrastructure Retrofitting a Low Income Community into a Climate Resilient Neighborhood

Utilisation d'une infrastructure verte de gestion des eaux pluviales pour la modernisation d'une communauté à faible revenu vers un quartier climatiquement résilient

Nian She*, Hui Chen** and Xiaolin Zhong**

* Guangzhou University, 230 Wai Huan Xi Road, Guangzhou Higher Education Mega Center, Guangzhou, PR China 510006. nianshe@gzhu.edu.cn

** China Machinery Technology Design Institute International Engineering Co. Ltd. No. 18 Mid. Shaoshan Rd., Changsha, PR China 410000. irenechan@126.com

RÉSUMÉ

Les inondations causées par l'urbanisation rapide et le changement climatique sont devenues une menace majeure dans de nombreuses villes à travers le monde. En particulier dans ces zones urbaines à faible revenu, en raison du manque d'infrastructures appropriées et de justice sociale. Nous présentons une étude de cas sur l'utilisation d'infrastructures vertes pour la gestion des eaux pluviales (Green Stormwater Infrastructures) pour moderniser une communauté à faible revenu de la ville de Zhenjiang en Chine en un quartier résilient au changement climatique. Cette communauté construite avant les années 1970 avait subi des inondations annuelles, la détérioration des infrastructures vieillissantes, l'absence de conditions sanitaires adéquates et de stationnement. Pour résoudre ces problèmes, l'approche GSI a été utilisée pour atteindre de multiples objectifs, dont le contrôle des inondations pour des événements pluvieux jusqu'à une période de retour de 30 ans, la conservation de l'énergie, la séparation des réseaux d'assainissement et l'amélioration du paysage. Dans le processus de conception, des modèles hydrologiques ont été utilisés pour guider l'architecte paysagiste dans la conception d'infrastructures vertes pour la gestion des eaux pluviales non seulement résistantes aux conditions météorologiques extrêmes, mais aussi esthétiquement remarquables. Après l'achèvement de la modernisation, la communauté est devenue un endroit idéal pour les interactions sociales des résidents, un lieu convivial pour les retraités et les enfants qui jouent ensemble, et un beau quartier où les résidents peuvent se détendre, ce qui réduit les symptômes de dépression et d'anxiété. Les résultats des trois années de suivi montrent que le ruissellement a été réduit de 95% et que les lieux qui étaient historiquement inondés ont été éliminés.

ABSTRACT

The floods caused by rapid urbanization and climate change have had becoming a major threat in many cities around the world. Especially in these low-income urban areas because of lack of appropriate infrastructure and social justice. In this study we present a case study of using green stormwater infrastructure (GSI) to retrofit a low-income community in Zhenjiang City of China into a climate resilient neighborhood. This community built before the 1970s had endured annual flooding, deterioration of aging infrastructure, lack of appropriate sanitary conditions and parking lot. To solve these problems GSI approach was used to achieve multiple goals including flood control up to 30-year storm event, energy conservation, sanitary sewer separation and landscape upgrade. In the design process hydrologic models were used to guide the landscape architect to design GSI not only resilient to extreme weather conditions but also shining in aesthetics. After the completion of the retrofit the community has become an ideal place for social interactions of the residents, a happy place for retirees and children to play together, and a beautiful neighborhood for residents to relax reducing symptoms of depression and anxiety. Three-year monitoring results showed that the runoff was reduced by 95% and historical flood spots was eliminated.

KEYWORDS

Climate Change, Flood Control, Green Stormwater Infrastructure, Resilient

Créer un paysage de campagne en utilisant les eaux pluviales d'une piste aérienne et d'une toiture de plateforme logistrique e-commerce pour l'irrigation d'une ferme agro-écologique

Create a countryside landscape using the rainwater of an airstrip and an e-commerce logistic platform roof for the irrigation of an agro-ecological farm

Thierry Maytraud¹, Cyndie Miralles¹, Marie Le Mélédo², Alain Gayard³

¹ATM thierry.maytraud@agence-atm.com, cyndie.miralles@agence-atm.com,

²Fermes d'Avenir marie@fermesdavenir.org, ³SPL Val d'orge 91 a.gayard@air217.fr

RÉSUMÉ

Ce projet s'inscrit dans un contexte de mutation urbaine importante, qui fait suite à la fermeture de la base militaire de Brétigny-sur-Orge. L'étude concerne un périmètre de 60 ha, sur lequel Fermes d'Avenir cherche à développer une ferme agro-écologique en optimisant la gestion des eaux. L'objectif de la faisabilité consiste à récupérer les eaux de ruissellement des toitures des serres de la ferme, d'une ancienne piste aérienne et d'une future toiture d'entrepôt d'Amazon, pour un usage d'irrigation agricole. L'approche du projet a consisté à allier des objectifs techniques liés à la qualité de l'eau, tels que collecter et acheminer l'eau pluviale la plus propre possible pour la rendre acceptable à un usage agricole, et des préoccupations urbaines. Ainsi, l'ensemble des dispositifs de gestion de l'eau ont été conçus à ciel ouvert et végétalisés pour générer un paysage de campagne. Le bassin de stockage, réserve d'eau pour les agriculteurs, a été conçu avec un niveau d'eau permanente, source de biodiversité, de qualité d'eau et de fraîcheur. Son dimensionnement a été étudié, pour qu'au-delà de la pluie vicennale, son débordement inonde une zone de culture et favorise ainsi une biodiversité régulatrice, qui permette d'éviter l'usage de pesticides. La gestion de l'eau pluviale a enrichi le projet à double titre, au niveau écologique en favorisant l'agriculture biologique et en diminuant le volume d'eau pompé dans la nappe par forage, et au niveau urbain en étant générateur d'un paysage rural.

ABSTRACT

This project is part of a context of significant urban change, following the closure of the Brétigny-sur-Orge military base. The study focuses on a perimeter of 60ha where "Ferme d'Avenir" aims to develop an agro ecological farm with an optimal water management. The goal is to harvest rainwater from the farm roofs, an old preserved airstrip and a future Amazon warehouse roof for the irrigation of agricultural lands. The project's approach is to combine technical objectives and urban concerns. The project must guarantee a good rainwater quality, from the collection to the distribution, in order to make it acceptable for the agricultural uses. Thus, the idea was to create, through an open air water management, a landscape of countryside. Thereby, the storage basin – the water reservoir for the farmers – was design as a vegetated retention basin. Having a permanent water level is a source of biodiversity, water quality and freshness. The storage basin was designed for a 20 year return period of rainfall. Beyond this return period, the rainfalls flood a crop area and thus improve a regulatory biodiversity that avoids the use of pesticides. Rainwater management has been a positive contribution for this project for two reasons: at the ecological level by promoting organic farming and by reducing the volume of water pumped into the aquifer and at the urban level by supporting a rural landscape.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales et « fabrication » d'un paysage de campagne, Eaux pluviales et pistes aérienne, Irrigation agricole, Limitation des forages dans la nappe, Utilisation des eaux pluviales

Gestion des eaux pluviales à l'aide de biorétentions conçues pour climat froid dans le cadre du réaménagement majeur d'une rue – Trois-Rivières, Québec.

Stormwater management using bioretention cells designed for cold climate conditions in a street refection project – Trois-Rivières, Québec.

Alexis Petridis, ing., ingénieur en génie urbain, Julien St-Laurent, M.Sc.Env., spécialiste en environnement

Ville de Trois-Rivières, 2425, rue Louis-Allyson, C.P. 368, Trois-Rivières, Québec, G9A 5H3 (apetridis@v3r.net ; julien.st-laurent@v3r.net)

RÉSUMÉ

Le plus gros chantier de l'été 2017 à Trois-Rivières, Québec, Canada, consistait à la réfection des infrastructures de la rue Saint-Maurice sur un tronçon de 1,3 km. La Ville en a profité pour complètement réaménager l'espace et en faire un projet pilote visant à adapter les infrastructures municipales aux changements climatiques. En plus de remplacer les conduites d'eau et d'égout devenues désuètes, le projet visait également le rétrécissement de la rue, déjà trop large pour ce type d'artère, afin d'y aménager des biorétentions à la fois esthétiques et ayant la capacité de filtrer certains polluants. En plus d'embellir le paysage et de diminuer les îlots de chaleur, ces biorétentions permettront une gestion optimale des eaux de pluie qui, à terme, facilitera la recharge naturelle de la nappe phréatique. Au total, 54 biorétentions ont été construites sur ce tronçon de rue, en faisant un des projets de gestion optimale des eaux pluviales en climat froid le plus imposant au Canada. Cette initiative novatrice s'inscrit dans une démarche globale de développement durable, en lien avec les différents plans et politiques de la Ville en la matière.

ABSTRACT

The city of Trois-Rivières, Quebec, Canada's most important construction project during summer 2017 consisted in the complete reconstruction of 1.3 kilometer of the Saint-Maurice street. Public engineers and professionals decided to completely redefine the public space on that project and to adapt the infrastructures to climate changes. Instead of only replacing aging drinking water pipes and sewers, the project also included the narrowing of the street, which was too wide for a residential street. On both sides of the street were built bioretention cells designed to filter pollutants and percolate stormwaters while creating an aesthetical environment. While embellishing the neighbourhood, the project also reduces urban heat island. Bioretention cells implemented will allow stormwater best management practices and help the groundwater recharge. At the end of the project, 54 bioretention cells were created, which made it one of the largest cold climate bioretention cells construction project in Canada. This innovating concept is part of a wider sustainable development plan started in 2013 and integrated in the city's politics.

MOTS CLÉS

Adaptation, Changements climatiques, Concertation, Substrats, Végétaux

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 3
SALLE/ROOM B

B3



Mercredi
Wednesday

08:30-10:00

Modélisation
hydrologique

Hydrological
modelling



WetSpa-Urban: the comprehensive tool for runoff calculation in an urban area

L'outil complet pour le calcul du ruissellement en zone urbaine

Nahad Rezazadeh Helmi¹, Boud Verbeiren², Ann van Griensven³ and Willy Bauwens⁴

^{1,2,3,4}Vrije Universiteit Brussel (VUB), Department of Hydrology and Hydraulic Engineering, Brussels, Belgium

¹nahad.rezazadeh.helmi@vub.be

²Boud.Verbeiren@vub.be

³ann.van.griensven@vub.be

⁴wvc.bauwens@gmail.com

RÉSUMÉ

En raison de l'urbanisation rapide des dernières décennies, près de 55 % de la population mondiale vit maintenant dans des zones urbaines (Nations Unies). En raison de la complexité croissante de la géométrie du terrain, des modèles plus détaillés sont nécessaires pour une estimation précise du ruissellement. Au cours des 20 dernières années, de nombreux outils de modélisation ont été développés, chacun avec ses avantages et ses inconvénients. Afin d'éviter de perdre du temps, de l'argent et des efforts dans le développement de nouveaux logiciels, un outil appelé WetSpa-Urban a été développé qui consiste à relier le modèle de bassin versant WetSpa au modèle de drainage urbain SWMM. Comme WetSpa (Liu et De Smedt, 2004a) est un modèle entièrement distribué basé sur un SIG, il représente avec précision les processus hydrologiques pour le calcul du ruissellement de surface. De plus, SWMM (Rossman, 2010) est un logiciel hydrodynamique capable de calculer avec précision les processus d'écoulement des conduites. La fusion de ces outils et certaines modifications, telles que l'accélération du calcul du ruissellement de surface et la simulation de l'écoulement au niveau des sous-bassins versants, font du WetSpa-Urban un outil complet de ruissellement pluviométrique adapté aux études urbaines. Cette étude a été réalisée dans le bassin versant de Watermaelbeek dans la région de Bruxelles, en Belgique. Après l'accélération des processus, la performance du calcul du ruissellement de surface a augmenté de près de 130 %. En évaluant le débit simulé par rapport au débit observé à la sortie du bassin versant pour 2015, l'efficacité de Nash-Sutcliffe a atteint 88 % et 85 % pour les périodes d'étalonnage et de validation, respectivement. Ceci est significativement plus élevé que le NSE de 75% obtenu avec le WetSpa original fait par Wirion (2017).

ABSTRACT

Due to rapid urbanization in recent decades, almost 55 percent of the world's population are now living in urban areas (United Nations). As a result of increasingly complex land geometry, more detailed models are needed for a precise estimation of runoff. In the last 20 years, many modeling tools have been developed; each with its pros and cons. In order to avoid spending time, money and effort on developing new software, a tool called WetSpa-Urban was developed that consists of the linking of the catchment model WetSpa to the urban drainage model SWMM. As WetSpa (Liu and De Smedt, 2004a) is a fully distributed GIS-based model, it is accurately representing hydrological processes for calculation of surface runoff. In addition, SWMM (Rossman, 2010) is a hydrodynamic software capable of calculating pipe flow processes accurately. Merging these tools and making some modifications, such as speeding up surface runoff calculation and simulating flow at the sub-catchment level, makes the WetSpa-Urban a comprehensive rainfall-runoff tool suitable for urban studies. This study was carried out in the Watermaelbeek catchment in the Brussels region, Belgium. After the speeding up processes, the performance of surface runoff calculation increased by almost 130%. By evaluating simulated flow versus observed flow at the outlet of the catchment for 2015, the Nash-Sutcliffe efficiency reached to 88% and 85% for the calibration and validation periods, respectively. This is significantly higher than the NSE of 75% that was obtained with the original WetSpa done by Wirion (2017).

KEYWORDS

GIS, Hydrodynamic, Rainfall-runoff, Software, Urbanization

Towards using soil water content observations for calibration of distributed urban drainage models

Vers l'utilisation d'observations de teneur en eau du sol pour le calage de modèles distribués d'assainissement urbain

Ico Broekhuizen*, Hendrik Rujner*, Maria Roldin**, Günther Leonhardt*, Maria Viklander*

* Luleå University of Technology, 971 87 Luleå, Sweden
(ico.broekhuizen@ltu.se)

** DHI Sweden AB, Södra Tullgatan 3, 211 40 Malmö, Sweden

RÉSUMÉ

Les modèles d'assainissement urbain entièrement distribués peuvent être utilisés pour analyser et prédire le comportement des infrastructures vertes d'assainissement urbain comme les noues, mais ils doivent être calibrés pour des sites d'étude spécifiques. Le fait de n'utiliser que les mesures des décharges issues de l'assainissement peut se révéler insuffisant pour y parvenir de manière optimale, d'où la nécessité d'envisager d'autres types de mesures. Cette étude identifie différentes approches pour inclure dans le processus de calibrage les observations sur la teneur en eau du sol (SWC) et examine comment elles affectent l'identifiabilité des paramètres et l'incertitude prédictive du modèle calibré. Pour cela, la méthode d'estimation généralisée de l'incertitude de probabilité est appliquée à un modèle d'une grande noue urbaine. Il s'est avéré que l'établissement de conditions initiales basées sur les mesures de la SWC améliorerait la correspondance entre les SWC observées et simulées, mais réduisait également la précision du degré simulé d'infiltration. L'inclusion des observations de la SWC a permis d'identifier un paramètre (la teneur en humidité saturée du fond de la noue) qui n'était pas identifiable par les seules mesures des décharges. L'inclusion des observations de la SWC dans la dérivation des limites d'incertitude prédictives a rendu ces limites plus précises, mais lorsque la SWC avait été utilisée pour établir les conditions initiales, la limite d'incertitude n'a pas reflété ces observations. Il est conclu que les observations de la SWC peuvent fournir des informations utiles pour le calibrage des modèles distribués d'assainissement urbain.

ABSTRACT

Fully distributed urban drainage models can be used to analyse and predict the behaviour of green urban drainage infrastructure such as swales, but they need to be calibrated for specific study sites. Using only drainage outflow measurements may not provide enough information to do this in an optimal way, so additional types of measurements have to be considered. This study identifies different approaches to including soil water content (SWC) observations in the calibration process and investigates how they affect parameter identifiability and the predictive uncertainty of the calibrated model. This is done using the Generalized Likelihood Uncertainty Estimation methodology applied to a model of a large urban swale. It was found that setting initial conditions based on the SWC measurements improved the fit between observed and simulated SWC, but also reduced the accuracy of the simulated amount of infiltration. Including SWC observations allowed to identify one parameter (saturated moisture content of the swale bottom) that was not identifiable from outflow measurements alone. Including SWC observations in the derivation of predictive uncertainty bounds made those bounds narrower (more precise), but where SWC had been used to set initial conditions the uncertainty bound failed to capture the observations. It is concluded that SWC observations can provide useful information for the calibration of distributed urban drainage models.

KEYWORDS

Calibration, Distributed models, Parameter identifiability, Predictive uncertainty, Soil water content

Enhanced Bioretention Cell Modeling: Moving from Water Balances to Hydrograph Production

Modélisation améliorée des cellules de biorétention: passer des bilans hydriques à la production d'hydrogrammes

¹Lisenbee, W., ¹Hathaway, J., ²Winston, R., ³Youssef, M., and ³Negm, L.

¹University of Tennessee, Department of Civil and Environmental Engineering, (wlisenbe@vols.utk.edu, hathaway@utk.edu)

²Ohio State University, Departments of Food, Agricultural, and Biological Engineering and Civil, Environmental, and Geodetic Engineering, (winston.201@osu.edu)

³North Carolina State University, Department of Biosystems and Agricultural Engineering, (mayousse@ncsu.edu, lmnegm@ncsu.edu)

RÉSUMÉ

Au cours des dix dernières années, les systèmes de biorétention sont devenus la principale mesure de contrôle des eaux pluviales. Bien que ces systèmes aient donné de bons résultats dans de nombreuses études de terrain menées à l'échelle du site, on en sait moins sur leur impact sur le bassin versant. La modélisation de la biorétention offre un moyen d'élargir l'échelle au bassin versant plus vaste. Toutefois, les modèles hydrologiques doivent d'abord être améliorés à l'échelle du site afin de fournir des estimations fiables de leur performance à l'échelle du bassin versant. Actuellement, les modèles hydrologiques capables de simuler la biorétention se basent en grande partie sur des paramètres agrégés et des simplifications qui ne tiennent pas pleinement compte des processus hydrologiques fondamentaux (en particulier les processus sol-eau). DRAINMOD est un modèle de drainage agricole qui s'est révélé intéressant pour les systèmes de biorétention. Il utilise la courbe caractéristique sol-eau pour obtenir des bilans hydriques quotidiens détaillés sur une période continue (progrès par rapport à la plupart des autres modèles en biorétention). Pour cette étude, DRAINMOD a été recodé pour mettre au point DRAINMOD-Urban qui permet des entrées et sorties à haute résolution temporelle, se rapprochant davantage des temps de déplacement des systèmes urbains. Voici les résultats de la modélisation : (1) Si DRAINMOD-Urban peut effectivement produire des hydrogrammes, (2) comment les paramètres calibrés pour le modèle original de DRAINMOD peuvent-ils se transposer au modèle DRAINMOD-Urban et (3) comment les résultats de ce modèle amélioré, DRAINMOD-Urban, peuvent-ils être comparés avec des modèles de biorétention avec des paramètres simplifiés et agrégés

ABSTRACT

Over the last decade, bioretention systems have become a leading stormwater control measure. Although these systems have performed well in many site-scale field studies, less is known about how these systems impact the watershed. Modelling of bioretention provides an avenue for such scaling to the larger watershed. However, hydrologic models must first be improved at the site scale to provide reliable estimations of their performance at the watershed scale. Currently, hydrologic models capable of simulating bioretention largely consist of lumped parameters and simplifications that do not fully account for fundamental hydrologic processes (in particular soil-water processes). DRAINMOD is an agricultural drainage model that has shown promise when applied to bioretention systems by using the soil-water characteristic curve to obtain detailed daily water balances over a continuous time-period (advances over most other models for bioretention). For this study, DRAINMOD has been recoded to develop DRAINMOD-Urban which allows high temporal resolution inputs and outputs, more closely matching the travel times of urban systems. Resulting modelling revealed: (1) if DRAINMOD-Urban can effectively produce hydrographs, (2) how parameters calibrated for the original DRAINMOD model translate to DRAINMOD-Urban, and (3) how the performance of this enhanced model, DRAINMOD-Urban, compares to simplistic, lumped-parameter bioretention models.

KEYWORDS

Bioretention, DRAINMOD, Hydrology, Modelling, Stormwater

Modeling of Stormwater Low Impact Development in Urbanized Areas

Modélisation des solutions durables de gestion des eaux pluviales dans les zones urbanisées

Li, James and Joksimovic, Darko

Department of Civil Engineering, Ryerson University, 350 Victoria Street, Toronto, Ontario, Canada M5B 2K3 (jyli@ryerson; darkoj@ryerson.ca)

RÉSUMÉ

La planification des solutions durables de gestion des eaux pluviales (LID) dans les zones urbanisées nécessite des méthodes de modélisation adéquates pour leurs simulations de performance. Cet abrégé élargi décrit les approches de modélisation de trois études de cas du LID qui englobent trois échelles de planification (villes, subdivisions et sites isolés). De nombreuses municipalités du Canada favorisent la planification des LID sur une base urbaine, ce qui peut nécessiter la modélisation de centaines ou de milliers de lots de LID. Afin de modéliser un grand nombre de lots de LID sur toute la ville de Barrie, on a utilisé une approche de modélisation semi-distribuée (basée sur des fonctions d'unité hydrologique des sites avec et sans LID) pour déterminer la réduction annuelle du volume de ruissellement sur toute la ville. Beaucoup de quartiers urbains incorporent le LID dans leurs conceptions urbaines de drainage. Pour simuler les performances du LID d'un quartier dans la région du grand Toronto, une approche de modélisation distribuée a été utilisée pour simuler la réduction annuelle du volume de ruissellement.

ABSTRACT

Planning of stormwater low impact development (LID) practices in urbanized areas requires proper modelling approaches for their performance simulations. This extended abstract outlines the modelling approaches of three LID case studies which encompass three planning scales (cities, subdivisions, and single sites). Many municipalities in Canada favor LID planning on a citywide basis which may require the modelling of hundreds or thousands of LID lots. In order to model large number of LID lots over the whole City of Barrie, a semi-distributed modeling approach (based on hydrologic unit response functions of sites with and without LID) was used to determine the annual runoff volume reduction over the whole city. Many urban subdivisions incorporate LID in their urban drainage designs. To simulate the LID performances of a subdivision in the Greater Toronto area, a distributed modeling approach was used to simulate the annual runoff volume reduction. The last case study of a small urban street illustrates a fine scale distributed hydrologic approach without calibration can be to simulate annual runoff volume reduction. These case studies indicate that the spatial scales of LID planning may govern LID performance modeling.

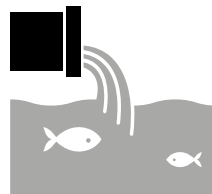
KEYWORDS

Hydrologic Simulations, Low Impact Development, Modeling Approaches, Stormwater Management

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 3
SALLE/ROOM C

C3



Mercredi
Wednesday

08:30-10:00

Suivi
Monitoring



Notes

Balancing of COD, TSS and NO₃-N loads in an urban streams by high resolution online monitoring

Équilibrage des charges de DCO, TSS et NO₃-N dans les rejets urbains par une surveillance en ligne à haute fréquence

Boris Richter, Jens Tränckner

Department of Water Management, Universität Rostock
Satower Straße 48 18059 Rostock, Germany (boris.richter@uni-rostock.de)

RÉSUMÉ

Les petits cours d'eau urbains sont souvent les récepteurs des systèmes de drainage des eaux pluviales, alors que les eaux sont soumises à des impacts hydrauliques et matériels. Outre la mesure de la concentration pure, la prise en compte du rejet (produit du déversement et de la concentration) est particulièrement intéressante, car on peut comparer par équilibrage des apports urbains et naturels.

La présence de capteurs en ligne permet d'équiper deux points de mesure d'une mesure simultanée des nutriments et du débit. La campagne de mesure est axée sur l'enregistrement des apports urbains, c'est pourquoi les points de mesure étaient situés à la limite du système du bassin versant urbain. Grâce à la haute résolution temporelle (15 min), il a été possible de montrer l'influence des épisodes de pluie sur les masses d'eau. Les variations diurnes et les phénomènes particuliers étaient ainsi visibles. Pour détecter les paramètres dissous et particulaires, des capteurs UV-VIS sont principalement utilisés, lesquels ont été complétés par des paramètres physiques. Grâce à l'enregistrement à haute résolution temporelle, il est également possible de déterminer la durée de l'impact nocif, ce qui représente un avantage significatif par rapport à l'échantillonnage.

ABSTRACT

Small urban stream are often recipients of stormwater drainage systems, while the waters are stressed by hydraulic and material impacts. In addition to pure concentration measurement, the consideration of the load (product of discharge and concentration) is particularly interesting, since by balancing urban and natural entries can be compared.

The availability of online sensors makes it possible to equip two measuring points with simultaneous nutrient and flow measurement. The focus of the measurement campaign is on the recording of urban inputs, therefore the measurement points were located at the system boundary of the urban catchment. Due to the high temporal resolution (15 min) it was possible to show the influence of rain events on the waterbodies. This made both diurnal variations and special events visible. For the detection of dissolved and particulate parameters UV-VIS sensors are mainly used, which were supplemented by physical parameters. Due to the temporally high-resolution recording, it is also possible to consider the harmful duration, which represents a significant gain over sampling.

KEYWORDS

Loads, Online monitoring, Urban stream, Water quality, WFD

Assessing the Performance of Decentralised Stormwater Management Measures by means of Continuous Turbidity Measurements

Mesures continues de turbidité pour évaluer la performance des mesures décentralisées de gestion des eaux pluviales

Dominik Leutnant*, Jonas Kleckers*, Jens Haberkamp*, Mathias Uhl*

* Institute for Infrastructure-Water-Resources-Environment (IWARU), Muenster University of Applied Sciences, Corrensstr. 25, 48149 Muenster, Germany

RÉSUMÉ

La performance in situ des grands systèmes décentralisés de traitement des eaux pluviales est étudiée au moyen de mesures continues de la turbidité. Les mesures de turbidité sont utilisées comme substitut pour estimer les concentrations continues de solides totaux en suspension (TSS). Les charges événementielles des TSS sont calculées à l'entrée et à la sortie de deux systèmes de traitement des eaux pluviales, qui sont tous deux installés à la sortie d'un bassin versant présentant un potentiel de pollution élevé. La performance spécifique à l'événement est définie comme le rapport entre les charges TSS en entrée et en sortie. D'après les données de mesure obtenues, le rendement global de la charge TSS est d'environ 32 %.

ABSTRACT

The in-situ performance of large decentralised stormwater treatment systems is investigated by means of continuous turbidity measurements. Turbidity measurements are used as a surrogate to continuously estimate Total Suspended Solid (TSS) concentrations. TSS event loads are calculated at the inlet and outlet of two stormwater treatment systems, which both are installed at the outlet of catchments with high pollution potential. The event-specific performance is defined as ratio between TSS loads of inflow and outflow. Based on measurement data obtained, the overall TSS load retention efficiency is about 32 %.

KEYWORDS

Continuous turbidity measurements, Decentralized systems, Measurement data management, Stormwater management, TSS, SUDS

Comparaison de l'évaluation de la performance d'épuration de systèmes de traitement des eaux par turbidimétrie en continu et par prélèvement ponctuels.

Comparing the evaluation of the purification performance of runoff water treatment systems using continuous turbidimetry or point sampling.

Manuel Froidevaux* ; Bruno Spahni*, Fabienne Favre Boivin*

* Institut des Technologies de l'Environnement Construit, Haute École d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg, Université des sciences appliquées et d'art de Suisse Occidentale (HES-SO) (correspondance : fabienne.favre@hefr.ch)

RÉSUMÉ

La gestion adéquate des systèmes de traitement des eaux de chaussées (SETEC) repose sur une estimation robuste et représentative de leur performance de traitement. L'Office fédéral des routes en est responsable en Suisse et propose une méthode de mesure par prélèvements ponctuels (ASTRA 2016). L'objectif de cette étude est d'analyser la performance de traitement (η) d'un SETEC à l'aide de la méthode par prélèvements ponctuels (OFROU) et d'une méthode de mesure en continu par turbidimétrie (Turbi). L'étude calcule les incertitudes liées aux deux méthodes et discute l'impact de choix opérationnels : saisons d'échantillonnage, choix des volumes prélevés et durée des campagnes de prélèvement selon la méthode OFROU. Les deux méthodes calculent des η satisfaisants, dans les mêmes ordres de grandeur (79% et 93% selon la méthode OFROU ou Turbi respectivement) et des incertitudes similaires. Avec la méthode Turbi, l'erreur d'estimation d' η est de à 3.4%. η_{estival} est supérieur à η_{hivernal} en raison d'une forte évapotranspiration d'un bassin de laminage végétalisé. Un échantillonnage de 50% des pluies produit avec la méthode OFROU une erreur de $-13\% \pm 28\%$ sur la concentration moyenne, qui augmente à $-13\% \pm 54\%$ pour 20% des pluies échantillonnées. Avec un prélèvement tous les 100 m³, l'erreur est de 13 % et passe à 41% et 73% avec un prélèvement tous les 300 ou 1000 m³ respectivement.

ABSTRACT

Runoff water treatment systems (SETEC) rely on a strong and representative analysis capacity of their treatment performance. The federal roads office being responsible for this task suggest a measurement method based on point sampling (ASTRA 2016). The aim of the present study is to analyze the treatment performance (η) of a SETEC with the point sampling method (i.e., the OFROU method), combined with continuous turbidity measurements (i.e., Turbi method). Uncertainties estimations are carried out for both methods. The various operational choices are discussed, namely sampling season, volumes sampled, and sampling campaign duration. Both methods offer satisfying η with similar values (79% and 93% with OFROU method and Turbi method, respectively) and comparable uncertainties over. With Turbi method, η estimation error is equal to 3.4%. As expected, η_{summer} is larger than η_{winter} due to massive evapotranspiration in a retention basin. Sampling 50% of rain events produces an error of $13\% \pm 28\%$ that increases to $13\% \pm 54\%$ with 20% of rain sampled. Sampling every 100 m³ produces a 13% error that increases to 41% and 73% with sampling every 300m³ and 1000 m³ respectively.

MOTS CLÉS

Analyse d'incertitudes, Eaux de chaussées, Efficacité de traitement, Turbidité, Prélèvements ponctuels

Monitoring temps-réel du réseau d'eau usée de Genève et évaluation continue des impacts des rejets pluviaux

Real-time monitoring of Geneva's sewer system and continuous evaluation of stormwater releases

Frédéric Jordan¹, Gaëtan Seguin², Olivier Aki Kleiner³, Luca Rossi¹, Olivier Ledoucen¹, Anne Leroquais¹

¹ Hydrique Ingénieurs, fred.jordan@hydrique.ch, olivier.ledoucen@hydrique.ch, anne.loroquais@hydrique.ch, luca.rossi@sinef.ch

² DT Canton de Genève, gaetan.seguin@etat.ge.ch,

³ Services Industriels de Genève, aki.kleiner@sig-ge.ch

RÉSUMÉ

La maîtrise des impacts des rejets du réseau d'assainissement détermine l'efficacité globale d'évacuation des eaux usées. Les rejets des réseaux unitaires se produisent sur des ouvrages tels que déversoirs d'orage, stations de pompage ou en entrée de station d'épuration (STEP), en plus des rejets traités en sortie de STEP. Ces rejets sont rarement monitorés et leur quantification est difficile.

Un système de monitoring, associant simulation pluie-débit en temps-réel et mesures de niveau et de débit sur les réseaux et ses ouvrages, est développé sur le bassin versant de l'agglomération du Grand Genève avec ses 700'000 EH. La confrontation permanente des valeurs théoriques issues du modèle avec les mesures sur le terrain, en nombre limité, permet d'estimer avec une fiabilité élevée les rejets urbains. En particulier, les ouvrages les plus problématiques peuvent être déterminés en fonction des fréquences et volumes annuels de rejets, jusqu'ici mal connus.

Cette démarche prévue sur plusieurs années permet une réduction du nombre de sondes à utiliser et une valorisation rapide des mesures qui sont parfois peu fiables. Elle offre une approche moins coûteuse tout en fournissant de très nombreuses informations à l'exploitant pour la gestion de son réseau.

ABSTRACT

The impact of urban sewer systems on the environment is high, in particular because of the waste water spillings during precipitation events. In Switzerland, large parts of the sewer systems are combined and overflow occur mainly at pumping stations and stormwater overflows. The monitoring of such water works with gauges is only marginal and the quantification of the release volumes is very difficult.

A new monitoring system, combining rainfall-runoff simulation in real-time and water level and discharge measurements on the sewer system is developed for Geneva region, which accounts for 700'000 inhabitants. The continuous comparison between theoretical values from the simulation model and field measurements, in a limited number of locations, allows the estimation of the flow with an enhanced reliability. Indeed, the most problematic hydraulic structures can be quickly identified, in particular regarding the annual volume and frequency of the wastewater releases.

This multiannual analysis process allows a limited number of the necessary gauging stations and a smart and quick valuation of the field observation, which lacks sometimes reliability. It proposes a cost-efficient approach providing numerous valuable information to the system operator.

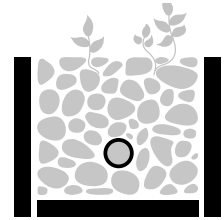
KEYWORDS

Modelling of sewer system, Real-time monitoring, Stormwater releases

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 3
SALLE/ROOM D

D3



Mercredi
Wednesday

08:30-10:00

TA -
Traitement des
micropolluants

BMPs -
Micropollutants
treatment



Résultats et retour d'expérience de l'observatoire expérimental de techniques alternatives à Bordeaux Métropole

Results and feedback from the experimental observatory of Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) in Bordeaux Metropole

Anne-Cécile Michaud¹, Guillaume Binet¹, François Graffin²,

Jean-Patrick Rousseau³

¹ LyRE, Suez Eau France, anne-cecile.michaud@suez.com, guillaume.binet@suez.com

² Société de Gestion de l'Assainissement de Bordeaux Métropole, Suez Eau France, opérateur de l'Eau Bordeaux Métropole, francois.graffin@sgacub.fr

³ Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole, deau@bordeaux-metropole.fr

RÉSUMÉ

En 2015, un observatoire expérimental de 5 Techniques Alternatives (TA) de gestion des eaux pluviales a été mis en place sur le territoire de Bordeaux Métropole. Cet observatoire avait pour objectif de suivre en continu le fonctionnement hydraulique des ouvrages pendant 3 ans et de réaliser des campagnes de prélèvements pour analyser les micropolluants. Cette communication fait un focus sur la partie hydraulique du projet, l'évaluation qualité étant intégrée au Projet REGARD (REduction et Gestion des micropolluants sur la métropole bordelaise).

2 noues, 1 bassin d'infiltration, 1 bassin avec roseaux sur membrane et 1 structure alvéolaire infiltrante ont été suivis avec des équipements d'estimation des débits. D'une part, ce type d'instrumentation, classiquement utilisé en hydraulique urbaine, s'est révélé ici coûteux et peu adapté au suivi de TA à faible débit ou végétalisées en partie, malgré la mise en place d'un dispositif spécifique. Il a néanmoins permis de constituer une base de données long terme et montre que l'instrumentation des TA permet de mieux comprendre leur fonctionnement dans le temps. D'autre part, l'analyse des données montre une forte variabilité d'indicateurs suivis au cours des différents événements pluvieux : surface active, abattement des volumes et écrêtement des débits.

ABSTRACT

In 2015, an experimental observatory of 5 sustainable urban drainage systems (SUDS) was set up in Bordeaux Metropole. The objective was to monitor the SUDS for 3 years and to carry out sampling campaigns to analyze micropollutants. This paper focuses on the hydraulic part of the project, the quality assessment is integrated into the REGARD Project (REduction and Management of Micropollutants in the Bordeaux Métropole).

2 swales, 1 dry basin, 1 basin with reeds on membrane and 1 infiltrating plastics honeycomb unit were monitored with flow sensors. On the one hand, the project shows this kind of sensors usually used in urban hydraulics was expensive and not suitable for SUDS monitoring, despite the adapted system. However, a long-term database has been built improving understanding of SUDS functioning. On the other hand, data analysis show a high variability of indicators followed during rain events: active surface area, volume reduction and flow decrease.

MOTS CLÉS

Mesure en continu, Suivi hydraulique, Techniques alternatives de gestion des eaux pluviales

Mass balance of micropollutants over the first year of operation in a stormwater biofilter: a field approach integrating water and soil

Bilan de masse de micropolluants au cours de la première année de fonctionnement dans un ouvrage d'infiltration végétalisé : une approche *in situ* sur l'eau et le sol

Kelsey Flanagan¹, Philippe Branchu², Lila Boudahmane¹, Emilie Caupos¹, Dominique Demare³, Steven Deshayes¹, Philippe Dubois¹, Meriem Kajeiou¹, Laurent Meffray², Chandirane Partibane¹, Mohamed Saad¹, Maria Vitart de Abreu Lima¹, Marie-Christine Gromaire¹

¹LEESU, École des Ponts ParisTech, Champs-sur-Marne (kelsey.flanagan@enpc.fr)
²Cerema, DTer Ile-de-France, Trappes (philippe.branchu@cerema.fr), ³LEE, IFSTTAR Nantes, Bouguenais

RÉSUMÉ

Le bilan de masse *in situ* d'une sélection de micropolluants, comprenant le Cu, le Zn, le pyrène (Pyr), le phénanthrène (Phen), le bisphénol-A (BPA), l'octylphénol (OP), le nonylphénol (NP) et le bis(2-éthylhexyl) phtalate (DEHP), a été évalué pour les premiers 13 mois de fonctionnement d'une noue filtrante traitant les eaux de ruissellement de voirie. Le bilan de masse prend en compte les flux polluants entrants et sortants, ainsi que l'évolution de la masse de polluant stockée dans le sol ; il a été évalué par couplage de mesures *in situ* de flux d'eau et d'analyses de micropolluants dans l'eau et dans le sol avec un modèle stochastique. Les incertitudes associées aux mesures expérimentales et à la méthode de calcul ont été évaluées. A partir des masses résultantes, l'abattement de flux annuel a été évalué et la masse cumulée dans le sol comparée à celle interceptée depuis les eaux de ruissellement. L'abattement en masse suit l'ordre Pyr>Phen>Zn>Cu>OP>BPA>NP>DEHP. Il n'a pas été possible de démontrer une dissipation des micropolluants organiques dans l'ouvrage. Pour certains polluants (Pyr, Phen), cela était dû à de grandes incertitudes dans la masse cumulée. Pour d'autres (BPA, OP, NP, DEHP), la masse cumulée dépassait de façon significative celle interceptée depuis les eaux de ruissellement, probablement du fait d'émissions depuis les matériaux de construction.

ABSTRACT

The *in situ* mass balance was evaluated over the first 13 months of operation of a biofiltration swale for several micropollutants, including Cu, Zn, pyrene (Pyr), phenanthrene (Phen), bisphenol-A (BPA), octylphenol (OP), nonylphenol (NP) and bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP). The mass balance accounted for inlet and outlet loads and the evolution of pollutant mass in the soil and was established by coupling field measurements of water flows and concentrations of micropollutants in both water and soil with a stochastic model. Uncertainties associated with both experimental measurements and the calculation method were accounted for. Results were used to evaluate annual pollutant load reductions and to compare the accumulation of mass in the soil with that intercepted from stormwater. Annual pollutant load reductions followed the order Pyr>Phen>Zn>Cu>OP>BPA>NP>DEHP. Dissipation could not be demonstrated for any of the organic micropollutants. For some pollutants (Pyr, Phen), this was due to the high uncertainties in accumulated mass. For others (BPA, OP, NP, DEHP), the accumulated mass significantly exceeded that intercepted from stormwater, likely due to emissions from construction materials.

KEYWORDS

Biofiltration, Fate mass balance, Micropollutants, Performance

Micropollutants removal efficiency of stormwater control measures: comparison of a centralized system with source control structures

Mesure de l'efficacité des systèmes de gestion des eaux pluviales en matière d'abattement de micropolluants : comparaison d'un système centralisé et de systèmes à la source.

Garnier R.¹, Castebrunet H.¹, Sébastien C.¹, Barraud S.¹

¹ Laboratoire DEEP, INSA Lyon, 7-11 rue de la Physique, F 69621 Villeurbanne (robin.garnier@insa-lyon.fr ; helene.castebrunet@insa-lyon.fr ; sylvie.barraud@insa-lyon.fr)

RÉSUMÉ

Les collectivités territoriales soutiennent de plus en plus l'implantation de solutions alternatives pour diminuer les flux d'eau (lutte contre les inondations) et à décroître la contamination des eaux (lutte contre la pollution des milieux aquatiques) soit par des processus de décantation de la pollution particulaire (systèmes centralisés de type bassins) soit par limitation des émissions, du lessivage et/ou par piégeage par filtration (systèmes à la source). Si des études ont été menées sur l'efficacité de différentes solutions vis-à-vis de certains polluants comme les métaux, les hydrocarbures ou les nutriments, peu d'éléments existent sur leurs performances vis-à-vis d'une large gamme de micropolluants (MP) et peu ont comparé les grands types de solutions alternatives que sont les bassins de retenue à l'exutoire de grands bassins versants vs des solutions à la source. Cet article a pour objectif de comparer la qualité des rejets de trois ouvrages de gestion des eaux pluviales à la source (une tranchée infiltrante, une noue d'infiltration et une chassée à structure réservoir en béton drainant) à ceux d'un bassin de rétention collectant les eaux pluviales d'un bassin versant de 185 ha. Les capacités de rétention des flux d'eau et des flux de polluants (métaux, Alkylphénols, pesticides et PBDE) des systèmes sont évaluées. Les analyses des concentrations et masses en micropolluants à l'exutoire des systèmes montrent que les systèmes à la source sont plus performants que les systèmes centralisés.

ABSTRACT

Municipalities support and encourage the use of stormwater control measures in order to diminish rainwater runoffs (lowering risks of flooding) and decrease water body contamination and pollution. These systems are either based on particulate pollution decantation (centralized structures like retention basins) or on filtration processes (source control systems such as swale, infiltration wells, etc...). Research projects studied and investigated the performances of these kinds of structures regarding heavy metal, PAHs and nutrient pollution removal, however very few exists regarding a larger range of micropollutants (MP) (especially emerging micropollutants such as flame retardant or alkylphenols). Moreover, scarce are ones investigating the behavior of the different scale structures such as retention basins at the outlet of big catchments compared to much smaller source control systems. This article aims to palliate this lack of knowledge by comparing the performances regarding MP removal of three source control measures (an infiltration swale, an infiltration trench and a porous pavement with reservoir structure) to a retention basin draining rainwater runoffs from a 185 ha catchment. Water retention and pollution removal (concentration and loads) regarding a wide range of MP (heavy metals, PAHs, alkylphenols, pesticides, flame-retardants and Bisphenol A) show that source control structures are more efficient than centralized systems regarding runoff and pollution discharge in water body.

MOTS CLÉS

Centralized structure, Micropollutants, Purification efficiency, Source control systems, Stormwater control measures

How efficient are stormwater control measures for micropollutant management? Feedback from Matriochkas, MicroMégas and Roulépur projects

La gestion alternative des eaux pluviales permet-elle une maîtrise efficace des flux de micropolluants? Retour d'expérience des projets Matriochkas, MicroMégas et Roulépur

Gromaire MC¹, Barraud S²., Rodriguez F.³, Bak A.⁴, Branchu Ph⁵, Castebrunet H.², Flanagan K¹, Garnier R.², Neveu P⁶, Paupardin J⁷, Ramier D⁵, Ruban V.³, Seidl M¹, Thomas E⁸, Varnède L.⁹

1 Université Paris Est, Leesu, École des Ponts ParisTech, 6-8 av. Blaise Pascal, F 77455 Marne la Vallée, marie-christine.gromaire@enpc.fr. 2 Laboratoire DEEP, INSA Lyon, 34 av. des Arts, F 69621 Villeurbanne, sylvie.barraud@insa-lyon.fr. 3 LEE IFSTTAR, Rte de Bouaye, CS4 – F 44344 Bouguenais, fabrice.rodriguez@ifsttar.fr. 4 St Dizier Environnement, 135 rte de la Reine, F 92100 Boulogne Billancourt. 5 Cerema, DTer Ile-de-France. 12 rue Teisserenc de Bort, 78190 Trappes. 6 Ville de Paris, DPE/STEA, 27 Rue du Commandeur, 75014 Paris. 7 Département de Seine Saint Denis, DEA/BLAU, BP193, F 93003 Bobigny cedex. 8 Département de Seine et Marne, DPR, 314, av. Anna Lindh, 77240 Vert St Denis. 9 Ecovégétal, Les grandes pièces, 28410 Broué

RÉSUMÉ

La mise en commun de résultats issus des projets français Matriochkas, MicroMégas et Roulépur, dans le cadre d'un groupe de travail d'échanges et d'harmonisation méthodologiques, permet d'analyser l'efficacité de la gestion alternative des eaux pluviales en termes de réduction des flux de micropolluants, pour 12 dispositifs de gestion et 9 contextes urbains différents. Les résultats soulignent la diversité des niveaux de contamination des eaux de ruissellement, et de leur distribution entre phases dissoutes et particulaires. Ils démontrent des abattements importants des polluants particulaires pour l'ensemble des systèmes basés sur la filtration, et moindre pour ceux ne permettant que la sédimentation. Les performances sont plus limitées pour les concentrations dissoutes, de sorte que seul un abattement des volumes de ruissellement, dans les ouvrages favorisant l'évapotranspiration, permet une réduction significative des flux de micropolluants dissous.

ABSTRACT

The pooling of results from three French projects (Matriochkas, MicroMégas and Roulépur), within the framework of a working group on methodological harmonisation, makes it possible to analyse the performance of a wide range of stormwater control measures (SCMs) in terms of micropollutant load reduction. Data covers 12 management systems, in 9 different urban contexts. The results highlight the diversity of runoff contamination levels and of their distribution between dissolved and particulate phases. They show significant reductions in particulate pollutants for all filtration-based systems, and less for those that only allow sedimentation. Performance is more limited for the dissolved phase, for which concentration reduction is limited and significant load reductions are only achieved due to a reduction in runoff volumes in structures promoting evapotranspiration.

MOTS CLÉS

Micropollutants, Monitoring, Runoff, Stormwater Control Measures, Treatment

l'eau dans la ville
Urban Water

MERCREDI
WEDNESDAY

SESSIONS
4

11:00
12:30

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

 p. 143	STRATÉGIES ET URBANISME /1 URBAN PLANNING & STRATEGY /1	Trophées  Awards	
--	--	---	---

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Jérémie Sage, Cerema, France – Haifeng Jia, Tsinghua University, China

- 11:00** Maytraud T., Olsen G., Nancy J., Chevillote G., Bosc J., Flourey C., Langumier J. – France
 « Faire de l'eau une ressource pour l'aménagement » : articuler le pluvial à la politique urbaine d'une métropole – Le cas d'Aix Marseille Provence Métropole
 "Make water a resource for urban planning": How to link stormwater management with the urban policy of a metropolis – The case of Aix Marseille Provence Metropole
- 11:20** Lareure C., Petit P., Desbenoit J.-L. – France
 Les eaux pluviales, enjeu fort sur le territoire du roannais
 The stormwater, a major issue in the Roannais territory, France
- 11:40** Waeckel A., Mlocek Z., Jouin C., Da Silva J., Larue D. – France
 Concevoir des projets urbains dans une démarche environnementale durable, l'exemple de Villeneuve-la-Garenne
 Implementing Nature based solutions in urban design projects, the case of Villeneuve-la-Garenne
- 12:00** Guimarães L., Oliveira A., Merlo M., Veríssimo L., Veról A. – Brazil
 Infrastructures vertes et bleues dans la revitalisation urbaine avec un impact sur le drainage: Le cas du bassin versant de Rio Comprido, Brésil
 Green and blue infrastructure in urban revitalization with impacts on drainage: The case of Rio Comprido watershed, Brazil

POSTERS – SESSION 2

 p. 149	MODÉLISATION HYDRODYNAMIQUE HYDRODYNAMIC MODELLING	
--	---	--

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Gislain Liepeme Kouyi, INSA Lyon, France – Tanguy Pouzol, AEGIR Ingénierie, France

- 11:00** Stovin V., Guymer I., Sonnenwald F. – United Kingdom
 Un modèle CFD validé pour estimer les temps de séjour dans les bassins de stockage des eaux pluviales végétalisés
 A validated CFD model for estimating residence times in vegetated stormwater ponds
- 11:20** Mate Marin A., Lipeme Kouyi G., Riviere N., Philippe R. – France
 Validation in situ d'une nouvelle méthode de mesure des débits rejetés par les déversoirs d'orage à l'aide d'une approche basée sur la mécanique des fluides numérique
 On site validation of a new CSO monitoring methodology by means of a CFD-based approach
- 11:40** Béguin P., Momplot A., Pouzol T., Dennin L., Revel N., Granger D. – France
 Une nouvelle approche de modélisation 3D : Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) ; Utilisation sur la communauté d'agglomération du douaisis
 A new approach to 3D modelling: Smoothed Particle hydrodynamics (SPH); Application at the communauté d'agglomération du douaisis
- 12:00** Denis L., Jouan M., Verdeau D., Sinquin A., Patris T., Delmas R. – France
 Scénarii et modélisation hydrodynamique des rejets du réseau d'assainissement brestois dans la rade de Brest
 Scenarii and hydrodynamical modelling of Brest's sewerage system discharges in the Bay of Brest


CARACTÉRISATION DES POLLUANTS
POLLUTANTS CHARACTERIZATION

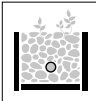
C4

p. 155

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Manfred Kleidorfer, University Innsbruck, Austria – Katharina Tondera, IRSTEA, France

- 11:00 **Rommel S., Helmreich B. – Germany**
 Différents tronçons d'une même route à fort trafic constituent-ils des sites d'étude comparables pour le suivi d'ouvrages de traitement des eaux pluviales?
 Are different catchment areas at one heavily trafficked road comparable as monitoring sites for stormwater quality improvement devices?
- 11:20 **Ellis B., Revitt M., Lundy L., Nelson R., Bryden J. – United Kingdom**
 Caractérisation de la pollution des eaux de ruissellement routier dans le secteur fortement urbanisé du Grand Londres
 Characterisation of highway stormwater pollution in the highly urbanised Greater London area
- 11:40 **Lange K., Blecken G., Viklander M. – Sweden**
 Analyse fine du fractionnement par taille pour estimer l'impact des systèmes de biorétention sur la spéciation des métaux – résultats préliminaires
 Advanced size fractionation to estimate the impact of bioretention systems on metal speciation – preliminary results
- 12:00 **Pimiento M., Lara-Borrero J., Torres A. – Colombia**
 Utilisation potentielle des sédiments retenus dans des systèmes de réutilisation d'eaux de ruissellement
 Potential use of sediments retained in stormwater harvesting systems

POSTERS – SESSION 2


PAVÉS POREUX
POROUS PAVEMENTS

D4

p. 161

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Steve Coupe, Coventry University, United Kingdom – Michel Lafforgue, SAFEGE, France

- 11:00 **Jacob S. – France**
 Des outils pour la conception et la mise en œuvre des surfaces d'infiltration en béton préfabriqué
 Tools for design and laying of precast concrete permeable pavements
- 11:20 **Castillo-Rodríguez J., Andrés-Doménech I., Perales-Momparler S., Mira-Pedro J., Corrales-García J., – Spain**
 La gestion durable des eaux pluviales avec une solution innovante de chaussée perméable céramique : un cas d'étude pour le renouvellement urbain à Benicàssim (Espagne)
 Sustainable stormwater management through an innovative ceramic permeable pavement solution: Urban retrofitting demonstrator in Benicàssim (Spain)
- 11:40 **Lin J., Kang S., Yu S. – Taiwan**
 Essai de performance de chaussées poreuses sur la maîtrise du ruissellement et de la température dans la ville de Taipei
 Testing of porous pavements performance on runoff and temperature control in Taipei City
- 12:00 **Sañudo-Fontaneda L., Jato-Espino D., Tziampou N., Rey-Mahía C., Martínez-Fernández A. – United Kingdom**
 Entretien des chaussées poreuses : dévoiler le défi grâce à une surveillance à long terme et ingénierie inversée
 Maintaining Permeable Pavements: Unveiling the challenge through long-term monitoring and forensic engineering

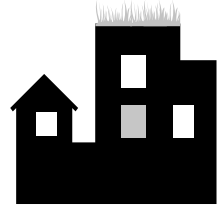
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 4
SALLE/ROOM A

A4

Stratégies et
urbanisme /1

Urban planning
& strategy /1

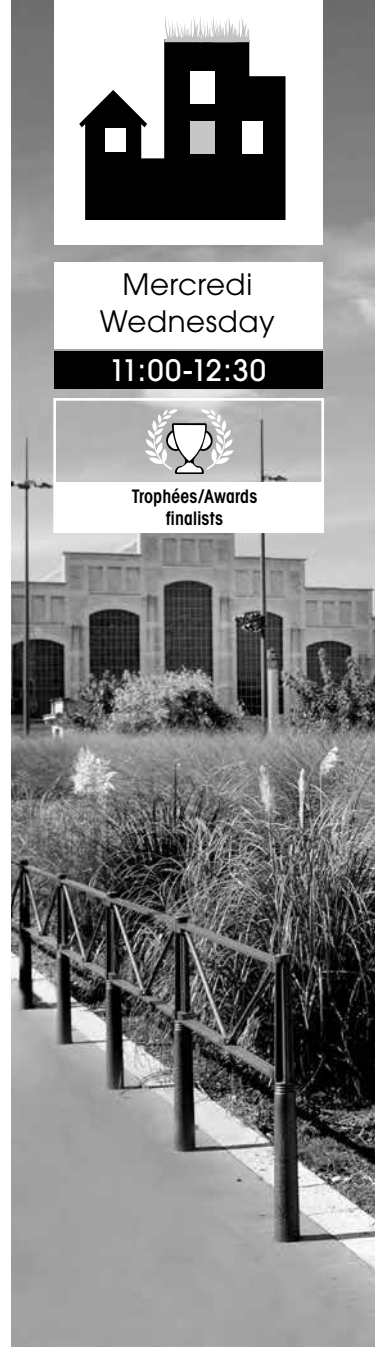


Mercredi
Wednesday

11:00-12:30



Trophées/Awards
finalists



Notes

« Faire de l'eau une ressource pour l'aménagement » : articuler le pluvial à la politique urbaine d'une métropole - Le cas d'Aix Marseille Provence

« Make water a resource for urban planning »: How to link stormwater management with the urban policy of a metropolis - The case of Aix Marseille Provence Metropole

Thierry Maytraud¹, Gaëlle Olsen¹, Jean-Baptiste Narcy², Gaëlle Chevillotte², Jérôme Bosc³, Claire Floury⁴, Julien Langumier⁵

¹ATM thierry.maytraud@agence-atm.com, gaelle.olsen@agence-atm.com, ²AScA, jean-baptiste.narcy@asca-net.com, gaelle.chevillotte@asca-net.com,

³DREAL PACA Jerome.Bosc@developpement-durable.gouv.fr, ⁴AERMC

Claire.FLOURY@eaurmc.fr, ⁵DDTM13 julien.langumier@bouches-du-rhone.gouv.fr

RÉSUMÉ

L'étude s'inscrit dans une démarche « Atelier des territoires » ayant pour objectif la définition d'une stratégie politique et opérationnelle sur la gestion de l'eau pluviale, visant à rendre le territoire de la métropole Aix Marseille Provence plus perméable. La méthodologie appliquée pour aborder l'opérationnalité d'une gestion de l'eau sur un territoire aussi vaste, a consisté à arpenter le terrain avec des acteurs locaux, non pas dans le but d'en acquérir une connaissance exhaustive, mais pour inscrire la stratégie dans une pratique plutôt que dans un zonage géographique. Aussi, la thématique énoncée d'une *ville perméable*, qui restreint la gestion de l'eau pluviale à l'infiltration, a été questionnée et s'est ouverte plus largement sur une diversité d'actions liées à l'aménagement et au projet urbain. 13 mesures phare, classées en 2 grands volets d'actions opérationnelles, ont ainsi été énoncées en lien avec les pratiques méditerranéennes de l'eau et les spécificités climatiques. Un premier volet s'est orienté vers une gestion du pluvial à ciel ouvert comme élément de cadre de vie et un second s'est axé sur les principes d'une déconnexion des eaux pluviales qui distingue différents niveaux de pluie. Tout l'enjeu de cette mission, a été d'élaborer une stratégie de gestion de l'eau pluviale à la fois technique et urbaine, avec les acteurs de l'eau, ceux de l'aménagement et ceux du « grand cycle ».

ABSTRACT

The study is part of a process called « Ateliers des Territoires ». The goal is to define and implement a political and operational strategy for stormwater management with the objective to make the area of the metropolis Aix-Marseille-Provence more pervious. The application of this strategy on a territory as wide as the metropolis consisted on striding across the field with local stakeholders. The purpose of this study was not to have an exhaustive knowledge of the field but to implement the strategy in a practical way rather than in a zoning. Thus, the idea of a pervious city, which restrain stormwater management to infiltration, was challenged and was finally widened on a diversity of action related with urban planning. 13 key measures, grouped in two operational sets of actions and linked to Mediterranean water practices and climatic specificities, were developed. The first part focused on the use of open surface stormwater management as an aspect of the living environment. The second part focused on disconnecting rainwater depending on different levels of rain. The key issue of this project was to draw up, both a technical and urban strategy for stormwater management, involving "small" water cycle stakeholders, urban planners and "large" water cycle stakeholders.

MOTS CLÉS

Du terrain à la politique publique, Eau pluviale et bio climatisme, Eau pluviale comme ressource pour l'aménagement, Patrimoine méditerranéen de l'eau, « Rues rivière »

Les eaux pluviales, enjeu fort sur le territoire du roannais, Loire (42)

The storm water, a major issue in the Roannais territory, Loire (42)

Céline Lareure¹, Pascal Petit¹, Jean-Louis Desbenoit²

¹ Roannaise de l'Eau, 63 rue Jean Jaurès, 42 300 Roanne

² Roannais Agglomération, 63 rue Jean Jaurès, 42 300 Roanne

RÉSUMÉ

Par temps de pluie en zone urbaine, l'eau ruisselle sur les surfaces imperméables (routes, parking, toitures, trottoirs...). On a longtemps collecté ces eaux pluviales chargées de pollutions et de déchets avec les eaux usées. Lors de grosses pluies, ces eaux mélangées aux eaux usées arrivent en masse dans les systèmes d'assainissement qui ne peuvent assurer leur collecte puis leur traitement et sont rejetées directement dans les cours d'eau. Cette gestion des eaux pluviales par «le tout tuyau» trouve aujourd'hui ses limites. Roannaise de l'Eau, syndicat mixte d'eau et d'assainissement mène depuis une dizaine d'année une politique volontariste de gestion intégrée des eaux pluviales. Cet engagement de long terme permettra au fil des années de réduire les pollutions des milieux aquatiques par temps de pluie.

ABSTRACT

During rain weather in urban areas, water flows onto impervious surfaces (roads, parking, roofs, sidewalks ...). For a long time, this rainwater has been collected with wastewater. During big rains, these waters mixed with wastewater come in sewer systems that cannot ensure their collection and treatment and are discharged directly into watercourses. This management of rainwater by "the whole pipe" finds today its limits. Roannaise de l'Eau, a joint water and sanitation syndicate, has been conducting a proactive policy of integrated rainwater management for about ten years. This long-term commitment will, over the years, reduce the pollution of aquatic environments during rainy weather.

MOTS CLÉS

Gestion à la parcelle, Infiltration, Outils opérationnels, Stratégie

Concevoir des projets urbains dans une démarche environnementale durable, l'exemple de Villeneuve-la-Garenne

Implementing Nature based solutions in urban design projects, the case of Villeneuve-la-Garenne

Didier Larue et Julio Da Silva

Préparé par Zofia Mlocek et Camille Jouin

Atelier LD
contact@atelierld.com

RÉSUMÉ

La gestion des eaux pluviales est l'un des enjeux majeurs de l'aménagement urbain moderne. Son intégration au sein du projet doit prendre en compte et respecter l'environnement tout en protégeant les biens et les personnes des dommages que celui-ci peut causer. Les techniques dites « alternatives » permettent de solutionner cette problématique, tout en répondant à des enjeux sociaux (en créant d'avantages d'espaces publics, en améliorant le cadre de vie, en recréant du lien avec la nature), économiques (en augmentant la valeur foncière du site, en réduisant les coûts de travaux et d'entretien) et environnementaux (en créant des corridors écologiques, en favorisant la biodiversité et en luttant contre les îlots de chaleur). Dès les premiers stades de la conception, de nombreuses possibilités existent pour intégrer la gestion de l'eau dans les projets urbains.

Le but de cette communication est de présenter un retour d'expérience sur trois sites à Villeneuve-la-Garenne. Ces projets successifs montrent l'évolution de notre approche et le changement dans la perception des techniques alternatives par les acteurs associés. Ces exemples permettent également de mettre en évidence les limites et les obstacles auxquels ce système est confronté.

ABSTRACT

Stormwater management is one of the greatest challenges in the modern urban environment. Doing it well – in a way which respects the natural environment and responds to its constraints - allows to address a multitude of other issues: social (creating amenity space, rebuilding connections between people and nature and improving the living environment), economical (increasing the land value, reducing development and maintenance costs), environmental (ecological corridors, biodiversity, mitigating heath island effects)... Urban designers have got an array of tools to use in order to integrate natural water management into city projects.

The aim of this presentation is, using a number of case study projects in Villeneuve-la-Garenne, to present some of the most commonly used, efficient and simple to implement solutions which can be used to integrate NBS (Nature Based Solutions) into the stormwater management of a city at an individual project scale. The case studies will also provide a starting point for a discussion on the typical obstacles faced by urban designers when trying to implement them.

MOTS CLÉS

Conception urbaine, Densification urbaine, Gestion alternative des eaux pluviales, Noues paysagères, PPRI

Green and blue infrastructure in urban revitalization with impacts on drainage: The case of Rio Comprido watershed, Brazil

Infrastructures vertes et bleues dans la revitalisation urbaine avec un impact sur le drainage : Le cas du bassin versant de Rio Comprido, Brésil

Luciana F. Guimarães¹, Antonio K. B. Oliveira¹, Mylenna L. Merlo², Lays F. Veríssimo³, Aline P. Veról³

¹ Programa de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PEC-COPPE/UFRJ), Brazil (lucianafig@poli.ufrj.br; krishnamurti@poli.ufrj.br)

² Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU/UFRJ), Brazil (linaresmerlo.m@gmail.com)

³ Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ-FAU/UFRJ), Brazil (ldfverissimo@gmail.com; alineverol@fau.ufrj.br)

RÉSUMÉ

L'expansion des zones urbaines et la pression sur l'utilisation des terres ont modifié les fonctions écologiques et écosystémiques de l'environnement. Des stratégies adaptatives telles que des infrastructures bleu et vert peuvent réduire les effets négatifs des actions anthropiques, ainsi que fournir des avantages en matière de santé et de meilleure qualité de vie à la population. Ces stratégies peuvent constituer des solutions plus durables, économiques, multifonctionnelles et flexibles par rapport les solutions traditionnelles. Parmi les différentes fonctions que l'infrastructure bleu et vert peut assumer, ces travaux mettent en évidence la capacité de réduction des risques hydrauliques liée à la revitalisation de l'environnement urbain, par la création de parcs urbains, la restauration de la végétation et de l'interconnexion d'espaces verts à des nouvelles zones à loisir. Pour le développement de cette analyse, des interventions ont été proposées dans le bassin versant du Rio Comprido, à Rio de Janeiro, en considérant le fleuve comme un élément structurant du paysage. Les résultats montrent que malgré le nombre limité d'espaces ouverts, la multifonctionnalité des infrastructures bleu et vert introduit plusieurs améliorations pour la société.

ABSTRACT

The expansion of urban areas and the pressure on land use have changed ecological and ecosystem functions of the environment. Adaptive strategies such as green and blue infrastructure can reduce the negative effects of anthropogenic actions, as well as provide health benefits and better quality of life for the population. These strategies can be more sustainable, economical, multifunctional and flexible alternatives than traditional solutions. Among the various functions that green blue infrastructure can assume, this work highlights the capacity for reducing hydraulic risk allied to revitalization of the urban environment through the establishment of urban parks, restoration of vegetation and interconnection of green areas to new leisure areas. For the development of this analysis, interventions were proposed in the Rio Comprido watershed in Rio de Janeiro, considering the river as a structuring element of the landscape. The results show that despite the limited open spaces, the multifunctionality of the green and blue infrastructure introduces several improvements for society.

KEYWORDS

Green and blue infrastructure, Multifunctionality, Urban drainage, Urban revitalization

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 4
SALLE/ROOM B

B4



Mercredi
Wednesday

11:00-12:30

Modélisation
hydrodynamique

Hydrodynamic
modelling



A validated CFD model for estimating residence times in vegetated stormwater ponds

Un modèle CFD validé pour estimer les temps de séjour dans les bassins de stockage des eaux pluviales végétalisés

Stovin, V., Guymer, I., and Sonnenwald, F.

The University of Sheffield (v.stovin@sheffield.ac.uk)

RÉSUMÉ

Des données expérimentales sur la dispersion dans la végétation naturelle typique des bassins ont déjà été recueillies en laboratoire. Cette caractérisation du mélange a été combinée à des approches de modélisation de la mécanique des fluides numérique (CFD) déjà proposées pour prédire les distributions du temps de séjour (RTD) des bassins de stockage des eaux pluviales végétalisés. Dans cet article, les résultats de la simulation sont validés à l'aide de traces de soluté obtenues dans un bassin de stockage d'eaux pluviales en activité. Compte tenu du degré d'incertitude associé à la géométrie du bassin et de la végétation, les temps de parcours médians et de première arrivée simulés correspondent étroitement aux données observées. Inversement, les simulations effectuées sans tenir compte de la présence de la végétation montrent des niveaux plus élevés de flux en court-circuit. L'approche de modélisation de la CFD comprend une méthode d'estimation du C_D basée sur les caractéristiques physiques de la végétation, ce qui permet de prévoir plus précisément la RTD par rapport aux directives précédemment disponibles sur le C_D .

ABSTRACT

Experimental data characterising dispersion within typical natural pond vegetation has previously been collected in a laboratory setting. This mixing characterisation has been combined with previously proposed Computational Fluid Dynamics (CFD) modelling approaches to predict Residence Time Distributions (RTDs) for vegetated stormwater ponds. In this paper, the simulation results are validated using solute traces obtained from an operational stormwater pond. Considering the level of uncertainty associated with the pond and vegetation geometry, the simulated first arrival and median travel times closely match the observed data. Conversely, simulations undertaken without accounting for the presence of vegetation show higher levels of short-circuiting flows. The CFD modelling approach includes a method for estimating C_D based on the physical characteristics of the vegetation; this is shown to provide a more accurate prediction of the RTD compared with previously available guidance on C_D .

KEYWORDS

Computational Fluid Dynamics (CFD), Drag coefficient, Pond, Residence Time Distribution (RTD), Vegetation

On site validation of a new CSO monitoring methodology by means of a CFD-based approach.

Validation in situ d'une nouvelle méthode de mesure des débits rejetés par les déversoirs d'orage à l'aide d'une approche basée sur la mécanique des fluides numérique.

Ainhoa Maté Marín¹, Nicolas Rivière², Ronan Philippe³, Gislain Lipeme Kouyi¹

¹ University of Lyon, INSA de Lyon, DEEP Laboratory, 11 rue de la Physique, 69621 Villeurbanne, France (corresponding author : ainhoa.mate-marin@insa-lyon.fr; gislain.lipeme-kouyi@insa-lyon.fr); ² University of Lyon, INSA de Lyon, LMFA Laboratory, 20 av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne, France (nicolas.riviere@insa-lyon.fr); ³ Métropole de Lyon, 20 rue du Lac, 69505 Lyon, France (rphilippe@grandlyon.com)

RÉSUMÉ

Disposer de données fiables et qualifiées en termes d'incertitudes concernant la quantité et la qualité des rejets des déversoirs d'orage (DOs) est indispensable pour des raisons environnementales, techniques et réglementaires. Le Dispositif pour la Surveillance et la Maîtrise des flux de polluants (DSM-flux) est un canal de mesure original pré-étalonné et conçu pour quantifier et qualifier les rejets des DOs. La méthode de mesure des débits repose sur l'utilisation d'une seule hauteur d'eau et de la relation hauteur d'eau-débit obtenue expérimentalement. La méthode de mesure s'est avérée robuste pour les essais effectués sur un modèle physique à petite échelle. Afin de valider la méthode dans des conditions de fonctionnement in situ et d'évaluer simultanément les possibles effets liés au changement d'échelles, un prototype de DSM-flux installé à Sathonay-Camp (France) a été suivi pendant 4 mois et les débits mesurés ont été comparés aux valeurs obtenues par une méthode de mesure indépendante établie à l'aide de la modélisation CFD. Les résultats de comparaison montrent la pertinence du DSM-flux pour mesurer les débits déversés dans l'espace de décharge des DOs complexes. Les écarts entre les débits mesurés in situ à l'aide des deux méthodes indépendantes augmentent avec le débit déversé. Ces écarts sont discutés et des pistes de reformulation de la loi hauteur d'eau-débit sont proposées.

ABSTRACT

Reliable and quality data in terms of uncertainties regarding the quantity and the quality of combined sewer overflows (CSOs) is essential for environmental, technical and regulatory reasons. The Device for Stormwater and combined sewer flows Monitoring and the control of pollutant fluxes (DSM-flux) is an original pre-calibrated measurement channel designed to quantify and qualify the CSOs discharges. The measurement method is based on the use of a single water level gauge computed into a stage-discharge relationship obtained experimentally. The measurement method proved to be robust for the tests carried out in a small-scale physical model. In order to validate the method under on site operating conditions and simultaneously evaluate the possible scale effects on a larger scale, a prototype of the DSM-flux installed at Sathonay-Camp (France) was monitored for 4 months and the measured flow rate values were compared to the values obtained by an independent measurement method based on CFD modelling. The results of the comparison show the relevance of the DSM-flux for measuring the CSO discharges in the domain of complex CSO structures. The differences between the flow rates measured on site using the two independent methods increase with the flow discharged. These differences are discussed and ways of reformulating the stage-discharge relationship are proposed.

MOTS CLÉS

CFD, CSO, DSM-flux, Monitoring, On site validation

Une nouvelle approche de modélisation 3D : Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) Utilisation sur la communauté d'agglomération du douaisis

A new approach to 3D modelling: Smoothed Particle hydrodynamics (SPH)

Application at the communauté d'agglomération du douaisis

Priscille Béguin¹, Adrien Momplot¹, Tanguy Pouzol¹, Ludovic Dennin²,
Nicolas Revel³, Damien Granger³

¹ ÆGIR, 227 cours Lafayette 69 006 Lyon, contact@aegir-ingenierie.fr

² Communauté d'Agglomération du Douaisis, 746, rue Jean Perrin - BP 300 - 59351 Douai Cedex

³ Suez Eau France, 5 rue des Précurseurs 59 653 Villeneuve D'Ascq cedex

RÉSUMÉ

Cette communication s'attache à démontrer l'efficacité et la pertinence d'une nouvelle méthode de modélisation des écoulements hydrauliques au sein des réseaux d'assainissement en trois dimensions. Comparé aux méthodes classiques de type RANS, la méthode Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) s'affranchit des calculs en éléments finis et produit des résultats de modélisations moins chronophages et plus précis. Son application à un cas d'étude de terrain sur le territoire de la ville de Douai permet d'apprécier les limites et les valeurs ajoutées ainsi que les avantages apportés à l'exploitant. Le développement de ce nouveau modèle de calcul laisse entrevoir des perspectives de modélisations de phénomènes jusque-là très difficilement descriptibles par les méthodes RANS traditionnellement utilisées par l'industrie.

ABSTRACT

The purpose of this article is to demonstrate the efficiency and the relevance of a new three dimensions flow method in the context of sewer flows. Compared to a traditional RANS method, Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) is a meshless method that is faster and more accurate. When applied to a real testcase in Douai (France), it is possible to identify the limitations and gains of the SPH method, as well as the benefits for the operators of the modelled structure. The use of the SPH method and its further developments allows to simulate structures and behaviours that are extremely difficult to describe with traditional RANS-like methods used nowadays by the industry.

MOTS CLÉS

Assainissement, Instrumentation, Modélisation, SPH, Visualisation

Scénarii et modélisation hydrodynamique des rejets du réseau d'assainissement brestois dans la rade de Brest

Scenarii and hydrodynamical modelling of Brest's sewerage system discharges in the Bay of Brest

Lydie Denis¹; Matthieu Jouan¹; Damien Verdeau²; Antoine Siquin²; Thierry Patris³; Roger Delmas¹

¹ ACRI-IN, Bâtiment Le Grand Large, Quai de la Douane, 29200 BREST; lydie.denis@acri-in.fr, matthieu.jouan@acri-in.fr, roger.delmas@acri-in.fr

² Société Publique Locale Eau du Ponant, 210 bd François Mitterrand, CS 30117 Guipavas - 29802 Brest Cedex 9; damien.verdeau@eauduponant.fr, antoine.siquin@eauduponant.fr

³ LABOCEA, 120 rue Alexis de Rochon, 29280 Plouzané; thierry.patris@labocea.fr

RÉSUMÉ

Brest Métropole dispose d'un réseau d'assainissement unitaire dont le milieu récepteur est un milieu marin relativement fermé (la rade de Brest) où l'orientation du vent et l'amplitude des marées modifient le comportement du panache de pollution induit par les rejets du système d'assainissement.

A travers différents scénarii océano-météorologiques, la modélisation hydrodynamique des propagations de ces rejets a permis à Brest Métropole et à la Société Publique Locale Eau du Ponant de constituer un véritable outil d'aide à la décision pour prendre rapidement des mesures de prévention sanitaires en cas de dysfonctionnements par temps sec.

Pour le temps de pluie, des scénarii correspondants à différents dimensionnements de bâches de stockage au niveau des déversoirs d'orage ont été modélisés et comparés. Ces scénarii vont être affinés dans le cadre du projet de recherche et développement « MEDISA » porté par Eau Du Ponant. L'objectif est de construire un outil d'aide à la décision intégré afin de limiter l'impact des déversements de temps de pluie et de répondre aux exigences réglementaires tout en assurant un juste dimensionnement des infrastructures et une maîtrise des investissements publics. Dans cette approche, la modélisation hydrodynamique permettra d'évaluer les impacts des rejets dans l'espace et le temps, pour différentes configurations d'aménagement et différentes conditions environnementales.

ABSTRACT

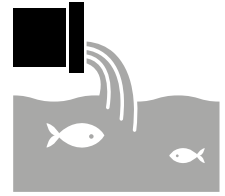
Brest has a combined sewerage system. So a part of the sewerage system collects simultaneously waste water and runoff water. The receiving water of this sewerage system is a rather closed marine environment: the Bay of Brest where the wind direction and the tidal range strongly modify the behavior of the plume induced by the wastewater discharges.

Through several oceanometeo scenarios, the hydrodynamic modelling of discharges' spreading has enabled a real decision support system for restriction measures or preventive closing that can be taken when an incident occurs while dry weather

During wet weather, new potential arrangements of the sewerage system have been modelled and compared. The R&D project "MEDISA", led by *la Société Publique Locale Eau du Ponant* will enable to build an integrated decision support system with the purpose of decreasing wastewater discharges and following decrees while assuring the infrastructure design and controlling the public investment. According to this approach, the hydrodynamic modelling of discharges enables the estimation of their effects in the space and time, for different infrastructures arrangement and environmental conditions.

MOTS CLÉS

Aide à la décision, Brest, Modélisation hydrodynamique, Réseau unitaire, Scénarios



Mercredi
Wednesday

11:00-12:30

Caractérisation des polluants

Pollutants characterization



Are different catchment areas at one heavily trafficked road comparable as monitoring sites for stormwater quality improvement devices?

Différents tronçons d'une même route à fort trafic constituent-ils des sites d'étude comparables pour le suivi d'ouvrages de traitement des eaux pluviales ?

Steffen H. Rommel, Brigitte Helmreich

Chair of Urban Water Systems Engineering, Technical University of Munich, Am Coulombwall 3, 85748 Garching, Germany, Email: b.helmreich@tum.de

RÉSUMÉ

Il est généralement admis que les essais *in situ* font partie des approches les plus appropriées pour étudier des ouvrages de traitement des eaux pluviales soumis à des conditions réelles. Cet article présente les résultats d'une campagne de mesures menée sur 12 mois, au niveau de trois tronçons d'une route urbaine à fort trafic, chacun alimentant un ouvrage de traitement différent ; l'objectif de l'étude est d'analyser la comparabilité de ces trois sites. Les trois sous-bassins versants sont peu espacés les uns des autres, et sont soumis à des conditions aux limites comparables. La distribution des matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement est dominée par la fraction fine (< 63 µm), qui représente 83% (en médiane) des MES sur les 3 sites étudiés. Sur l'un des trois sous-bassins versants, les concentrations en cuivre, zinc et MES présentent des distributions significativement moins dispersées que sur les deux autres. Les données montrent que même à l'intérieur d'une zone peu étendue, les flux de contaminants sont susceptibles de varier spatialement ; cela peut jouer sur la comparabilité des résultats de mesures *in situ*, même si celles-ci sont acquises dans des conditions très similaires. La raison principale d'une telle observation réside dans des différences de comportement hydraulique entre les trois sous-bassins versants : sur l'un d'entre eux, le débit médian à l'exutoire était environ 2 à 3 fois supérieur à celui des deux autres.

ABSTRACT

Field tests of stormwater quality improvement devices (SQIDs) are widely accepted for representing real conditions in the most appropriate way. This study presents the data analysis of a 12-month monitoring campaign of three catchment areas at a heavily trafficked urban road as influent of three SQIDs to analyze the comparability of these sites. All three catchment areas are located next to each other and the boundary conditions are comparable. In the runoff of all three sites mainly fine suspended solids (SS63) were found as a fraction of 83% (median) of the total suspended solids (TSS). One of the three catchment areas showed a distinctively narrower distribution of copper, zinc and TSS concentrations in the road runoff compared to the others. The present data indicate that even within a small area, the contaminant loads differ, which could influence the comparability of field test results, even under very comparable test site conditions. Main reason for this is that due to different flow patterns in the catchment areas the hydraulic characteristics differed. One of the catchment areas exhibited an approximately 2 to 3 times higher discharge rate (median) than the other two catchment areas.

KEYWORDS

Heavy metals, Hydraulic characteristics, Monitoring, Road runoff, Traffic area runoff, TSS

Characterisation of highway stormwater pollution in the highly urbanised Greater London area

Caractérisation de la pollution des eaux de ruissellement routier dans le secteur fortement urbanisé du Grand Londres

J Bryan Ellis*, D Michael Revitt*, Lian Lundy*, Rosie Nelson**, John Brydon**

*Urban Pollution Research Centre, Middlesex University, The Burroughs, Hendon, London. NW4 4BT. UK. (B.Ellis@mdx.ac.uk).

**Thames 21, Bow Locks, Navigation Road, London. E3 3JY. UK.

RÉSUMÉ

Une nouvelle méthodologie est présentée, qui permet de prédire les concentrations de polluants et les charges associées aux différents types d'autoroutes, conditions de circulation et de conduite rencontrées dans une zone métropolitaine très urbanisée telle que le Grand Londres. La procédure innovante combine des calculs de charge de polluants des véhicules à la source avec des facteurs d'émission de trafic tels que le type et les densités de véhicules, les encombrements et les formats d'autoroutes pour créer une approche de filtrage générique originale. Les concentrations et les charges prévues peuvent ensuite être cartographiées géospatialement à l'aide d'ArcInfo GIS pour fournir un affichage visuel de leur distribution et de leur ampleur, servant de base au développement d'options de drainage et de gestion durables appropriées.

ABSTRACT

A novel methodology is presented which enables the prediction of pollutant concentrations and loadings in runoff associated with differing highway types, typical of the traffic and driving conditions encountered within a highly urbanised metropolitan area such as Greater London. The innovative procedure combines vehicle flow characteristics with source-based vehicular pollutant emission factors to derive deposition loadings for zinc, copper and cadmium. Subsequently, the concentrations in highway runoff are estimated and are geospatially mapped using ArcInfo GIS to provide a visual display of their distribution and magnitude across the highway network. This provides a basis for the development of appropriate sustainable drainage and management options in order to minimise the risk to receiving environments.

KEYWORDS

Geospatial mapping, Highway pollutant loadings, Risk assessment, Vehicle emissions

Advanced size fractionation to estimate the impact of bioretention systems on metal speciation – preliminary results

Analyse fine du fractionnement par taille pour estimer l'impact des systèmes de biorétention sur la spéciation des métaux - résultats préliminaires

Katharina Lange, Godecke-Tobias Blecken and Maria Viklander

Urban Water Engineering, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden

Katharina.lange@ltu.se

Godecke-Tobias Blecken

Maria.Viklander@ltu.se

RÉSUMÉ

En raison de leurs effets toxiques potentiels sur les organismes et de leur apport anthropique accru dans les eaux pluviales des zones urbaines développées, les métaux sont des polluants qui suscitent de grandes préoccupations dans les recherches sur la biorétention. Jusqu'à présent, les études sur les systèmes de biorétention des eaux pluviales ont principalement permis de déterminer la teneur totale en métaux, et, dans certains cas, les métaux dissous par filtration grâce à des filtres 0,45 µm. La présence de métaux colloïdaux n'a pas été prise en compte, bien que les effets des colloïdes sur l'environnement diffèrent de ceux des particules et des substances dissoutes. Dans cette étude, nous avons étudié dans quelle mesure le passage par des systèmes de biorétention influait sur les proportions de fractions de Cd, Pb, Cu et Zn particulaires, colloïdales et dissoutes. Les proportions des fractions colloïdales et/ou dissoutes de Cu et Zn sont plus élevées dans l'effluent qui est passé par la biorétention. Les effets du sel varient selon les métaux. Le sel affecte le fractionnement du Zn et du Cd dans l'affluent, mais pas celui du Cu ni du Pb. Le sel affecte l'effluent Zn dans la fraction colloïdale et l'effluent Cu dans la fraction dissoute. La végétation n'a pas d'impact significatif sur la spéciation des métaux. Dans l'ensemble, le traitement des métaux des colonnes de biorétention est efficace.

ABSTRACT

Due to their potential toxic effects on organism as well as their increased anthropogenic input in stormwater in urban developed areas, metals are pollutants of major concern in bioretention research. Studies on stormwater bioretention systems have so far mainly determined total metals and in some cases dissolved metals determined by filtration through 0.45µm filters. The appearance of colloidal metals has not been regarded, although environmental effects of colloids differ from particulate and dissolved substances. In this study we investigated how proportions of particulate, colloidal and dissolved fractions of Cd, Pb, Cu and Zn are influenced by passage through bioretention systems. Ratios of colloidal and/or dissolved fractions of Cu and Zn are higher in the bioretention effluent. Effects of salt vary between metals. Zn and Cd fractionation in the influent is affected by salt while Cu and Pb fractionation in influent is not affected. Effluent Zn in the colloidal fraction and effluent Cu in the dissolved fraction are affected by salt. Vegetation has no significant impacts on metal speciation. Overall, metal treatment of bioretention columns is efficient.

KEYWORDS

Bioretention, metals, Salt, Size fractionation, Stormwater

Potential use of sediments retained in stormwater harvesting systems

Utilisation potentielle des sédiments retenus dans des systèmes de réutilisation d'eaux de ruissellement

María A. Pimiento*, Jaime A. Lara-Borrero*, Andrés Torres*

*Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
(email mpimiento@javeriana.edu.co)

RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail est d'établir les conditions liées à la qualité des sédiments retenus dans des systèmes de réutilisation d'eaux de ruissellement pour être utilisés comme matériaux productifs et d'identifier des relations entre les caractéristiques des pluies et celles des sédiments. Les sédiments se sont avérés utiles pour leur utilisation en activités d'amélioration des sols non agricoles, comme la dépollution et la végétalisation et comme matériau pour des surfaces destinées à des usages décoratifs ou de loisir. L'utilisation dans des activités de construction est limitée dû à la fine taille des sédiments ($D_{50} < 150 \mu\text{m}$). Cependant, il est possible de les utiliser comme matériau de fourrage pour la fondation de structures en béton ou des tuyaux d'assainissement. Des relations entre les caractéristiques de la pluie et des sédiments ont été établies : plus les périodes sèches sont courtes, plus la taille des sédiments augmente ainsi que les concentrations en Carbone Organique Total, et plus les concentrations en métaux lourds diminuent.

ABSTRACT

The objective of this work was to establish the quality conditions of the sediments retained in a stormwater harvesting system to be used as productive material and found the relationship between rainfall and sediment characteristics. Sediments are suitable for use as productive material in activities such as remediation and vegetation of soils that are not for agricultural use and as materials for ornamental and recreational areas. Considering that these are thin particles ($D_{50} < 150 \mu\text{m}$), the uses in the construction area are restricted. However, it is possible to use the sediments as filling material of concrete structures and sewers in the core area or foundation. Interesting relationships between rainfall and sediment characteristics were found: in shorter dry seasons, higher the particle diameter, lower the concentrations of heavy metals (HM) and higher the concentrations of total organic carbon (TOC).

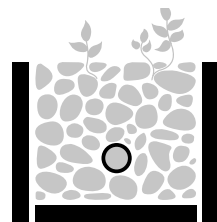
KEYWORDS

Productive material, Rainfall characteristics, Sediments characteristics, Stormwater harvesting systems

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 4
SALLE/ROOM D

D4



Mercredi
Wednesday

11:00-12:30

Pavés
poreux

Porous
pavements



Des outils pour la conception et la mise en œuvre des surfaces d'infiltration en béton préfabriqué

Tools for design and laying of precast concrete permeable pavements

Sophie Jacob

CERIB (Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton), Épernon, France
(s.jacob@cerib.com)

RÉSUMÉ

Les revêtements modulaires en béton pour l'infiltration des eaux pluviales sont de plus en plus utilisés dans le cadre d'une gestion intégrée des eaux pluviales. En l'absence de norme ou de recommandation française sur ces produits, ni de spécifications partagées au niveau européen, le CERIB, Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton, a établi des outils à destination des acteurs de la gestion intégrée des eaux pluviales. Tout d'abord, un référentiel définit les exigences techniques qui pourraient être appliquées en France sur ces produits, principalement en termes de résistance mécanique et de perméabilité, de manière à assurer un degré de performance suffisant. De plus, le logiciel ODUC+, logiciel en libre accès, a été enrichi d'un module spécifique, d'une part pour la détermination des performances nécessaires des revêtements drainants, et d'autre part pour la définition des caractéristiques de la structure de stockage sous-jacente éventuelle, tout en intégrant les paramètres spécifiques du projet.

ABSTRACT

Concrete permeable pavements are more and more used in stormwater management. As there is neither French guidance nor standards about these products, nor European common specifications, the CERIB, Study and Research Centre for the French Concrete Industry, has established some tools for stakeholders in stormwater management. The first one defines technical requirements which could be applicable in France, mainly in terms of permeability and mechanical resistance, to ensure a relevant performance level. The second one is the development of a new functionality of the free "ODUC+" software, which permits the determination of the required performance of the pavement, and, if relevant, the required characteristics of the storage structure, depending on the project specific parameters.

MOTS CLÉS

Béton préfabriqué, Chaussée-réservoir, Conception, Infiltration, Revêtements

Sustainable stormwater management through an innovative ceramic permeable pavement solution: Urban retrofitting demonstrator in Benicàssim (Spain)

La gestion durable des eaux pluviales avec une solution innovante de chaussée perméable céramique : un cas d'étude pour le renouvellement urbain à Benicàssim (Espagne)

Castillo-Rodríguez, J.T.* , Andrés-Doménech, I.* , Perales-Momparler, S.** , Mira-Peidro, J.*** , and Corrales-García, J.***

*Research Institute of Water and Environmental Engineering, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain (jecasrod@upv.es); **Green Blue Management, Valencia, Spain; *** Institute for Ceramic Technology (ITC), Castellón, Spain.

RÉSUMÉ

Cette contribution présente un revêtement urbain innovant en céramique perméable développé dans le cadre du projet LIFE CERSUDS dans la ville de Benicàssim (Espagne). Le revêtement, composé de modules construits à partir de carreaux céramiques en stock, permet d'infiltrer les eaux de ruissellement, les traiter et les réutiliser dans le cadre d'un système de drainage urbain durable (SUDS). La solution proposée représente une opportunité d'intégrer un système perméable dans une opération de renouvellement urbain, tout en utilisant un matériau céramique sans a peine valeur commerciale. Cette solution offre une utilisation alternative pour ce matériau, tout en favorisant une gestion durable des eaux pluviales grâce à la mise en œuvre de ce système de drainage. Ce nouveau système de chaussée perméable contribuera à stimuler un développement urbain durable, en combinant une gestion durable des eaux pluviales et la réutilisation tant des matériaux comme des eaux de ruissellement pour l'irrigation des jardins proches. L'étude de cas développé dans le projet représente un exemple de référence des actions de renouvellement urbain qui intègre les aspects sociaux, économiques et environnementaux.

ABSTRACT

This contribution briefly describes the innovative ceramic permeable pavement developed as part of the LIFE CERSUDS project in the city of Benicàssim (Spain). This pavement, composed by modules built from ceramic tiles in stock, allows water infiltration, runoff treatment and water reuse as part of a sustainable urban drainage system (SUDS). The proposed solution represents an opportunity for providing a permeable system for urban retrofitting actions, using low market value ceramic material. This solution offers an alternative use for this material, while promoting a sustainable stormwater management through the implementation of SUDS. This new permeable pavement system will help to boost a sustainable urban development, combining sustainable stormwater management, and reuse of materials and runoff water for irrigation. The demonstration case study represents a reference example of urban retrofitting actions which integrate social, economic and environmental aspects.

KEYWORDS

Ceramic permeable pavement, Climate change adaptation, Stormwater management, Sustainable drainage systems, Urban retrofitting

Testing of porous pavements performance on runoff and temperature control in Taipei City

Essai de performance de chaussées poreuses sur la maîtrise du ruissellement et de la température dans la ville de Taipei

Jen-Yang Lin*, Shyh-fang Kang**, Shaw L. Yu***

Department of Civil Engineering, Taipei University of Technology, Taipei, Taiwan
(jylin@ntut.edu.tw)

** Department of Water Resources d Environmental Engineering, Tamkang University, New Taipei City, Taiwan

*** Department of Civil d Environmental Engineering, University of Virginia, Charlottesville, VA, USA

RÉSUMÉ

L'Université technologique de Taipei, sous contrat avec le gouvernement de la ville de Taipei, a lancé une étude sur les chaussées poreuses en asphalte et en briques de béton pour voies cyclables et piétonnes. L'objectif est d'évaluer la performance de ces chaussées en matière de réduction des eaux de ruissellement et de la température de surface, par rapport aux chaussées traditionnelles en asphalte et en brique de béton. De plus, la variation des taux d'infiltration de ces chaussées dans le temps a été surveillée. Le site d'essai comprend une piste cyclable en asphalte poreux de 200 mètres de long et une voie piétonne en béton poreux de même longueur, avec deux réservoirs de stockage des eaux pluviales de 70 mL x 2 ml x 0,5 mp en dessous. En décembre 2018, 20 tempêtes au total ont été surveillées. Les températures de surface pendant les tempêtes et les jours secs ont été mesurées. Les taux d'infiltration ont été mesurés sur une base mensuelle. Les résultats montrent que : 1) La réduction des pics de ruissellement varie de 16 % pour les tempêtes de grande intensité à 55 % pour les petites tempêtes de longue durée ; 2) Les taux d'infiltration diminuent de 25 à 50 % sur une période de surveillance de six mois ; 3) Température de surface : pendant les tempêtes, les briques poreuses de béton ont une température moyenne inférieure à celle du béton ordinaire avec un écart maximal de 7°C ; pour l'asphalte poreux, l'écart maximal était de 4°C. Pendant les jours secs, la température des deux chaussées poreuses a tendance à augmenter rapidement lorsque la température de l'air augmente, mais elle diminue également rapidement lorsque l'air se refroidit.

ABSTRACT

The Taipei University of Technology, under contract from the Taipei City Government, has initiated a study on asphalt and porous concrete bricks pavements for bicycle lanes and pedestrian walkways. The objective is to evaluate the performance of these pavements in stormwater runoff reduction and surface temperature mitigation, as compared to traditional asphalt and concrete brick pavements. Also, the variation of infiltration rates versus time of these pavements was monitored. The test site consists of one 200 meter long porous asphalt bicycle lane and an equal length of porous concrete walkway with two 70mLx2mWx0.5mD stormwater storage tanks underneath. As of December 2018 a total of twenty storm events were monitored. Surface temperatures during storm events and also dry days were measured. The infiltration rates were measured on a monthly basis. The results show that: 1) Runoff peak reduction ranged from 16% for large, intense storms to 55% for small, long-duration storms; 2) Infiltration rates decrease by 25% to 50% over a 6-month monitoring period; 3) Surface temperature: during storm events, porous concrete bricks averaged lower temperature compared to regular concrete with a maximum of 7 degrees C; for porous asphalt the maximum drop was 4 degrees C. During dry days, both porous pavements showed a tendency of rapid temperature increase as the air temperature rises, but also rapid temperature decreases as the air cools.

KEYWORDS

Field tests, Infiltration rates, Porous pavements, Runoff control, Temperature reduction

Maintaining Permeable Pavements: Unveiling the challenge through long-term monitoring and forensic engineering

Entretien des chaussées perméables : dévoiler le défi grâce à une surveillance à long terme et ingénierie inversée

Luis A. Sañudo-Fontaneda^{1,2*}, Daniel Jato-Espino³, Natasa Tziampou^{2,3}, Carlos Rey-Mahía¹, Alicia Martínez-Fernández¹

¹ UOStormwater Team, INDUROT Research Institute, GICONSIME Research Group, Department of Construction and Manufacturing Engineering, University of Oviedo, Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres, Spain. Emails: sanudoluis@uniovi.es; UO236881@uniovi.es; UO243869@uniovi.es

² Centre for Agroecology, Water and Resilience, Coventry University, Ryton Gardens, Coventry, CV8 3LG, UK. Email: tziampou@uni.coventry.ac.uk

³ GITECO Research Group, University of Cantabria, Avenida de los Castros 44, 39005 Santander, Spain. Email: daniel.jato@unican.es

RÉSUMÉ

Il a été largement rapporté que les chaussées perméables (PP) posaient des problèmes d'encrassement qui réduisaient leur capacité à long terme. Malgré de nombreuses recherches menées à la fois en laboratoire et sur le terrain, il n'existe toujours pas d'études complètes couvrant toute la durée de vie opérationnelle du PP dans des conditions réelles. Le présent article décrit les résultats de 11 années de surveillance sur un parking expérimental sans activités de maintenance dans la ville de Santander, dans le nord de l'Espagne. Les mélanges poreux (MP) tels que l'asphalte poreux (PA) et le béton poreux (PC), ainsi que 2 types de revêtements en béton autobloquant (ICP), ont été testés conformément à la norme espagnole NLT-327/00 et à la norme ASTM C1781/C1781M-15 et C1701/C1701M-17a. Les performances hydrologiques à long terme et les courbes de tendance obtenues pour toutes les surfaces au fil du temps ont révélé que les particules étaient complètement obstruées après 10 ans, tandis que les ICP à joints ouverts continuaient à atteindre des taux de perméabilité élevés après 11 ans à compter de leur construction. L'ingénierie inversée est nécessaire pour mieux comprendre les modèles de performance à long terme du PP.

ABSTRACT

Permeable Pavements (PP) have been widely reported to present clogging issues which diminish their capacity in the long-term. Despite numerous researches conducted both at a laboratory and field scales, there is still a lack of comprehensive studies covering the entire operational life of PP under real conditions. The present article reports the results for 11 years of monitoring at an experimental car park with no maintenance activities in the city of Santander, Northern Spain. Porous Mixtures (PM) such as Porous Asphalt (PA) and Porous Concrete (PC), as well as 2 kinds of Interlocking Concrete Pavement (ICP), were tested under the Spanish Standard NLT-327/00 and the ASTM's C1781/C1781M-15 and C1701/C1701M-17a. The long-term hydrological performance and trend lines obtained for all surfaces over time revealed that PM were completely clogged after 10 years, whilst ICP with open joints proved to keep reaching high rates of permeability after 11 years from their construction. Forensic engineering is needed to further understand long-term patterns of performance of PP.

KEYWORDS

Clogging, Flood resilience, Interlocking concrete pavement, Porous mixtures, SUDS.



l'eau dans la ville
Urban Water



MERCREDI
WEDNESDAY

14:00
15:30

SESSIONS

5

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A5
p. 171PARTICIPATION ET APPROPRIATION CITOYENNE /1
PARTICIPATION & CITIZEN APPROPRIATION /1

↓ Session présidée par/Chaired by: Neil Armitage, University of Cape Town, Republic of South Africa – Rémi Suaire, Cerema, France

- 14:00 Crouzet A., Belliard L.M., Desnos G., Courchinoux D., Pivaut G. – France
Gestion des eaux pluviales intégrée au quartier « Les Petits Prés » sur la commune Montgermont
Integrated stormwater management in a new residential area "the little meadows" in the municipality of Montgermont
- 14:20 Rouillé P., Craig O., Desrochers M.A., Cayer J., Gendron R. – Canada
Ruelles bleues-vertes à Montréal : Nouveau paradigme pour la gouvernance de la gestion durable des eaux pluviales
Blue and green alleys in Montreal: A new paradigm for the sustainable management of rain water
- 14:40 Crespin D., Verbeiren B. – Belgium
Le « Co-create » comme approche pour réduire le risque d'inondation en milieu urbain ; présentation de la méthodologie « BrusSEau » au travers de la rénovation de l'Abbaye de Forest (Belgique)
"Co-create" approach to reduce flood risk in urban areas; introduction of the "BrusSEau" methodology through the renovation of the Forest Abbey (Belgium)
- 15:00 Anda M., Fornarelli R., Dallas S., Schmack M., Byrne J., Morrison G., Fox-Reynolds K. – Australia
Renew Nexus: gestion des eaux pluviales grâce au commerce de l'eau en milieu urbain
Renew Nexus: stormwater management through urban water trading

POSTERS – SESSION 2

B5
p. 177DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES
METEOROLOGICAL DATA

↓ Session présidée par/Chaired by: Vojtech Bares, Czech Technical University, Czech Republic –
Karine Borne, GEPEA, IMT Atlantique, France

- 14:00 Renard F., Alonso L. – France
Évolution des précipitations à Lyon dans le contexte du changement climatique : une augmentation des pluies à risque selon deux types de classifications synoptiques
Rainfall trend in Lyon in the context of climate change: an increase in rainfall at risk according to two weather type classifications
- 14:20 Einfalt T., Hellmers S., Jasper-Tönnies A. – Germany
L'utilisation d'ensembles de prévisions de pluie pour la prévention des inondations urbaines
Urban Flood Prevention Based on Ensemble Precipitation Forecasts
- 14:40 Nezeys A., Durand B., Bouzique C., Koelmann J., Rouland M., Nouvet B. – France
Estimation de l'évapotranspiration des jardins de pluie – Expérimentation sur lysimètres
Monitoring rain garden evapotranspiration – Lysimeter experimentation
- 15:00 Hörschemeyer B., Henrichs M., Uhl M. – Germany
Mise en place d'un modèle intégré SWMM pour l'évapotranspiration de la végétation urbaine
Setting up a SWMM-integrated model for the evapotranspiration of urban vegetation


POLLUANTS ÉMERGENTS
EMERGING POLLUTANTS
C5
 p. 183

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Bruno Tassin, Ecole des Ponts ParisTech, France –
Lian Lundy, Middlesex University London, United Kingdom

- 14:00** Österlund H., Renberg L., Nordqvist K., Viklander M. – Sweden
Microdéchets en milieu urbain : échantillonnage et analyse dans de la neige vierge
Micro litter in the urban environment: sampling and analysis of undisturbed snow
- 14:20** Vijayan A., Österlund H., Magnusson K., Marsalek J., Viklander M. – Sweden
Cheminement des microplastiques dans l'environnement urbain : les bancs de neige de bord de route
Microplastics pathways in the urban environment: Urban roadside snowbanks
- 14:40** Capdeville M., Michaud A., Barillon B., Chauvin C., Pico R., Penru Y., Granger D., Boechat C., Lamy D., Gonthier A. – France
Caractérisation et traitement des micropolluants dans les eaux pluviales de la métropole bordelaise
Monitoring and treatment of micropollutants in rainwater in the Bordeaux metropolitan area
- 15:00** Pinasseau L., Wiest L., Fildier A., Volatier L., Mermillod-Blondin F., Vulliet E. – France
Suspect screening des polluants émergents dans les eaux souterraines et de ruissellement par échantillonnage passif couplé à la spectrométrie de masse haute résolution
Suspect screening of emerging pollutants in groundwater and runoff water using passive sampling coupled with high resolution mass spectrometry

POSTERS – SESSION 2


GESTION PATRIMONIALE
ASSET MANAGEMENT
D5
 p. 189

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Chris Szota, University of Melbourne, Australia – Frédéric Cherqui, INSA Lyon, France

- 14:00** Thébault E., Pruvost-Bouvattier M., Lehoucq C., Quillien R., Mauclair C., Bignon E., Salaun L. – France
Eaubaine pour l'agglomération parisienne : construire un outil de suivi et d'évaluation des techniques intégrées de gestion de l'eau de pluie
Eaubaine: a tool to evaluate the spread of green infrastructures in the Parisian metropole
- 14:20** Franck-Néel C., Goutaland D., Flaux T., Cherqui F. – France
Apport de la modélisation dynamique des systèmes pour l'évaluation de scénarios d'entretien des techniques alternatives
Contribution of system dynamic modelling to assess stormwater control measures maintenance
- 14:40** Charafeddine R., Tedoldi D., Branchu P., Thomas E., Laurent V., Gromaire M. – France
Variabilité intra- et inter-sites de la contamination du sol sur les accotements routiers végétalisés – Implications sur les opérations d'entretien
Intra- and inter-site variability of soil contamination in vegetated roadside embankments – Implications for maintenance operations
- 15:00** Sarabian T., Scott J., Drake J. – Canada
Colmatage des pavés béton autobloquants et exigences d'entretien
Clogging of PICP pavement and its maintenance requirements

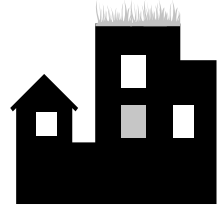
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 5
SALLE/ROOM A

A5

Participation
et appropriation
citoyenne /1

Participation
and citizen
appropriation /1



Mercredi
Wednesday

14:00-15:30



Trophées/Awards
finalists



Gestion des eaux pluviales intégrée au quartier « Les Petits Prés » sur la commune de Montgermont

Integrated stormwater management in a new residential area 'the little meadows' in the municipality of Montgermont

Alain Crouzet¹; Louis-Marie Belliard²; Gwenaël Desnos³; David Courchinoux⁴; Gregory Pivaut⁵

¹Adjoint au maire en charge de l'urbanisme et patrimoine communal – Montgermont. ²Territoires – Aménageur - Responsable d'opérations. ³IAO SENN - BE hydraulique et environnement. ⁴Les ateliers Artopia – Paysagiste. ⁵BET AMCO – Maître d'œuvre.

RÉSUMÉ

La création du nouveau quartier « Les Petits Prés » sur la commune de Montgermont en périphérie rennaise a été fortement influencée par la démarche participative initiale avec les habitants et impulsée par les élus, qui a fixé comme premier objectif : gérer au naturel l'eau et le paysage.

De nombreux acteurs ont ainsi œuvré, chacun dans leur domaine, à atteindre cet objectif. Plusieurs outils méthodologiques ont ainsi été mis en œuvre pour accompagner l'aménagement du quartier : plaquette pédagogique, suivi hydraulique des permis de construire, assistance des maîtres d'œuvre et des entreprises de travaux, visites de sites, etc.

Le projet technique hydraulique est composé d'une gestion des eaux pluviales en surface principalement par des noues, intégrées au paysage et en connexion avec une zone humide réhabilitée en aval direct du projet. Le projet est en cours de finalisation, mais les vérifications techniques montrent que l'objectif écologique premier a été atteint : la zone humide n'est pas impactée par l'urbanisation, la gestion des eaux pluviales garantissant son alimentation en eau. Enfin, les espaces hydrauliques naturels et paysagers sont fréquentés et utilisés par les habitants du quartier et de la commune. Ils participent à l'identité de ce lieu de vie.

ABSTRACT

The creation of a new residential area 'the little meadows' in the municipality of Montgermont on the outskirts of Rennes was strongly influenced by the initial joint venture with inhabitants, initiated by the elected representatives, who have set the first of several targets: to manage water and landscapes naturally.

A certain number of participants, each in their own domain, have worked towards this target. Several methodological tools were put into place in order to accompany the development of the residential area: educational brochure, hydraulic supervision of planning permission, assistance to master builders and public works companies, on-site visits, etc.

The technical project is composed of surface rainwater management mainly by a series of ditches integrated into the landscape and connected to rehabilitated wetland. The project is in its final stages; however, the technical findings show that the first ecological goals have been met: the wetland that has not been impacted by urbanisation, rainwater management guarantees the water supply. Finally, natural and landscaped areas are frequent and regularly used by the local inhabitants. They participate to the identity of this living environment.

MOTS CLÉS

Démarche participative initiale, Ecoulement de surface, Eaux pluviales, Intégration paysagère

Ruelles bleues-vertes à Montréal : Nouveau paradigme pour la gouvernance de la gestion durable des eaux pluviales

Blue and green alleys in Montreal: A new paradigm for the sustainable management of rain water

Pascale Rouillé^{1,2,7}, Odile Craig^{1,3}, Marc-André Desrochers^{1,4}, Judith Cayer^{1,5}, Mario R. Gendron^{1,6}

¹ Alliance Ruelles Bleues-Vertes, 3516 avenue du Parc, Québec, Canada

² Université de Montréal, Faculté d'aménagement, École d'urbanisme et d'architecture de paysage, 2940 chemin de la côte-Sainte-Catherine, Montréal, Québec, Canada

³ Centre d'Écologie Urbaine de Montréal (CEUM), 3516 avenue du Parc, Montréal, Québec, Canada

⁴ Société d'habitation pour l'est de Montréal (SHAPEM), 3990 rue Sherbrooke est, Montréal, Québec, Canada

⁵ Collectif 7 à nous, 1900 rue Le Ber, Montréal, Québec, Canada

⁶ Vinci Consultants, 1751 rue Richardson, Montréal, Québec, Canada

⁷ Les Ateliers Ublo, 1751 rue Richardson, Montréal, Québec, Canada

RÉSUMÉ

Les changements climatiques et les impacts qu'ils produisent sur les communautés impliquent un changement de paradigme dans la manière dont nous aménageons nos milieux de vie. Dans le Grand Montréal, ces changements sont déjà perceptibles et l'on assiste, depuis les années 1960 à une hausse marquée des précipitations. Les autorités municipales doivent donc planifier le développement de nouvelles infrastructures de gestion des eaux. Dès lors, plutôt que de répéter les vieux modèles de développement, pourquoi ne pas mimer la nature ? C'est dans ce contexte que l'Alliance Ruelles bleues-vertes a été créée afin de proposer l'intégration de la gestion des eaux pluviales dans le développement des ruelles vertes et un nouveau modèle pour la gouvernance des eaux pluviales dans le Grand Montréal.

ABSTRACT

Climate change and its impacts on communities imply a paradigm shift in how we build our living environment. In Greater Montreal, these changes are already noticeable and there has been a marked increase in precipitation since the 1960s. Municipal authorities must plan the development of new water management infrastructure. Therefore, instead of repeating old development patterns, why not mimic nature? It is in this context that the Blue-Green Alley Alliance was created, to propose the integration of stormwater management in the development of green alleys and a new model for stormwater governance in Greater Montreal.

MOTS CLÉS

Conception intégrée, *Empowerment*, Gestion des eaux pluviales, Gouvernance, Participation citoyenne

Le « Co-create » comme approche pour réduire le risque d'inondation en milieu urbain ; présentation de la méthodologie « BrusSEau » au travers de la rénovation de l'Abbaye de Forest (Belgique)

“Co-create” approach to reduce flood risk in urban areas; introduction of the "BrusSEau" methodology through the renovation of the Forest Abbey (Belgium)

Dimitri Crespin¹, Boud Verbeiren²

^{1,2}Vrije Universiteit Brussel (VUB)

Department of Hydrology and Hydraulic Engineering (HYDR)

Pleinlaan 2 (Building T) – 1050 Brussel (Belgium)

¹Dimitri.crespin@vub.be

²Boud.verbeiren@vub.be

RÉSUMÉ

La recherche-action “BrusSEau, Brussel sensible à l'eau”, étudie l'intégration de méthodes de gestion alternatives des eaux pluviales à Bruxelles (Belgique), dans le but d'augmenter la résilience du milieu urbain face au risque croissant d'inondation. Regroupant chercheurs, acteurs de terrain et citoyens, le projet explore différentes approches pour développer cette transition en collaboration avec les habitants concernés par la problématique de l'eau : la Communauté Hydrologique (CH). Dans le cadre de la rénovation du site de l'Abbaye de Forest (Région Bruxelles-Capitale), l'ensemble de ces approches ont été appliquées, abordant ainsi la problématique à travers différents prismes : technique, historique, architecturale, sociale. L'union de ces éléments a permis de faire ressortir des propositions solides et cohérentes, émanant directement de la CH, et qui se traduisent en un ensemble de dispositifs et d'aménagements hydrologiques et paysagers de basse intensité technologique dans l'espace public. Tout en constituant un plaidoyer robuste pour la plus-value des savoirs citoyens sur leur environnement, ce cas d'étude représente une opportunité de mieux intégrer des dispositifs hydrologiques durables permettant de limiter le risque d'inondation dans un contexte urbain.

ABSTRACT

The action-research project "BrusSEau, Brussel sensible à l'eau", studies the integration of alternative rainwater management methods in Brussels (Belgium), with the aim of increasing the resilience of the urban environment in the face of the increasing risk of flood. Joining together researchers, field actors and citizens, the project explores different approaches to develop this transition in direct collaboration with the inhabitants involved in the question of water: the Hydrological Community (HC). In the case of the renovation of the Forest Abbey (Brussels-Capital Region), all approaches have been applied, thus addressing the issue through different aspects: technical, historical, architectural and social. The union of these elements made it possible to bring out solid and coherent proposals, coming directly from the HC, and which result in a set of hydrological devices landscape installations of low technological intensity within the public space. While constituting a robust advocacy for the added value of citizen knowledge on their own environment, this case study represents an opportunity to better integrate sustainable hydrological devices in order to limit the risk of flooding in an urban context.

MOTS CLÉS

Citizen science, Co-design, Transdisciplinarity, Urban resilience, Urban water management

Renew Nexus: stormwater management through urban water trading

Renew Nexus: gestion des eaux pluviales grâce au commerce de l'eau en milieu urbain

Roberta Fornarelli^{1,2}, Stewart Dallas¹, Josh Byrne², Mario Schmack¹, Martin Anda¹, Karla Fox-Reynolds², Greg Morrison²

Murdoch University, Western Australia 6150; R.Fornarelli@murdoch.edu.au
Curtin University, Western Australia, 6102, greg.morrison@curtin.edu.au

RÉSUMÉ

La conception des systèmes d'eau urbains exige de plus en plus d'attention pour l'efficacité et les stratégies de réutilisation afin de fonctionner de manière harmonieuse et durable avec les services écosystémiques offerts par les eaux souterraines et les eaux pluviales. De nouveaux outils et technologies relatifs aux eaux pluviales pour des systèmes d'approvisionnement en eau urbains résistants au climat et efficaces sont nécessaires pour réduire la dépendance des gouvernements vis-à-vis de nouvelles infrastructures coûteuses. L'essai RENEW Nexus en Australie occidentale examine comment des bases de données et / ou des registres distribués en ligne peuvent établir un système intégré d'énergie, d'eau et de mobilité comprenant la production d'énergie renouvelable, le stockage sur batterie, la récupération d'eau recyclée et d'eaux pluviales et la recharge des aquifères. L'essai intègre la technologie de comptage intelligent, la participation des ménages et l'analyse de données. L'introduction d'un nouveau système de commerce des eaux urbaines, sous la forme d'un système de crédits de récompense, aux résidents qui économisent activement de l'eau de consommation et des eaux usées à forte intensité énergétique tout en gérant de manière optimale la recharge des eaux pluviales et des aquifères devrait avoir un impact positif sur le déploiement, sources d'eau hybrides à l'échelle résidentielle.

ABSTRACT

Urban water system design increasingly demands better attention to efficiency and reuse strategies in order to work harmoniously and sustainably with ecosystem services offered by groundwater and stormwater. New stormwater tools and technologies for climate resilient and efficient urban water systems are necessary to reduce dependency on expensive new infrastructure by governments. The RENEW Nexus trial in Western Australia is investigating how online distributed databases and/or ledgers can establish an integrated power, water and mobility system comprising renewable energy generation, battery storage, recycled water and stormwater harvesting and aquifer recharge. The trial integrates smart metering technology, household participation and data analytics. The introduction of a new urban water trading system in the form of a reward credit scheme to those residents who actively save energy-intensive mains water and wastewater, whilst optimally managing the stormwater and aquifer recharge, is expected to positively impact on the rollout of localised, hybrid water sources at residential scale.

KEYWORDS

Groundwater, Hybrid water system, Metrology, Stormwater infiltration, Urban water trading

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 5
SALLE/ROOM B

B5



Mercredi
Wednesday

14:00-15:30

Données
météorologiques

Meteorological
data



Notes

Rainfall trend in Lyon in the context of climate change: an increase in rainfall at risk according to two weather type classifications

Evolution des précipitations à Lyon dans le contexte du changement climatique : une augmentation des pluies à risque selon deux types de classifications synoptiques

F. Renard, L. Alonso

University Jean Moulin Lyon 3, UMR 5600 CNRS Environment City Society, France - florent.renard@univ-lyon3.fr

RÉSUMÉ

Le changement climatique actuel est un enjeu d'ampleur mondiale qui a des conséquences sur la nature et la fréquence des précipitations locales. Ces modifications pluviométriques associées à une intensification du développement urbain impactent la gestion des eaux pluviales. Cette étude se propose d'étudier les évolutions pluviométriques des pluies à risque à l'aide des configurations synoptiques associées. Pour cela, deux catalogues du *Deutscher WetterDienst* sont utilisés : la classification subjective *Grosswetterlagen* et l'*Objective Weather Type Classification*. Les évolutions et tendances des circulations à l'origine de précipitations sont étudiées à l'échelle annuelle et à l'échelle saisonnière pour les précipitations abondantes, longues et intenses à l'aide de tests de Mann-Kendall et de la pente de Sen, de Pettitt, du SNHT, de Van Neuman et de Buishand. Les résultats indiquent un net accroissement des circulations pluviogènes du Sud et du Sud-Ouest et de leurs déclinaisons. Ces évolutions sont à prendre en considération pour la gestion des eaux en milieu urbain car ces circulations sont précisément à l'origine des pluies les plus hautes et les plus intenses. En conséquence, un ajustement des stratégies et des solutions associées à une évolution des pratiques s'avère nécessaire afin de s'adapter au mieux à ces évolutions pluviométriques.

ABSTRACT

Current climate change is a global issue that impacts the nature and frequency of local rainfall. These rainfall changes associated with an intensification of urban development have an impact on stormwater management. This study proposes to analyse the rainfall evolutions of heavy and intense rain using the associated synoptic configurations. For this, two catalogues of the *Deutscher WetterDienst* are used: the *Grosswetterlagen* subjective classification and the *Objective Weather Type Classification*. The evolutions and trends of the precipitation circulations are studied on an annual and seasonal scale for abundant, long and intense precipitation using Mann-Kendall and Sen slope tests, Pettitt, SNHT, von Neuman and Buishand tests. The results indicate a marked increase in rainfall Southerly and South-westerly circulations and their variations. These evolutions are to be taken into account for urban water management because these circulations are precisely at the origin of the highest and most intense rains. Consequently, an adjustment of the strategies and solutions associated with an evolution of the practices is necessary in order adapt to these climate evolutions.

KEYWORDS

Evolution, Intense rainfall, Objective Weather Type Classification, Southerly circulations, Grosswetterlagen

Urban Flood Prevention Based on Ensemble Precipitation Forecasts

L'utilisation d'ensembles de prévisions de pluie pour la prévention des inondations urbaines

Thomas Einfalt¹, Sandra Hellmers² and Alrun Jasper-Tönnies³

1 - hydro & meteo GmbH & Co. KG, Lübeck, Germany, einfalt@hydrometeo.de

2 - Hamburg University of Technology, Hamburg, Germany, s.hellmers@tuhh.de

3 - hydro & meteo GmbH & Co. KG, Lübeck, Germany, jasper-toennies@hydrometeo.de

RÉSUMÉ

Des stratégies sophistiquées sont nécessaires pour une alerte de crues urbains dûs aux pluies fortes convectives. Ici nous présentons une approche d'amélioration de prévisions à courte échéance basée sur une combinaison d'ensembles d'une prévision radar avec des ensembles de la prévision numérique COSMO de la Météo Allemande DWD. Les ensembles de prévision combinée sont disponibles toutes les 5 minutes. Leur utilisation est d'une part l'introduction au Service d'Annonce des Crues de la ville de Hambourg (www.wabiha.de) et d'autre part la simulation en temps réel dans le modèle hydrologique KalypsoHydrology pour le bassin versant de la Kollau. Cette dernière application est présentée avec ses ensembles d'hydrographes prévus. L'étendu des ensembles résultants est illustré sur un événement de l'été 2016. Surtout la gestion d'un bassin de rétention peut être amélioré grâce aux prévisions de pluie.

ABSTRACT

Sophisticated strategies are required for flood warning in urban areas regarding convective heavy rainfall events. An approach is presented to improve short-term precipitation forecasts by combining ensembles of radar nowcasts with the numerical weather predictions COSMO-DE-EPS of the German Weather Service. The combined ensemble forecasts are produced operationally every 5 min. Applications involve the Flood Warning Service Hamburg (WaBiHa) and real-time hydrological simulations with the model KalypsoHydrology. Ensemble forecast flood hydrographs for the urban catchment Kollau are presented in this work. The range and quantiles are illustrated for a convective storm event in summer 2016. A flood management measure is improved by using precipitation forecasts in a flood control reservoir.

KEYWORDS

Basin control, Ensemble forecast, Flood warning, Online simulation, Operational warning system

Estimation de l'évapotranspiration des jardins de pluie – expérimentation sur lysimètres

Monitoring rain garden evapotranspiration - Lysimeter experimentation

Alexandre NEZEYS (1), Brigitte DURAND (1), Coline BOUZIQUE (2),
Jessica KOELMANN (2), Matthis ROULAND (2), Baptiste NOUVET (2)

(1) Ville de Paris – Direction de la Propreté et de l'Eau – Service Technique de l'Eau
et de l'Assainissement, 27 rue du Commandeur – 75014 Paris

(brigitte.durand1@paris.fr)

(2) École du Breuil – Licence pro EcoPaysage - Route de La Ferme - 75012 Paris

RÉSUMÉ

L'évapotranspiration des jardins de pluie est un phénomène assez mal connu, souvent considérée dans les projets d'implantation, comme négligeable par rapport aux volumes infiltrés. Des études récentes tendent à prouver le contraire, au moins pour les jardins bénéficiant d'un ratio de concentration assez faible. Le Service Technique de l'eau et de l'assainissement de la Ville de Paris a adopté un programme de recherche visant à estimer l'évapotranspiration des jardins de pluie dont le premier volet repose sur des mesures sur lysimètres. Les résultats sont assez encourageants, et une réflexion a été entamée pour qu'à terme, il soit possible de modéliser précisément l'évapotranspiration d'un jardin de pluie pour fournir des prescriptions d'aide à la conception. Il sera ainsi envisageable d'implanter des jardins de pluie là où l'infiltration, même faiblement concentrée, peut poser problème.

ABSTRACT

Evapotranspiration of rain gardens is a rather unknown phenomenon. In the implementation projects of such devices, it is often considered that evapotranspired volumes are negligible compared to infiltrated volumes. Recent studies tend to prove the opposite, at least for gardens with a relatively low concentration ratio. The Water and Sanitation Department of the City of Paris is running a research program to estimate precisely the evapotranspiration of rain gardens and the first part of it consists of a measurement on lysimeters. The results are quite encouraging, and a modeling process has been started. Soon it will be possible to have an accurate modeling of evapotranspiration in rain gardens, and to give prescriptions for design. So it will be considered implanting rain gardens where even low concentrated infiltration results a problem.

MOTS CLÉS

Évapotranspiration, Jardin de pluie, Lysimètre, Ruissellement

Setting up a SWMM-integrated model for the evapotranspiration of urban vegetation

Mise en place d'un modèle intégré SWMM pour l'évapotranspiration de la végétation urbaine

Birgitta Hörschemeyer*, Malte Henrichs*, Mathias Uhl*

* Institute for Infrastructure · Water · Resources · Environment, FH Münster, D-48149 Münster, Germany (b.hoerschemeyer@fh-muenster.de)

RÉSUMÉ

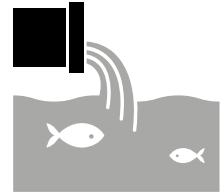
Dans les zones urbaines, le bilan hydrique et énergétique ainsi que le climat urbain ont changé. Dans le cadre du développement urbain durable, la végétation est considérée comme ayant une fonction d'ombrage et d'évaporation. Jusqu'à présent, l'hydrologie urbaine ne disposait pas d'un modèle de simulation approprié. Le modèle de simulation développé permet SWMM-UrbanEVA de simuler l'évapotranspiration de la végétation dans les zones urbaines. Pour les hydrotopes homogènes d'espaces urbains ouverts, la modélisation du bilan énergétique et hydrique du système sol-plante-atmosphère est réalisée sur la base de l'évaporation de référence FAO (ET_0). En incluant les caractéristiques météorologiques et végétales, il est possible d'effectuer un calcul spatio-temporel différencié qui montre également la dynamique annuelle de la végétation. L'infrastructure bleu-vert pour la gestion des eaux pluviales est explicitement prise en compte. Le lien avec le modèle hydrologique SWMM (US EPA) ainsi que l'intégration de normes internationalement acceptées, telles que l'évaporation de référence de la FAO ou l'indice de surface foliaire (LAI), garantissent une application simple. En raison de l'évolutivité à l'échelle micro et mésoéchelle, le modèle offre la possibilité d'analyser divers effets sur le bilan hydrique et énergétique urbain.

ABSTRACT

In urban areas, the water and energy balance as well as the urban climate have changed. As part of sustainable urban development, vegetation is considered to have the function of shading and evaporation. Urban hydrology has so far lacked a suitable simulation model for this. The developed simulation model SWMM-UrbanEVA allows the site-specific simulation of the evapotranspiration of vegetation in urban areas. For homogeneous hydrotopes of urban green spaces, process modelling of the energy and water balance of the soil-plant-atmosphere system is carried out on the basis of FAO grass reference evaporation (ET_0). With including meteorological and vegetation characteristics, a spatio-temporal differentiated calculation is possible that also displays the yearly vegetation dynamics. Blue-green infrastructure for stormwater management is explicitly considered. The connection to the hydrological model SWMM (US EPA) and the integration of internationally accepted standards, such as the FAO grass reference evaporation or the leaf area index (LAI), ensure simple application. Due to the scalability to micro- and mesoscale investigations, the model offers the possibility of analysing various effects in the urban water and energy balance.

KEYWORDS

Blue-green-infrastructure, Evapotranspiration, Hydrological modelling, SWMM (US-EPA), Urban, Vegetation



Mercredi
Wednesday

14:00-15:30

Polluants
émergents

Emerging
pollutants



Micro litter in the urban environment: sampling and analysis of undisturbed snow

Microdéchets en milieu urbain : échantillonnage et analyse dans de la neige vierge

Heléne Österlund, Lovisa Renberg, Kerstin Nordqvist, Maria Viklander

Urban Water Engineering, Department of Natural Resources Luleå University of Technology, (helene.osterlund@ltu.se)

RÉSUMÉ

Des microdéchets issus d'échantillons de neige vierge provenant de six sites de la ville de Luleå, dans le nord de la Suède, et d'un site témoin/référence dans les zones rurales à l'extérieur de la ville, ont été analysés. Tous les échantillons ont été prélevés par carottage sur toute l'épaisseur de neige, 72 à 106 cm d'épaisseur et datent de 107/8 jours. Les carottes de neige ont été fondues, puis filtrées à l'aide de filtres de 300 et 50 µm, laissant des particules de microdéchets qui ont ensuite été comptées et classées au microscope. On y a trouvé des fibres naturelles et synthétiques, des fragments de plastique, du caoutchouc noir et d'autres particules noires anthropiques. Les résultats ont montré que les fibres présentes dans la neige étaient du même ordre de grandeur que celles dans les eaux usées non traitées et les retombées atmosphériques. Les particules de caoutchouc n'ont été détectées que dans la neige prélevée aux abords des routes très fréquentées, ce qui indique que cette granulométrie de caoutchouc ne se déplace pas très loin. Des particules de combustion ont été détectées en très grande quantité dans tous les échantillons. Elles proviendraient du trafic (sites centraux) et du chauffage au bois (sites résidentiels). Les fragments de plastique représentent la catégorie la moins détectée dans cette étude et on n'en dénombre que quelques-uns par litre de neige fondue.

ABSTRACT

Micro litter was analysed in undisturbed urban snow samples from six sites in the Town of Luleå, Northern Sweden and one control/reference site in the rural areas outside the city. All samples were taken through the whole snow depth, 72-106 cm deep and 107/8 days old, using a snow core sampler. The snow samples were melted, filtered consecutively on 300 and 50 µm filters, and finally analysis of micro litter particles on the filters were counted and categorised under a microscope. The categories were natural and synthetic fibres, plastic fragments, black rubber and other anthropogenic black particles. The results showed that fibres were in the same order of magnitude in the snow as in untreated wastewater and atmospheric fallout. Rubber particles were only detected in snow from the sites near trafficked roads indicating that this size range of rubber does not transport very far. Combustion particles were detected in the highest concentration in all samples. These are proposed to originate from traffic (central sites) and wood burning (residential sites). Plastic fragments were the least detected category in this study corresponding to only a few items per litre of melted snow.

KEYWORDS

Atmospheric deposition, Microplastics, Micro litter, Urban environment

Microplastics pathways in the urban environment: Urban roadside snowbanks

Cheminement des microplastiques dans l'environnement urbain : les bancs de neige de bord de route

Arya Vijayan*, Hélène Österlund*, Kerstin Magnusson**, Jiri Marsalek*, Maria Viklander*

* Luleå University of Technology, 97187 Luleå, Sweden (arya.vijayan@ltu.se)

** IVL Swedish Environmental Research Institute, 11427 Stockholm, Sweden

RÉSUMÉ

La connaissance relative aux microplastiques (MP) dans l'environnement croît rapidement dans le but de combler certaines lacunes. Une de ces lacunes est l'occurrence de MP dans les bancs de neige en bordures de route en milieu urbain. Des bancs de neige ont été examinés sur 16 sites dans les villes de Luleå et Umeå au nord de la Suède dans le but d'estimer les quantités de MP présentes ainsi que d'évaluer l'influence des caractéristiques de sites sur ces estimations. Les MP extraits des échantillons de neige fondus ont été classifiés selon trois catégories (concentration moyenne indiquée entre parenthèses) : 1. Usure des pneumatiques et de la chaussée (19300 particules/L), 2. Peinture de marquage de la chaussée (430 particules/L), 3. Plastiques (33 particules/L). Aucune corrélation entre les concentrations de MP et les caractéristiques de sites n'a pu être mise en évidence. Cette étude apporte la preuve que la neige urbaine accumule des MP qui peuvent atteindre les eaux réceptrices soit par déversement direct lors du déneigement soit par le réseau de drainage lors de la fonte.

ABSTRACT

The knowledge base concerning microplastics (MPs) in the environment is rapidly developing with the goal of closing the existing knowledge gaps. One of such gaps, the occurrence of MPs in roadside snowbanks in urban areas, was surveyed at 16 sites in two northern Swedish cities, Luleå and Umeå, with the objective of estimating the quantities of MPs in snowbanks and evaluating the influence of site characteristics on such estimates. The MPs extracted from the melted snow samples were classified into three categories (the mean particle concentrations are shown in the brackets): 1. Tire and pavement wear particles (19,300 particles/L), 2. Road marking paint particles (430 particles/L), and 3. Plastics particles (33 particles/L). No correlations were found between the MP concentrations and site characteristics. The study provided the evidence that urban snow stores MPs, which may reach the receiving waters either with direct snow disposal or snowmelt discharge via storm sewers.

KEYWORDS

Microplastics (MPs), Road paint, Tire wear, Urban snow

Caractérisation et traitement des micropolluants dans les eaux pluviales de la métropole bordelaise

Monitoring and treatment of micropollutants in rainwater in the Bordeaux metropolitan area.

MJ Capdeville¹, AC Michaud¹, B Barillon², C Chauvin¹, R Pico¹, Y Penru², D Granger¹, C Boechat³, D Lamy³, A Gonthier³, F Graffin³, H Budzinski⁴, A Coyne⁴, M Baudrimont⁴, K Le Menach⁴, N Pouly⁵, E Oppeneau¹, M Chambolle¹

¹ Le LyRE- Suez Eau France, Domaine du Haut-Carré, 43 rue Pierre Noailles, 33400 Talence, France emmanuelle.oppeneau@suez.com,

² Cirsee - Suez, 38, rue du Président Wilson, 78230 Le Pecq, France

³ SGAC - Suez Eau France, opérateur de l'Eau Bordeaux Métropole, 88 cours Louis Fargue, CS 10070, 33070 Bordeaux Cedex, France

⁴ UMR EPOC, Université de Bordeaux-CNRS, 351 cours de la libération, 33405 Talence, France

⁵ Bordeaux Métropole, Esplanade Charles-de-Gaulle, 33045 Bordeaux cedex, France

RÉSUMÉ

Dans le cadre du projet REGARD (Réduction et Gestion des micropolluants sur la métropole bordelaise), différentes sources d'émissions de micropolluants (MP) dans les eaux urbaines (système d'assainissement et milieu naturel) ont été étudiées. Parmi ces sources, une attention particulière a été portée aux eaux pluviales. Différentes typologies d'eaux pluviales (origines variées et ouvrages différents) ont été échantillonnées. Entre 88 et 182 micropolluants organiques et métalliques ont été recherchés dans ces échantillons. Si des métaux, des herbicides (glyphosate) et des HAP ont été retrouvés de façon cohérente avec les usages, ce diagnostic a également fait ressortir une contamination non négligeable des eaux pluviales par des résidus de médicaments, des phtalates (DEHP) et des biocides. Fort de ce constat, la deuxième phase du projet REGARD a consisté à tester des solutions de réduction des rejets de micropolluants. C'est ainsi qu'un traitement des eaux pluviales strictes, à l'échelle d'un pilote, a été mis en œuvre et son efficacité évaluée (élimination des métaux, HAP et pesticides et évaluation de l'impact écotoxicologique). En parallèle, la capacité de 4 ouvrages de techniques alternatives à retenir les micropolluants a été évaluée. Enfin, des actions de réduction à la source, par des modifications de pratiques, ont été également testées (cimetières, terrains de sport).

ABSTRACT

As part of the REGARD project (Reduction and Management of Micropollutants in the Bordeaux Metropolitan Area), various sources of micropollutant (MP) emissions into urban water (sewage system and aquatic environment) were studied. Among these sources, particular attention was paid to rainwater. Different types of rainwater (various origins and different structures) were sampled. Between 88 and 182 organic and metallic micropollutants were researched in these samples. While metals, herbicides (glyphosate) and PAHs have been found consistently with practices, this diagnosis has also revealed significant contamination of rainwater by pharmaceutical residues, phthalates (DEHP) and biocides. Based on this observation, the second phase of the REGARD project consisted in testing solutions to reduce micropollutant discharges. Thus, a pilot-scale treatment system was implemented on strict rainwater and its effectiveness was assessed (removal of metals, PAHs and pesticides and ecotoxicological impact assessment). In parallel, the capacity of 4 SUDS to retain micropollutants was assessed. Finally, actions of reduction at sources, through practice changes, were also tested (cemeteries, sports fields).

MOTS CLÉS

Changement de pratiques, Eaux pluviales strictes, Micropolluants, Techniques alternatives, Traitement

Suspect screening of emerging pollutants in groundwater and runoff water using passive sampling coupled with high resolution mass spectrometry

Suspect screening des polluants émergents dans les eaux souterraines et de ruissellement par échantillonnage passif couplé à la spectrométrie de masse haute résolution

Lucie Pinasseau¹, Laure Wiest¹, Aurélie Fildier¹, Laurence Volatier², Florian Mermillod-Blondin², Emmanuelle Vulliet¹

¹ISA-UMR5280, TRACES Team, 5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne, France

²LEHNA, E3S Team, 6 Rue Raphaël Dubois, 69622 Villeurbanne, France

RÉSUMÉ

Les écosystèmes souterrains sont de plus en plus utilisés pour le développement des sociétés modernes. Il est donc nécessaire d'évaluer avec précision la présence de polluants émergents tels que des pesticides et pharmaceutiques dans les eaux souterraines. La pollution des eaux de ruissellement doit également être évaluée car en zone urbaine, les bassins d'infiltration utilisés pour la prévention des inondations peuvent être une source de contamination des écosystèmes souterrains. Dans ce contexte et dans le cadre du projet ANR FROG, une évaluation de la contamination des eaux souterraines et de ruissellement par les pesticides et les pharmaceutiques a été réalisée en décembre 2017, lors d'un épisode pluvieux, dans cinq bassins d'infiltration autour de Lyon (France). Des échantillonneurs passifs ont été exposés *in-situ* pendant 10 jours. Les analyses ont été effectuées par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse haute résolution (HPLC-QToF-MS) et le traitement des données a été effectué par suspect screening. Finalement, 101 composés ont été suspectés dont 40 confirmés. Le nombre de détections des pesticides est plus élevé dans les eaux souterraines que dans les eaux de ruissellement, contrairement aux pharmaceutiques. En termes de fréquence de détection, les eaux souterraines impactées par l'infiltration des eaux de ruissellement ne sont pas significativement plus contaminées que les eaux souterraines non impactées par l'infiltration.

ABSTRACT

There is a need to evaluate precisely the occurrence of emerging pollutants such as pesticides and pharmaceuticals in groundwater as underground ecosystems are increasingly used for the development of modern societies. Runoff water pollution has also to be characterized as stormwater infiltration basins used in urban area for flood prevention are a possible source of groundwater contamination. In this context, related to the FROG ANR project, a characterization of groundwater and runoff water contamination by pesticides and pharmaceuticals was carried out during a rain event in five stormwater infiltration sites around Lyon (France) in December 2017. Passive samplers were exposed 10 days *in-situ* and analysis was performed by liquid chromatography coupled to quadrupole time of flight mass spectrometry (HPLC-QToF-MS) with a suspect screening approach for data processing. As a result, a total of 101 compounds were suspected including 40 confirmed compounds. It was found that pesticides were mainly detected in groundwater unlike pharmaceuticals which were more often found in runoff water. In terms of detection frequency, groundwater impacted by infiltration were not significantly more contaminated than non-impacted groundwater.

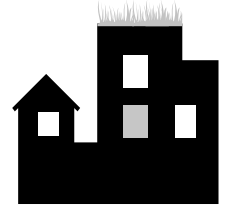
MOTS CLÉS

Emerging pollutants, Groundwater, Passive sampling, Runoff water, Suspect screening

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 5
SALLE/ROOM D

D5



Mercredi
Wednesday

14:00-15:30

Gestion
patrimoniale
Asset
management



Eaubaine pour l'agglomération parisienne : construire un outil de suivi et d'évaluation des techniques intégrées de gestion de l'eau de pluie

Eaubaine: a tool to evaluate the spread of green infrastructures in the Parisian metropole

Emma Thébaud^{1, 2}, Manuel Pruvost-Bouvattier¹, Cécile Mauclair¹, Émilie Bignon³, Laure Salaun⁴, Christophe Lehoucq³, Ronan Quillien⁴, Julien Paupardin⁴

¹IAU-IdF 15 rue Falguière 75015 Paris manuelpruvost-bouvattier@iau-idf.fr

²UMR 8504 Géographie-cités 191 rue Saint-Jacques, 75015 Paris C.R.I.A bureau 314 thebaudtem@gmail.com

³Département des Hauts-de-Seine clehoucq@hauts-de-seine.fr

⁴Département de Seine-Saint-Denis rquillien@seinesaintdenis.fr

RÉSUMÉ

La gestion de l'eau de pluie est aujourd'hui un enjeu majeur pour la protection et la restauration des milieux récepteurs. Dans l'agglomération parisienne, son importance est renforcée par l'augmentation de la pression anthropique et par le changement climatique. Un travail de recensement des techniques et des surfaces de gestion des eaux de pluie dans l'agglomération parisienne a donné lieu à la création par l'IAU-IdF d'une base de données nommée Eaubaine, construite en étroite collaboration avec les Départements des Hauts-de-Seine et de la Seine-Saint-Denis. Ces départements, déjà auteurs d'un recensement sur leurs territoires, ont fourni une masse conséquente de données et ont été une source d'inspiration. Ils ont également manifesté leur intérêt pour le projet Eaubaine, qui entend à la fois élargir la connaissance du patrimoine de techniques de gestion intégrée des eaux de pluie à l'échelle de l'agglomération, et permettre des analyses urbanistiques de ce patrimoine. Nous présentons ici l'analyse de la gestion des eaux de pluie dans les espaces en renouvellement urbain ou extension urbaine dans l'agglomération parisienne entre 1982 et 2012, détaillée par département, puis en fonction du type d'occupation des sols. Le niveau de gestion établi sur la période ne semble pas répondre à hauteur des enjeux de l'urbanisation : les ouvrages répertoriés en Seine-Saint-Denis et dans les Hauts-de-Seine, départements les plus performants de l'agglomération parisienne, ne gèrent qu'entre 25 et 30 % du tissu urbain muté. Ce travail ouvre la voie à de nouveaux outils de prise en compte de la gestion de l'eau de pluie dans l'espace urbain.

ABSTRACT

Today, rainwater management is an important issue for the receiving environment. In the Parisian metropolitan area, rain water management is becoming crucial due to climate change and anthropic pressures. In this paper, we present a technical and surface rain water management survey realised at the Parisian metropolitan scale. This survey allowed IAU-IdF to create a database called "Eaubaine", built with Hauts-de-Seine and Seine-Saint-Denis authorities which were very involved in the database creation and interested in its results. Eaubaine aims to enlarge the knowledge about the integrated rain water management techniques to the entire Parisian metropolitan area. It also allows planners to design urban studies focused on those techniques and surfaces. We perform a study from 1982 to 2012 at the county scale first, and then regarding the soil occupation typology. Management implemented seems to miss the urban development compensation issue: whereas Seine-Saint-Denis and Hauts-de-Seine are the best counties in a rainwater management perspective, green infrastructures located in those counties only manage 25 to 30% of urban renewal. This study shows a path towards new tools for rain water management in urban planning.

MOTS CLÉS

Occupation du sol, Patrimoine infrastructurel, Renouvellement urbain, Système d'information géographique, Taux de gestion intégrée

Apport de la modélisation dynamique des systèmes pour l'évaluation de scénarios d'entretien des techniques alternatives

Contribution of system dynamic modelling to assess storm water control measures maintenance

Catherine Franck-Neel¹, David Goutaland¹, Titouan Flaux^{1,2}, Frédéric Cherqui²,

¹Cerema Centre-Est, Laboratoire de Clermont-Ferrand, 8-10 rue B. Palissy, F-63017 Clermont-Ferrand cedex 2, France catherine.neel@cerema.fr

²Univ. Lyon, INSA Lyon, DEEP EA 7429, F-69621, Villeurbanne cedex, France

RÉSUMÉ

La question de l'entretien des techniques alternatives émerge en France comme à l'étranger. Plusieurs raisons peuvent expliquer les difficultés actuelles : des ressources limitées ne permettant pas de suivre tous les ouvrages, des modèles multi-paramètres difficilement adaptables d'un ouvrage à l'autre, ou encore la méconnaissance de l'impact des actions d'entretien. Le travail exploratoire présenté ici étudie l'apport de l'approche dynamique des systèmes pour simuler le comportement d'un ouvrage sur le moyen / long terme. Un premier modèle a été mis en œuvre sur un système de rétention/infiltration bien connu. Ce modèle a ensuite été adapté à deux autres dispositifs fondés sur la nature. Les premiers résultats sont prometteurs car ils démontrent la faisabilité de l'approche et mettent en évidence ses avantages.

ABSTRACT

Maintenance of stormwater control measures is becoming a priority in France and abroad. Several reasons may explain the current difficulties: all systems cannot be monitored due to resource limitation, the existing multi-parameters models are barely adaptable from one system to another, or the lack of knowledge relative to the consequences of operations and maintenance actions. The explanatory work presented here aims at considering system dynamics as a solution to simulate the behavior of a system on the middle to long-term. An initial model has been elaborated based on a well-known retention-infiltration basin. This model has then been adapted to two other existing nature base solution systems. The first results are promising, demonstrating the feasibility of this approach and highlight its advantages.

MOTS CLÉS

Entretien, maintenance, modélisation systémique, Techniques alternatives.

Intra- and inter-site variability of soil contamination in vegetated roadside embankments – Implications for maintenance operations

Variabilité intra- et inter-sites de la contamination du sol sur les accotements routiers végétalisés – Implications sur les opérations d'entretien

Rayan Charafeddine¹, Damien Tedoldi^{1,*}, Philippe Branchu², Eric Thomas³, Vincent Laurent³, Marie-Christine Gromaire¹

¹LEESU, École des Ponts, UPEC, UPE, Champs-sur-Marne. 6-8 avenue Blaise Pascal, Cité Descartes, 77455 Marne-la-Vallée Cedex 2, France.

²CEREMA, Direction territoriale Ile-de-France. 12 Rue Léon Teisserenc de Bort, 78190 Trappes, France.

³Conseil Départemental de Seine-et-Marne, Direction des Routes. Hôtel du Département, 77010 Melun Cedex, France.

*Corresponding author, damien.tedoldi@enpc.fr.

RÉSUMÉ

Cette étude s'intéresse à la contamination métallique de terres d'accotements routiers (i) en caractérisant la variabilité des concentrations avec la distance de la route et la profondeur, et (ii) en recherchant des variables explicatives des différences entre les sites. Pour ce faire, 40 tronçons de routes ont été sélectionnés et échantillonnés à 5 distances de la route et deux profondeurs. Les teneurs en métaux traces ont été analysées par spectrométrie de fluorescence X. La contamination en cuivre et en zinc se concentre essentiellement en bordure de chaussée, avec des teneurs de 45 à 330 mg/kg pour le cuivre, et 150 à 1000 mg/kg pour Zn. Le plomb présente une distribution plus uniforme sur tout l'accotement avec des niveaux de contamination globalement modérés, conséquence probable de la diminution des sources de Pb avec l'interdiction de l'essence plombée. Pour chaque distance jusqu'à 1,2 m, une corrélation significative est visible entre les concentrations en Zn (ou Cu) et la densité du trafic sur la route adjacente. Pour un trafic donné, le taux de poids lourds tend à accroître la contamination de l'accotement. Ces résultats prometteurs permettent d'envisager une extrapolation à des sites non échantillonnés, afin de mieux appréhender les besoins d'entretien de ces infrastructures et potentiellement d'améliorer les pratiques de maintenance courantes.

ABSTRACT

This study addresses metallic contamination of roadside embankments. It aims to (i) characterize the variability of metal contents with respect to the distance from the road and soil depth, and (ii) evaluate the effect of influencing factors on the inter-site differences. 40 road segments were selected and sampled at 5 distances from the road and 2 soil depths. Analysis of trace metals was performed via X-ray fluorescence. Cu and Zn contamination was found to be mainly restricted to the first 30 cm of soil and lied between 45-330 mg/kg and 150-1000 mg/kg, respectively. Pb, however, shows a more uniform distribution over the width of the embankment, with moderate contents which could be interpreted as a consequence of the partial elimination of Pb sources after the ban on leaded gasoline. For every distance from the road up to 1.2 m, Zn (or Cu) contents correlated well with the traffic density on the adjacent road. Moreover, for a given traffic, the percentage of semi-trucks tended towards increasing soil contamination. These promising results may enable the *a priori* estimation of contamination levels on embankments without undertaking soil sampling and analysis; this offers interesting perspectives to better take into account the infrastructures' maintenance needs, and potentially improve upon routine maintenance operations.

KEYWORDS

Metals, Road runoff, Soil contamination, Stormwater management, Traffic, Vegetative filter strips

Clogging of PICP and Its Maintenance Requirements

Colmatage des pavés en béton autobloquants perméables et exigences d'entretien

Tahmineh Sarabian*, Jody Scott*, Jennifer Drake*

*Department of Civil and Mineral Engineering, University of Toronto, 35 St. George Street, Toronto, ON, M5S 1A4, Canada (tahmineh.sarabian@mail.utoronto.ca)

RÉSUMÉ

Les pavés en béton autobloquants perméables (PICP) sont les types de revêtements perméables les plus largement utilisés. Des études ont montré que la performance des PICP et leur perméabilité à l'eau diminuent avec le temps en raison de l'accumulation de sédiments dans leurs joints perméables, mais que leur perméabilité peut être améliorée s'ils sont bien entretenus. Le taux de colmatage des joints des PICP dépend fortement de facteurs propres à l'emplacement géographique, notamment de la quantité de sédiments contenus dans les eaux pluviales. Pour cette raison, il est important de comprendre la vitesse à laquelle le taux d'infiltration en surface (SIR) des PICP diminue en fonction de la quantité de sédiments transportée par les eaux de ruissellement. Dans cette étude, cinq lots de PICP côte à côte ont été progressivement obstrués à l'aide de sédiments plus lourds et dont la granulométrie était connue. La vitesse de diminution de leur taux d'infiltration en surface a été surveillée jusqu'à ce qu'ils atteignent presque l'objectif de 250 mm/h. L'étude vise à établir des corrélations entre la quantité cumulée de sédiments transportés dans les eaux pluviales et le niveau de performance des PICP. Les résultats de l'étude peuvent aider les propriétaires et les exploitants de PICP à déterminer la fréquence d'entretien appropriée. Les résultats de cette étude sont limités, car ils ne tiennent pas compte de l'effet de la circulation automobile sur le processus de colmatage. Les prochaines études combinant tous les facteurs affectant le processus de colmatage des PICP pourront s'appuyer sur des prévisions plus précises concernant la fréquence d'entretien requise des PICP.

ABSTRACT

Permeable Interlocking Concrete Pavements (PICP) are the most widely used types of permeable pavements. Studies have shown that PICP performance and its ability to infiltrate water decreases over time due to accumulation of sediment into their permeable joints, but with effective maintenance their permeability can be enhanced. The rate at which clogging of PICP joints occur is highly dependent on location specific factors one of which is the amount of sediment contained in the stormwater. For this reason it is important to understand the rate at which PICP Surface Infiltration Rate (SIR) decreases based on the amount of sediment that is transported by stormwater runoff. In this study five side-by-side PICP lots were progressively clogged using weighted sediment of known gradation. The rate at which their surface infiltration rate decreased was monitored till they reached near target SIR of 250 mm/h. The study aims to draw correlations between the cumulative amount of sediment carried in the stormwater and the performance level of the PICP. The results of the study can assist the owners and operators of PICP to decide on appropriate maintenance frequencies. This study is limited in its findings as it does not account for the effect of vehicular traffic on the clogging process. Future studies combining all factors affecting the PICP clogging process can build on making more accurate predictions about the maintenance frequency requirements of PICP.

KEYWORDS

Clogging, Low impact development, Maintenance, Permeable interlocking concrete pavement, Surface infiltration rate



l'eau dans la ville
Urban Water



MERCREDI
WEDNESDAY

16:15
17:30

SESSIONS

6

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A6

GOUVERNANCE ET INSTITUTIONS
GOVERNANCE AND INSTITUTIONS

p. 199



↓ **Session présidée par/Chaired by:** Marie-Christine Gromaire, Laboratoire LEESU, France –
Nina Cossais, Cités, Territoires, Environnement et Sociétés, France

- 16:15** Smith B., Lundy L. – United Kingdom
Repenser la gestion des eaux pluviales dans le secteur de l'eau en Angleterre : attributions, responsabilités et nécessité de changement
Re-imagining stormwater management within the water industry in England: remits, responsibilities and the need for change
- 16:35** Cusenier P., Meslier S., Strappazzon Q., Pierlot D. – France
Une ville plus résiliente face au risque pluvial : pistes de solutions et de leviers de changement
Building a water resilient city: Which solutions? Which challenges?
- 16:55** Rivard G., Charron A., Faucher Y., Linard A. – Canada
Mesures de contrôle à la source des eaux pluviales pour des systèmes d'égout unitaires : à la recherche d'un cadre réglementaire optimal
Source Control Measures for Stormwater in Combined Sewer Systems: Looking For the Optimal Regulatory Framework

POSTERS – SESSION 2

B6

DONNÉES ET INCERTITUDES
DATA AND UNCERTAINTIES

p. 203



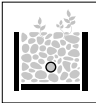
↓ **Session présidée par/Chaired by:** Robert Sargent, Monash University, Australia –
Priscilla Moura, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil

- 16:15** Cortes-Torres N., Torres A., Villarreal E., Guasca A., Duque A. – Colombia
Méthodologie d'étalonnage et de traitement de données dans un assemblage expérimental de toitures végétalisées
Methodology for calibration and data processing in an experimental assembly of green roofs
- 16:35** Pichler M., Fanjat C., Camhy D., Maier R., Krebs G., Muschalla D., Lipeme-Kouyi G., Gruber G. – Austria
Évaluation fondée sur un modèle des données hydrauliques manquantes sur un déversoir d'orage
Model-based assessment of unavailable hydraulic CSO data
- 16:55** Jensen D., Sandoval S., Li X., Mikkelsen P., Vezzaro L. – Denmark
Identifier les événements représentatifs de la qualité des eaux pluviales pour la prévision des flux de pollution dans des contextes de planification et de modélisation
Identifying representative stormwater quality events for pollution load prediction in planning and modelling contexts


**SOURCES DE POLLUANTS
POLLUTANT SOURCES**
C6
p. 207

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Bruno Tassin, École des Ponts ParisTech, France –
Kelsey Flanagan, Ecole des Ponts ParisTech, France

- 16:15** Rietveld M., Clemens F., Langeveld J. – Netherlands
Mesure de l'apport de matière solide par ruissellement dans les systèmes d'assainissement urbains
Measuring the solids loading of urban drainage systems via run off
- 16:35** Deshayes S., Gasperi J., Caupos E., Partibane C., Boudahmane L., Saad M., Dubois P., Flanagan K., Neveu P., Paupardin J., Varnède L., Gromaire M.-C. – France
Bisphénol A, alkylphénols et phtalates dans les eaux de ruissellement de parking et de route : des émissions liées aux composants automobiles aux analyses in-situ
Bisphenol A, alkylphenol and phtalates in road and car park runoff: from vehicle component emissions to in-situ measurement
- 16:55** Schilperoort R., Blaak H., Schmitt H., Hof A., Lohmann B., Palsma B., Langeveld J. – Netherlands
La relation entre branchements illicites et bactéries résistantes aux antibiotiques dans les eaux de surface urbaines
Illicit Connections and Antibiotic Resistant Bacteria in Urban Surface Water

 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
POSTERS – SESSION 2
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

**ZONES HUMIDES
WETLANDS**
D6
p. 211

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Franz Kevin Geronimo, Kongju National University, South Korea –
Elodie Passeport, University of Toronto, Canada

- 16:15** Reyes N., Geronimo F., Guerra H., Kim L. – South Korea
Évaluation de la dynamique et du traitement des polluants dans un petit filtre planté de roseaux à écoulement horizontal
Evaluation of pollutant dynamics and treatment efficiency of a small horizontal subsurface flow constructed wetland
- 16:35** Troesch S., Branchu P., Suaire R., Bernard E., Molle P. – France
Le traitement des rejets du ruissellement pluvial urbain par filtres plantés de roseaux : retour d'expérience de 2 sites français
Treatment of urban stormwater runoff with treatment wetlands: experience from 2 French full scale sites
- 16:55** Tondera K., Chazarenc F., Shang K., Hu Y., Vincent G., Brisson J. – France
Critères de dimensionnement pour des marais filtrants à flux horizontal sous-surfacique alimentés avec une eau faiblement chargée
Design criteria for horizontal flow wetlands treating water with low nutrient content

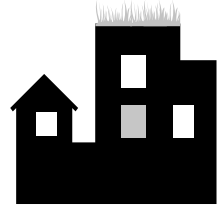
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 6
SALLE/ROOM A

A6

Gouvernance
et institutions

Governance
and institutions



Mercredi
Wednesday

16:15-17:30



Re-imagining stormwater management within the water industry in England: remits, responsibilities and the need for change

Repenser la gestion des eaux pluviales dans le secteur de l'eau en Angleterre : attributions, responsabilités et nécessité de changement

Brian Smith¹, Lian Lundy²,

¹ Yorkshire Water Services, Western House, Halifax Road, Bradford, BD6 2SZ

² Middlesex University, The Burroughs, Hendon, London NW4 4BT

RÉSUMÉ

Selon les prévisions, le Royaume-Uni, qui compte actuellement 66 millions d'habitants, devrait voir sa population augmenter de plus de 10 millions d'ici 30 ans. Pour faire face à la crise du logement, le gouvernement britannique s'est donc engagé à construire chaque année 300 000 logements jusqu'à mi-2020. Ce niveau de croissance exercera une pression considérable sur des infrastructures d'assainissement déjà saturées, d'autant plus que, en vertu de la législation britannique, les promoteurs et les constructeurs de logements ont le droit absolu de relier leurs propriétés au système d'assainissement public. Par conséquent, les compagnies des eaux n'ont pas le contrôle des débits d'eau dans leurs réseaux, et leur manque de contrôle des eaux pluviales apparaît ainsi comme un défi. Selon les prévisions actuelles en matière de changement climatique, les logements actuels et futurs en Angleterre seront de plus en plus exposés au risque d'inondation par les eaux de surface. L'amélioration de la gestion des eaux pluviales apparaît plus que jamais comme une nécessité. L'approche actuelle de la gestion des eaux pluviales est fracturée et fragmentée, et aucune entité n'en a la responsabilité globale. Les avantages, les risques et les opportunités d'avoir un seul organisme responsable du système d'assainissement en Angleterre sont exposés. Avec une bonne surveillance et une gouvernance efficace, les compagnies des eaux sont les mieux placées pour coordonner et jouer ce rôle intégré, mais cela exigerait également la mise en place de nouvelles et meilleures méthodes de réglementation.

ABSTRACT

With a population of 66 million projected to grow by upwards of 10 million people over the next 30 years, the UK government has vowed to build 300,000 homes every year until the mid-2020s as it seeks to tackle the housing crisis. This level of development will place considerable demand on an already stretched drainage infrastructure, not least as, under UK legislation, developers and house builders have an absolute right to connect their properties to the public drainage system. As a result, water companies do not have control of flows into their networks, with a particular challenge their lack of control over stormwater inputs. Under current climate change predictions, existing and future homes in England will be under increasing levels of risk from surface water flooding. Improving the management of stormwater is an increasing imperative. The current approach to the management of stormwater is fractured and fragmented, with no one body having overall responsibility. The benefits, risks and opportunities of having a single, responsible, accountable body for drainage in England are presented. With good oversight and governance, water companies are ideally placed to co-ordinate and deliver such an integrated role, but this would also require a new and better way of regulating.

KEYWORDS

Legislation, Regulation, Stormwater, Sustainable drainage systems

Une ville plus résiliente face au risque pluvial : pistes de solutions et de leviers de changement

Building a water resilient city: Which solutions? Which challenges?

Philippe Cusenier, Sylvain Meslier, Quentin Strappazon, Daniel Pierlot

SEPIA Conseils, pc@sepia-uw.fr

RÉSUMÉ

Les solutions appropriées face au risque pluvial ne sont pas clairement identifiées. Suite à des inondations, une partie des acteurs touchés ou impliqués prennent des mesures ponctuelles d'amélioration des ouvrages de collecte, de remodelage des voiries et de protections à la parcelle. Parallèlement, les pistes de solutions hydrauliques structurantes explorées dans les schémas directeurs sont rarement concrétisées.

D'importantes marges de progrès existent pour des villes plus résilientes. La réponse la plus pertinente face au risque pluvial est sans doute la mise en œuvre d'une stratégie complète, équilibrée et proportionnée, organisée autour de la connaissance et conscience du risque, de la gestion de crise, de la réduction de la vulnérabilité des sites exposés, de la prise en compte du risque dans l'aménagement.

Ces marges de progrès sont relativement peu coûteuses, comparées à des travaux hydrauliques structurants. Il s'agit d'anticiper, de planifier, de communiquer et d'organiser. Cela implique toutefois un réel changement dans la manière de travailler, avec l'implication de l'ensemble des acteurs concernés (services Gestion des Eaux Pluviales Urbaines (GEPU), voiries, urbanisme, GEstion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI), communes, aménageurs, habitants et usagers...), des moyens humains et des outils appropriés. Cela passe par des schémas directeurs d'une nouvelle forme et par la mise en place d'une gouvernance adaptée, transversale et efficace.

ABSTRACT

The suitable solutions to limit the stormwater risk are not clearly identified. Directly after flood events, some of the actors affected by floods or involved in risk management set up one-shot measures to improve water collection, adapt roads profiles and implement parcel-scale protection systems. Besides, hydraulic solutions designed in stormwater management schemes are hardly achieved.

Therefore, opportunities really exist to build water resilient cities. The first measure to set up in order to deal with stormwater risk is probably to implement a global, balanced and proportionate strategy, gathering risk's knowledge and awareness, crisis management, endangered stakes vulnerability reduction and risk integration into new constructions and land development plans.

These solutions are cost-effective when compared to structural hydraulic works. Strategy's efficiency relies on anticipation, planning, communication and organization. However, it implies to undertake an evolution of work habits, with the involvement of all the concerned actors (urban stormwater management services (GEPU), roadway services, urbanism, GEMAPI, municipalities, real estate developers, population and users, etc.), but also to mobilize sufficient and appropriate human resources and tools. Eventually, it requires to adapt and extend stormwater management schemes to an appropriate, transverse and effective risk governance.

MOTS CLÉS

Compétence, Gouvernance, Pluvial, Résilience, Risque

Mesures de contrôle à la source des eaux pluviales pour des systèmes d'égout unitaires : à la recherche d'un cadre réglementaire optimal

Source Control Measures for Stormwater in Combined Sewer Systems : Looking For the Optimal Regulatory Framework

Gilles Rivard¹, Alain Charron², Yves Faucher² and Anaïs Linard²

¹Lasalle | NHC, grivard@lasallenhc.com (corresponding author); ²City of Montréal alain.charron@ville.montreal.qc.ca ; yfaucher@ville.montreal.qc.ca; anais.linard@ville.montreal.qc.ca

RÉSUMÉ

Afin de développer des outils adaptés pour la gestion des eaux pluviales sur son territoire, la Ville de Montréal au Canada a jugé essentiel qu'une documentation technique spécifique soit produite afin de s'assurer que les objectifs fixés puissent effectivement être atteints et que les ouvrages remplissent de façon optimale et pérenne leurs fonctions. En s'appuyant sur une revue technique exhaustive des critères et approches utilisées à l'international et surtout sur le continent nord-américain, les analyses ont ainsi été réalisées en tenant compte des spécificités de la Ville de Montréal, à savoir l'existence d'un réseau d'égout majoritairement de type unitaire, la prédominance de secteurs déjà bâtis avec une certaine densité ainsi qu'un climat froid avec des quantités importantes de neige. Une analyse plus fine a également été complétée pour encadrer la réglementation pour le contrôle à la source, en proposant des critères non seulement pour minimiser les inondations lors de pluies rares mais également pour réduire les surverses vers le milieu récepteur, en proposant des approches pour le contrôle du ruissellement pour les pluies plus fréquentes et de moindre envergure.

ABSTRACT

In order to develop tools for storm water management, the City of Montreal in Canada has considered essential to create specific documentation and guidelines to ensure that the objectives could be attained and that the sewer systems could provide optimally a given level of service. Based on a detailed literature review of criteria and approaches proposed at the international level and mainly in a North-American context, the analyses have been completed considering particularities for Montreal : a sewer system that is mainly combined, an already largely urbanized land use and cold climate. A specific analysis was also carried out to provide technical background for source control regulations, proposing not only criteria for quantity control for rare events but also to reduce overflows to receiving waters, with approaches to control runoff for smaller and more frequent rainfall events.

KEYWORDS

Criteria for combined sewer systems, Small storm hydrology, Source control measures, Storm water guidelines, Storm water regulations, Water balance



Mercredi
Wednesday

16:15-17:30

Données et
incertitudes

Data and
uncertainties



Methodology for calibration and data processing in an experimental assembly of green roofs

Méthodologie d'étalonnage et de traitement de données dans un assemblage expérimental de toitures végétalisées

Nicolás Cortes-Torres, Andrés F. Duque Montenegro, Angie K. Guasca Gallardo, Edgar L. Villarreal y Andrés Torres.

Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

ncortest@unal.edu.co, afduquem@unal.edu.co, akguascag@unal.edu.co, elvillarealg@unal.edu.co y andres.torres@javeriana.edu.co

RÉSUMÉ

L'acquisition de données est un aspect clé lorsqu'on souhaite générer des estimations du comportement hydrologique. Ainsi, ce travail montre la conception et le montage d'un assemblage expérimental de toitures végétalisées, lequel semble pertinent compte tenu de l'importance croissante des techniques alternatives comme éléments du drainage urbain dans les villes colombiennes, étant donné le manque d'informations relatives à leur comportement dans un climat tropical. Cet ensemble est conçu pour contrôler les précipitations *via* un simulateur de pluie, obtenir le stockage de l'eau, l'évapotranspiration et estimer la production de ruissellement pour des événements pluvieux représentatifs. L'ensemble est programmé sous le logiciel gratuit Arduino et est équipé d'une série de capteurs de force, de capteurs de débit ultrasons et de température. Ce document vise à fournir des informations sur la méthodologie d'étalonnage de l'ensemble expérimental et du système d'acquisition de données, ainsi que sur les fonctionnalités qu'il offre pour le traitement des données acquises.

ABSTRACT

The acquisition of data is a relevant aspect when it is desired to generate estimates of hydrological behavior. So, this work shows the conception and construction of an experimental assembly of green roofs, given the growing importance of the sustainable urban drainage systems in Colombian cities and the lack of information about their behavior in tropical climates. This assembly is conceived to control precipitation through a rain simulator, to obtain the water storage, its evapotranspiration and estimate the production of runoff for typical rainfall events. The entire assembly is programmed under the free software Arduino and is instrumented with a series of load cells, ultrasound flow sensors and temperature sensors. This document aims to provide information on the calibration methodology of the experimental assembly and the data acquisition system, as well as the functionalities it offers for processing the acquired data.

KEYWORDS

Data acquisition systems, Data processing, Green roofs, Urban systems of sustainable drainage

Model-based assessment of unavailable hydraulic CSO data

Évaluation fondée sur un modèle des données hydrauliques manquantes sur un déversoir d'orage

Markus Pichler^a, Carole Fanjat^b, David Camhy^a, Roman Maier^a, Gerald Krebs^a, Dirk Muschalla^a, Gislain Lipeme Kouyi^b and Günter Gruber^a

Graz University of Technology, Institute of Urban Water Management and Landscape Water Engineering, Stremayrgasse 10/I, 8010 Graz Austria (e-mail: markus.pichler@tugraz.at)

University of Lyon, INSA Lyon, Laboratory of Wastes Waters Environment and Pollutions (DEEP), 69621 Villeurbanne, France

RÉSUMÉ

Les débordements d'égouts unitaires doivent être munis de capteurs de qualité et de quantité d'eau pour mesurer les charges polluantes rejetées dans les plans d'eau récepteurs ou pour étalonner et valider le logiciel de simulation utilisé. Cependant, chaque CSO est unique et l'équipement de mesure est parfois mal entretenu ou incapable de mesurer en raison de conditions hydrauliques défavorables. Le présent document propose une approche fondée sur un modèle pour estimer les variables inconnues ou non mesurables. L'étude fait référence au CSO R-05 de Graz, en Autriche. Pour cette structure d'OSC, les données de mesure sont disponibles sur une longue période. Jusqu'à présent, il n'était toutefois pas possible d'installer des appareils de mesure dans le tuyau d'étranglement et dans le collecteur principal vers lequel l'écoulement de l'étranglement s'écoule. Dans le passé, les observations ont montré que le régime d'écoulement dans le collecteur principal influence de manière significative le comportement de débordement de la structure du CSO. En supposant des débits constants dans le collecteur principal et en comparant les résultats de la simulation avec les mesures disponibles tout en appliquant différents critères d'optimisation, les débits dans le collecteur principal ainsi que dans la conduite d'étranglement peuvent être estimés rétrospectivement.

ABSTRACT

Combined Sewer Overflows (CSO) must be equipped with water quality and quantity sensors to measure the pollution loads released into receiving water bodies or to calibrate and validate the simulation software used. However, each CSO is unique and the measurement equipment is sometimes maintained poorly or unable to measure due to unfavourable hydraulic conditions. This paper proposes a model based approach to estimate unknown or unmeasurable variables. The study refers to the CSO R-05 in Graz, Austria. For this CSO structure, measurement data are available over a long period. However, so far it was not possible to install measurement devices in the throttle pipe and in the main collector to which the throttle outflow discharges. Observations in the past showed that the flow regime in the main collector is significantly influencing the overflow behaviour of the CSO structure. By assuming constant flow rates in the main collector and comparing the simulation results with the available measurements while applying different optimisation criteria, the flow rates in the main collector as well as in the throttle pipe can be estimated retrospectively.

KEYWORDS

Backflow, Flow reversal, Optimisation, SWMM, Unavailable measurements

Identifying representative stormwater quality events for pollution load prediction in planning and modelling contexts

Identifier les événements représentatifs de la qualité des eaux pluviales pour la prévision des flux de pollution dans des contextes de planification et de modélisation

Ditte Marie Reinholdt Jensen^{a,d}, Santiago Sandoval^b, Xuyong Li^{c,d}, Peter Steen Mikkelsen^a, Luca Vezzano^a

^a Urban Water Systems, Department of Environmental Engineering, Technical University of Denmark

dije@env.dtu.dk, psmi@env.dtu.dk, luve@env.dtu.dk

^b Université de Lyon, INSA Lyon, DEEP

santiago.sandoval-arenas@insa-lyon.fr

^c Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences
xyli@rcees.ac.cn

^d University of Chinese Academy of Sciences

RÉSUMÉ

Les solutions actuellement appliquées pour une meilleure gestion des eaux pluviales doivent cibler des aspects liés à la quantité et à la qualité des eaux. Bien qu'il existe déjà des cadres pour estimer la performance en termes de quantité (à travers de *e.g.* les périodes de retour d'excédante comme paramètre de décision), il y a encore un désaccord sur la meilleure approche d'évaluation en termes de la qualité de l'eau. En ayant l'objectif de répondre au besoin de pluies de projets en termes de qualité d'eau, cette étude explore la possibilité d'identifier une sélection d'événements caractéristiques (CRE) avec des courbes correspondantes masse-volume (MV) de flux de Matière en Suspension (MES), à travers d'une approche de *clusters*. Ces événements représentatifs basés sur des caractéristiques pluviales peuvent aider à connecter les différents acteurs dans une planification multi-objective, interdisciplinaire, ainsi que fournir une aide à la modélisation et à la prise de décisions.

ABSTRACT

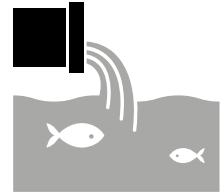
Currently, applied solutions for better stormwater management systems often target both water quantity and quality related issues. However, while frameworks for assessing quantity performance have been developed and applied (using *e.g.* exceedance return period as decision parameter), there is still a lack of consensus on the best evaluation approach for water quality performance.

This study aims at simplifying the evaluation of pollution removal performance of stormwater control solutions in the planning phase by exploring the possibility of identifying a selection of Characteristic Rain Events (CRE). Each CRE will be associated with a corresponding mass-volume (MV) curve for Total Suspended Solids (TSS) loads. This relationship is identified by using a clustering approach.

The use of CRE can simplify the planning process with respect to water quantity and quality aspects, provide an additional aid in modelling for decision making, and it can thus speed up collaboration between stakeholders in multi-objective, interdisciplinary planning situations.

KEYWORDS

Characteristic rain events (CRE), Cluster analysis, Event load distribution, MV curves, Stormwater quality



Mercredi
Wednesday

16:15-17:30

Sources de
polluants

Pollutant
sources



Measuring the solids loading of urban drainage systems via run off

Mesure de l'apport de matières solides par ruissellement dans les systèmes d'assainissement urbains

Matthijs Rietveld*, Francois Clemens*, **, Jeroen Langeveld*, ***

* Department of Sanitary Engineering, Delft University of Technology, Delft, the Netherlands

** Department of Hydraulic Engineering, Deltares, Delft, the Netherlands

*** Partners4UrbanWater, Nijmegen, the Netherlands

RÉSUMÉ

Les systèmes d'égouts et d'assainissement urbain permettent de gérer le ruissellement des zones dont les capacités d'infiltration sont insuffisantes. Par temps pluvieux, les matières solides qui se trouvent dans la rue sont (re)mobilisées et transportées par ruissellement vers le système d'assainissement. Ces matières solides et les polluants qui y sont associés peuvent avoir des effets néfastes sur la qualité des eaux entrantes.

Cet article présente un nouvel appareil de mesure conçu pour mesurer l'apport de matières solides dans les avaloirs. Ce dispositif a été appliqué à 100 avaloirs sur une période d'un an, ce qui a permis d'obtenir un vaste ensemble de données sur les apports de matières solides dans le système d'égouts.

Les résultats indiquent que sans cet appareil, seuls 25 % des matières solides sont retenus dans les avaloirs. Il existe donc un énorme potentiel d'optimisation de la gestion des avaloirs, qui sont généralement optimisés pour prévenir les obstructions plutôt que pour éliminer le plus de matières solides possible.

ABSTRACT

Sewer and urban drainage systems deal with the runoff of areas that lack infiltration capacity. During wet weather, solids that are present on the street are (re)mobilised and transported to the drainage system by the runoff. These solids and their associated pollutants can have detrimental effects on receiving water quality.

This paper presents a new measurement device which has been developed to measure the inflow of solids in gully pots. This device has been applied to 100 gully pots over a period of a year, rendering a large dataset of solid inflows to the sewer.

The results indicate that only 25% of solids is captured in gully pots without this device. This renders a huge potential for further optimisation of gully pot management, which is typically optimised towards prevention of blockage rather than removing a maximum amount of solids.

KEYWORDS

Catch basin, Gully pots, Maintenance, Solids, Urban drainage

Bisphenol A, alkylphenol and phtalates in road and car park runoff: from vehicle component emissions to *in-situ* measurement

Bisphénol A, alkylphénols et phtalates dans les eaux de ruissellement de parking et de route : des émissions liées aux composants automobiles aux analyses in-situ

Steven Deshayes¹, Johnny Gasperi¹, Emilie Caupos¹, Chandirane Partibane¹, Lila Boudahmane¹, Mohamed Saad¹, Philippe Dubois¹, Kelsey Flanagan¹, Pascale Neveu², Julien Paupardin³, Lucie Varnede^{1,4,5}, Marie-Christine Gromaire¹

1: LEESU, MA-102, École des Ponts ParisTech, AgroParisTech, UPEC, Université Paris-Est, Champs-sur-Marne, France

2: Service Technique de l'Eau et de l'Assainissement de la Ville de Paris, France

3: Conseil départemental Seine-Saint-Denis, Direction de l'eau et de l'assainissement, France

4: CEREMA, Trappes, France

5: ECOVEGETAL, Broué, France

RÉSUMÉ

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet « Roulépur » financé par l'Agence de l'Eau et l'Agence Française de la Biodiversité, et vise entre autres objectifs, à mieux cerner la contamination des eaux de ruissellement par les alkylphénols, le bisphénol A et les phtalates. Ces derniers rentrent dans la composition de nombreux composants et consommables automobiles et suite à la perte directe ou au lessivage de ces éléments par temps de pluie, peuvent être relargués dans les eaux de ruissellement. A ce jour, on ne dispose que de très peu d'éléments pour cerner la contribution de ces apports à la pollution des eaux de ruissellement. Dans le cadre de ce travail, une triple approche a été suivie pour tenter d'évaluer cette contribution. Différentes sources primaires (pièces de carrosserie, pneumatiques, lave-glaces, carburants, huiles moteur, liquides de freinage et de refroidissement) ont été étudiées soit en analysant leurs teneurs en micropolluants soit à travers d'essais de lixiviation au moyen d'un simulateur de pluie. Des mesures ont été également réalisées sur 4 sites expérimentaux contrastés en termes de densité de trafic. Ces essais montrent que certaines pièces automobiles sont susceptibles de relarguer des quantités importantes de polluants au regard des concentrations rencontrées dans les eaux de ruissellement.

ABSTRACT

This study as a part of the "Roulépur" research project funded by the Water agency and the French Biodiversity Agency, aimed at better understanding the contamination of runoff water by alkylphenols, bisphenol A and phthalates. These compounds are used for many automobile components and consumables; they could be emitted into runoff through component wear, leaks or leaching during wet weather periods. To date, very little is known about the contribution of these inputs to stormwater pollution. As part of this work, different parallel approaches were used to attempt to evaluate this contribution. Various primary sources (bodywork pieces, tires, windshield wipers, fuels, motor oils, brake and coolant fluids) were studied either by analysing their micropollutant contents or by leaching tests using a rainwater simulator. Measurements were also carried out on 4 experimental sites contrasted in terms of density of traffic. These tests show that certain car parts are likely to release large quantities of pollutants compared to the concentrations found in runoff water.

KEYWORDS

Organic pollutants, Road and parking runoff, Leaching of automobile components

Illicit Connections and Antibiotic Resistant Bacteria in Urban Surface Water

La relation entre branchements illicites et bactéries résistantes aux antibiotiques dans les eaux de surface urbaines

Rémy Schilperoort¹, Hetty Blaak², Heike Schmitt², Arjo Hof³, Bernadette Lohmann⁴, Bert Palsma⁵ and Jeroen Langeveld^{1,6}

¹Partners4UrbanWater, remy.schilperoort@urbanwater.nl

²National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), hetty.blaak@rivm.nl; heike.schmitt@rivm.nl

³Municipality of Almere, ahof@almere.nl

⁴Regional Water Authority Zuiderzeeland, b.lohmann@zuiderzeeland.nl

⁵Foundation for Applied Water Research (STOWA), palsma@stowa.nl

⁶Delft University of Technology, Delft, the Netherlands, j.g.langeveld@tudelft.nl

RÉSUMÉ

Les bactéries résistantes aux antibiotiques représentent une menace pour la santé humaine. Elles peuvent être transmises par les eaux de surface contaminées. Les effluents des STEP, les débordements d'égouts unitaires et le ruissellement des terres agricoles figurent parmi les sources connues de contamination. Cette étude révèle la présence très répandue de *E. coli* et d'*Enterococcus* spp. résistantes à l'ampicilline et productrices de BLSE dans les eaux de surface urbaines des Pays-Bas, qui ne font pas partie de ces sources connues. Les auteurs étudient la relation possible entre ces bactéries présentes dans les eaux de surface et les branchements illicites sur les égouts pluviaux qui se déversent ensuite dans les eaux de surface. L'effet des branchements illicites est évalué par échantillonnage avant et après leur localisation et leur suppression dans un bassin versant urbain de la ville d'Almere, aux Pays-Bas.

ABSTRACT

Antibiotic resistant bacteria pose a threat to human health care. People may acquire such bacteria through contaminated surface waters. Known sources of contamination are WWTP effluent, combined sewer overflows (CSO) and run-off from agricultural lands. This study shows the widespread presence of ESBL-producing *E.coli* and ampicillin-resistant *Enterococcus* spp. in urban surface waters in the Netherlands that are not subject to these known sources. It studies the possible relation between these bacteria in surface water and any illicit connections in the storm sewers that discharge to the surface waters. The effect of illicit connections is assessed by sampling prior to and after the localization and removal of illicit connections in an urban catchment area in the municipality of Almere, the Netherlands.

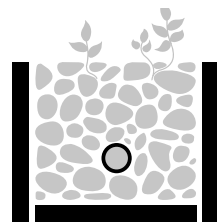
KEYWORDS

Antibiotic Resistant Bacteria, Surface Water Quality, Illicit Connections, DTS

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 6
SALLE/ROOM D

D6



Mercredi
Wednesday

16:15-17:30

Zones humides

Wetlands



Evaluation of pollutant dynamics and treatment efficiency of a small horizontal subsurface flow constructed wetland

Évaluation de la dynamique et du traitement des polluants dans un petit filtre planté de roseaux à écoulement horizontal

Reyes, Nash Jett D.G.* , Geronimo, Franz Kevin F.* , Guerra, Heidi B.** , Kim, Lee-Hyung*

*Department of Civil and Environmental Engineering, Kongju National University, Cheonan, Chungnamdo, South Korea, (E-mail: reyesnashjettgd@gmail.com; fkgeronimo@kongju.ac.kr; leehyung@kongju.ac.kr)

** Department of Environmental Engineering, Hanseo University, 46 Hanseo 1-ro Haemi-myun, Seosan-si, Chungcheongnam-do 356-706, South Korea. (E-mail: (heidiguerra@office.hanseu.ac.kr)

RÉSUMÉ

En dépit des avancements dans le développement des installations à faible impact (DFI), plusieurs considérations doivent être prises en compte afin d'assurer un fonctionnement optimal et d'atteindre une réduction des polluants efficace. Cette étude évalue les caractéristiques des rejets de polluants dans les bassins urbains et l'efficacité des installations en zone humide souterraine à écoulement horizontal (SHSSF CW) dans leur traitement du ruissellement des eaux pluviales. 21 chutes de pluies entre 2010 et 2018 ont été suivies pour déterminer et quantifier les polluants présents dans les eaux pluviales. Le plus gros ruissellement de polluants fut observé lors de précipitations allant de 0.1 mm à 10 mm, tandis que des événements avec des quantités de pluie plus importantes ont montré des concentrations moins importantes, causées par un effet de dilution. Cependant, les constructions en zones humides ont manifesté de moins bonnes performances pour la suppression des polluants, pour des quantités de pluie supérieures à 10 mm, causés par le dépassement des capacités d'évacuation d'eau de pluie des installations. Cette étude permet d'évaluer la dynamique du rejet de polluants et l'efficacité des installations DFI quand elles sont soumises à divers facteurs externes. Les résultats peuvent également servir de base à l'évaluation de la faisabilité de l'intégration de SHSSF CW dans un système intégré de gestion des eaux pluviales.

ABSTRACT

Despite the advancements in designing low impact development (LID) facilities, several considerations should be addressed to ensure optimum functionality and attainment of desired pollutant removal efficiency. This study evaluated the mass flushing characteristics of pollutants in an urban catchment and the efficiency of a small horizontal subsurface flow constructed wetland (SHSSF CW) in treating urban stormwater runoff. 21 rainfall events from 2010 to 2018 were monitored to determine and quantify stormwater pollutants. The highest pollutant washoff was observed on rainfall depths ranging from 0.1mm to 10mm, whereas events with greater rainfall depths exhibited lower pollutant concentrations due to dilution effect. However, the SHSSF CW manifested lower pollutant-removal performance on rainfall depths exceeding 10mm due to the exceedance of the facility's design rainfall. This study is beneficial in assessing the dynamics of pollutant washoff and efficiency of LID facilities subjected under various external factors. The findings can also serve as a baseline in assessing the feasibility of incorporating SHSSF CW in an integrated stormwater management system.

KEYWORDS

First flush, Low impact development, Nature-based solutions, Small constructed wetland

Le traitement des rejets du ruissellement pluvial urbain par filtres plantés de roseaux : retour d'expérience de 2 sites français

Treatment of urban stormwater runoff with treatment wetlands : experience from 2 French full scale sites

Ph. Branchu¹, R. Suaire², E. Bernard³, S. Troesch⁴, P. Molle⁵

1 : Cerema - Direction territoriale Ile de France - 12 Rue Léon Teisserenc de Bort, 78190 Trappes - Philippe.Branchu@cerema.fr

2 : Cerema - Direction territoriale Est - Laboratoire de Nancy, 71, rue de la grande haie 54510 TOMBLAINE

3 : UNIMA – 28 rue Jacques de Vaucanson, 17180 Perigny

4 : Eco Bird – 3 route du Dôme 69630 Chaponost, France – s.troesch@ecobird.fr

5 : Irstea – Unité de recherche "Réduire, réutiliser, valoriser les ressources des eaux résiduaires" (REVERSAAL), 5 rue de la Doua, CS70077, F-69626 Villeurbanne cedex, France - pascal.molle@irstea.fr

RÉSUMÉ

La communication présente le suivi de 2 sites de gestion et traitement des rejets urbains par temps de pluie par filtres plantés de roseaux et effectué dans la cadre du projet de recherche ADEPTE. Les sites suivis permettent la comparaison de deux filtres plantés de roseaux à écoulement vertical partiellement saturés en eau, l'un traitant des surverses de réseau unitaire par temps de pluie et l'autre un rejet pluvial strict.

Le suivi réalisé sur plus de 3 ans met en évidence (i) la robustesse dans le fonctionnement hydraulique (rôle tampon) des événements hydrauliques dépassant leurs capacités théoriques (ii) différents processus épuratoires pour les polluants globaux à l'œuvre dans les filtres plantés verticaux partiellement saturés liés à la filtration, adsorption et biodégradation et assurant des rendements importants.

Les facteurs d'influences sur les performances épuratoires de ce type de filière comme les charges appliquées ou périodes de repos entre deux événements ont également pu être soulignés.

ABSTRACT

The paper deals with the results from 2 full scale constructed wetlands for stormwater management and treatment in urban and peri-urban areas. This evaluation was undertaken through the ADEPTE project.

The different sites monitored allow a comparison between two vertical flow constructed wetlands designed either for CSO or for urban runoff treatment.

The monitoring performed over more than 3 years pointed out i) the hydraulic robustness of such systems even for chock loading higher than the nominal capacity and ii) different removal mechanisms ensuring high treatment efficiencies due to filtration, adsorption and biodegradation. These efficiencies may also be negatively influenced with high loading rates or long rest periods between two rain events.

KEYWORDS:

Combined sewer overflow, Constructed wetlands, Efficiencies, Urban runoff

Design criteria for horizontal flow wetlands treating water with low nutrient content

Critères de dimensionnement pour des marais filtrants à flux horizontal sous-surfacique alimentés avec une eau faiblement chargée

Katharina Tondera^{a,b}, Florent Chazarenc^b, Kankan Shang^c, Yonghong Hu^c, Gilles Vincent^c, Jacques Brisson^d

^a IMT Atlantique, GEPEA, UBL, F-44307 Nantes, France

^b Irstea, UR REVERSAAL, Reduce-Reuse-Recycle resources from wastewater, Centre de Lyon-Villeurbanne, Villeurbanne, France

^c Shanghai Chenshan Botanical Garden, Shanghai Chenshan Plant Research Center, Shanghai, China

^d Institut de recherche en biologie végétale, Département de sciences biologiques, Université de Montréal, Montréal, Canada

RÉSUMÉ

Au Jardin botanique de Chenshan (Shanghai), une station expérimentale composée de 14 marais filtrants à flux horizontal sous-surfacique a été analysée lors de la seconde année après sa mise en opération. L'objectif de cette étude était d'évaluer la capacité épuratoire entre des bassins plantés par 5 espèces différentes de macrophytes et des bassins non-plantés. Malgré une eau faiblement chargée, représentative des eaux pluviales de la région de Shanghai, nous avons pu observer un meilleur pourcentage d'enlèvement dans les bassins plantés comparativement à ceux non-plantés et ce, pour l'ensemble des paramètres mesurés ; par exemple pour TN, l'efficacité médiane d'élimination des filtres non plantés était de 53% et de 76% pour les filtres plantés. Toutefois, aucune corrélation de performance épuratoire n'a été observée entre l'oxygène dissous (DO) et les paramètres qui y sont associés. Pour tous les paramètres mesurés (DCO, DBO₅, NH₃-N, TN et TP), la taille des bassins pourrait même être optimisée en considérant une surface totale correspondant au tiers de la superficie de départ (58 m²). Par contre, si d'autres objectifs de traitement étaient envisagés, tel que la réduction de pathogènes, la surface totale devrait possiblement être considérée et fait présentement l'objet de recherche.

ABSTRACT

14 horizontal flow treatment wetlands for the removal of pollutants from stormwater in Shanghai Chenshan Botanical Garden in China were investigated in the second year of a long-term trial. One aim was to compare the treatment efficiency of differently planted filter beds and unplanted ones. Despite the low nutrient concentrations, planted filters performed better than unplanted ones; e.g. for TN, the median removal efficiency for unplanted filters were 53% and 76% for planted filters. However, no correlations between dissolved oxygen and removal efficiency of oxygen depleting pollutants as well as between differently planted filters could be found. Regarding the targeted optimisation of the wetland design, for the investigated parameters COD, BOD₅, NH₃-N, TN and TP, the filter beds would perform almost as good if shortened by 1/3 of the length. However, it needs to be considered if further treatment goals such as reduction of pathogens should be achieved – here, the full filter passage might be necessary to achieve sufficient results. This should be subject to further research.

KEYWORDS

Constructed wetlands, Horizontal subsurface Flow, Low nutrients, Stormwater treatments, Subtropical climate

POSTERS

SESSION

2

MERCREDI 3 JUILLET

WEDNESDAY JULY 3



**nova
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

10:00–11:00
15:30–16:15

p. 219

SESSION POSTERS 2

↓ Rencontrez les auteurs et votez pour votre poster favori – Meet the authors and vote for your favorite poster

- P2-01** Flanagan K., Ah-Leung S., Bacot L., Bak A., Barraud S., Branchu P., Castebrunet H., Cossais N., De Gouvello B., Deroubaix J.F., Garnier R., Gromaire M.C., Honegger A., Neveu P., Paupardin J., Peyneau P.E., Ramier D., Rodriguez F., Ruban V., Seidl M., Thomas E., Varnède L. – France
Le développement d'un guide méthodologique pour l'évaluation de la performance des ouvrages de maîtrise à la source des eaux pluviales
Development of a Guideline for Evaluating the Performance of Multi-objective Sustainable Drainage Systems (SuDS)
- P2-02** Roldin M., Gustafsson L., Wennberg C., Ducatez J. – France
Mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales à partir d'une étude hydrologique globale
Stormwater management planning from a holistic hydrologic perspective
- P2-03** Dufresne M., Isel S., Benesch A., Hilligardt D. – France
Évaluation des performances de décantation de bassins de stockage des eaux pluviales
Evaluation of settling performance of rainwater storage tanks
- P2-04** Bezerra F., Leroux N., Hong Y., Piccioni F., Lemaire B.J., Tramoy R., Paz I., Lucas F., Chebbo G., Vinçon-Leite B. – France
Nager en eau libre dans la ville : un modèle hydrodynamique peut-il contribuer à la surveillance de la qualité microbiologique de l'eau ?
Open-water swimming in urban areas: How a three-dimensional hydrodynamic model can help in the microbiological contamination monitoring?
- P2-05** Voßwinkel N., Mohn R. – Germany
Prévision de la capacité de transport des vortex d'admission sur la base d'une stratégie de modélisation hybride
Prediction of transport capability of intake vortices based on a hybrid modelling strategy
- P2-06** Haacke N., Paton E. – Germany
Identification de la variation intra-urbaine des crues éclair par l'analyse statistique des précipitations extrêmes à Berlin, Allemagne
Identification of intra-city variation of urban flash floods by statistical analysis of extreme rainfall events in Berlin, Germany
- P2-07** Yin Y., Drake J. – Canada
Évapotranspiration de base pour un quartier à développement à faible impact et validation de modèles d'évapotranspiration basés sur la température
Baseline ET for a Pre-Development LID Community and Validation of Temperature-Based ET Models
- P2-08** Micard A., Torres A. – Colombia
Évaluation de l'évapotranspiration sur le bilan hydrique d'un filtre planté en zone tropicale Andine
Assessment of evapotranspiration effect on water balance for a constructed-wetland/reservoir-tank system (CWRT), in a tropical Andean zone
- P2-09** Lindfors S., Österlund H., Lundy L., Viklander M. – Sweden
Évaluation des concentrations de métaux réellement dissous et biodisponibles dans les eaux de ruissellement issues de la fonte des neiges et de la pluie
Evaluation of Truly Dissolved and Bioavailable Metal Concentrations in Snowmelt and Rainfall Runoff

SESSION POSTERS 2

10:00–11:00

15:30–16:15

p. 219

- P2-10** Welker A., Dierschke M., Gelhardt L. – Germany
Distribution des tailles de particules et de leur teneur en matière organique dans les rejets de voiries urbaines à Frankfurt am Main en fonction de la végétation et de la saison
Vegetation and temporal variability of particle size distribution (PSD) and organic matter of urban road deposited sediments in Frankfurt am Main
- P2-11** Baum P., Dittmer U. – Germany
Comparaison des charges métalliques fonction de la taille et des charges totales de matières en suspension dans les eaux de ruissellement urbain
Size Dependant Metal Loads of Urban Stormwater Runoff Compared to the Loads of Total Suspended Solids
- P2-12** Sun S., Barraud S., Castebrunet H., Aubin J. – China
Analyse des tendances d'hydrologie et polluants des eaux pluviales : Un cas d'étude dans le bassin de Chassieu en France.
Trend analysis of stormwater hydrology and pollutants: A case study of Chassieu Catchment in France
- P2-13** Treilles R., Gasperi J., Saad M., Rabier A., Breton J., Rocher V., Guérin S., Tassin B. – France
Macro et microplastiques dans les eaux pluviales et dans les rejets urbains de temps de pluie de l'agglomération parisienne
Macro and microplastics in stormwater and combined sewer overflows in Paris megacity
- P2-14** Vialle C., Goigoux A., Montréjaud-Vignoles M., Vignoles C., Sablayrolles C. – France
Qualité des eaux pluviales du réseau séparatif de la ville de Toulouse
Stormwater quality of the separated network of Toulouse city
- P2-15** Winston R., Sester L., Witter J. – USA
Facteurs influant sur le volume et la masse de déchets solides et anthropiques dans le ruissellement des eaux pluviales des routes
Factors Affecting Gross Solids and Anthropogenic Litter Volume and Mass in Stormwater Runoff from Roads
- P2-16** Locatelli L., Martinez M., Russo B., Forcadell I. – Spain
Quantifier la durée de la pollution bactériologique des eaux de baignade par les rejets des déversoirs d'orage des égouts unitaires
Quantifying the time duration of bacterial contamination of bathing waters from combined sewer overflows
- P2-17** Lamont B., Jenkins G., Kavehei E. – Australia
Production et transport de plastique dans un système d'eaux pluviales urbaines
Generation and transport of plastic in an urban stormwater system
- P2-18** Ruban V., Li C., Augris P., Caubrière N., Demare D., Flahaut B., Guillon M., Lebouc L., Mabilais D., Martinet L. – France
Efficacité de trois ouvrages de gestion des eaux pluviales – Réduction des débits et des micropolluants issus du ruissellement urbain et routier
Efficiency of three stormwater management systems for the reduction of flow and micropollutants from urban and road runoff
- P2-19** Tziampou N., Coupe S., Sañudo-Fontaneda L., Castro-Fresno D., Newman A. – United Kingdom
Optimisation de la performance hydraulique des systèmes de pavés drainants : utilisation de nouveaux matériaux comme barrière hydraulique et traitement de l'eau
Optimising the hydraulic performance of Permeable Pavement Systems: Novel materials as water barrier/treatment systems

10:00–11:00
15:30–16:15

p. 219

SESSION POSTERS 2

- P2-20** Rosin T., Romano M., Kapelan Z., Keedwell E. – United Kingdom
Détection en temps réel des blocages dans les systèmes d'assainissement intelligents
Near Real-Time Detection of Blockages in Wastewater Systems using Evolutionary Artificial Neural Networks and Statistical Process Control
- P2-21** Goldstein A., Al-Rubaei A., Blecken G., Viklander M., Hunt W. – USA
Enquête sur le statut opérationnel de vingt ouvrages d'infiltration végétalisés en Suède
Survey of the Operational Status of Twenty Biofilter Practices in Sweden
- P2-22** Cherqui F., Szota C., James R., Burns M., Fletcher T., Bertrand-Krajewski J., Poelsma P., Perigaud T. – France
Vers une démarche de gestion proactive des techniques alternatives basée sur la technologie low-cost
Toward proactive management of stormwater control measures using low-cost technology
- P2-23** Wery C., Cheritat A., Bahy F., Sibeud E., Malfroy-Camine M. – France
Analyse des coûts de l'entretien des techniques alternatives en multi-acteurs
Cost analysis of maintenance practices by multi-actors for green stormwater control measures
- P2-24** Peroni C., Teixeira B. – Brazil
Évaluation des bassins de retenue des eaux pluviales dans la zone urbaine d'une ville de taille moyenne au Brésil
Evaluation of rainwater detention basins in the urban area of a middle sized city in Brazil
- P2-25** Sage J., Kerloch B., Saulais M. – France
Quelle gestion du patrimoine pluvial dans un contexte de mutations techniques et institutionnelles –
Retour d'expérience auprès d'une sélection de collectivités
The management of stormwater infrastructures in a context of technical and institutional evolutions –
Teachings from a survey of various French communities
- P2-26** Borne K., Théron F., Andres Y. – France
Impact de la vitesse d'écoulement sur le piégeage des MES par un Marais Flottant (MF)-expérience en canal
Flume experiment to assess the impact of flow velocity on TSS entrapment by a Floating Treatment Wetland
- P2-27** Choi H., Geronimo F., Hong J., Jeon M., Kim L. – South Korea
Évaluation de zones humides artificielles traitant les eaux de ruissellement de routes et parkings
considérant les fonctions écologiques
Evaluation of constructed wetlands treating road and parking lot stormwater runoff considering
ecological functions

Development of a Guideline for Evaluating the Performance of Multi-objective Sustainable Drainage Systems (SuDS)

Le développement d'un guide méthodologique pour l'évaluation de la performance des ouvrages de maîtrise à la source des eaux pluviales

K. Flanagan¹, S. Ah-Leung², L. Bacot³, A. Bak⁴, S. Barraud⁵, P. Branchu⁶, H. Castebrunet⁵, N. Cossais², B. De Gouvello^{1,7}, J.-F. Deroubaix¹, R. Garnier⁵, M.-C. Gromaire¹, A. Honegger², P. Neveu⁸, J. Paupardin⁹, P.-E. Peyneau¹⁰, D. Ramier⁶, F. Rodriguez¹⁰, V. Ruban¹⁰, M. Seidl¹, E. Thomas¹¹, L. Varnede^{1,6,12}

¹LEESU, École des Ponts ParisTech, Champs-sur-Marne (kelsey.flanagan@enpc.fr) ;

²EVS, ENS Lyon, Lyon ; ³GRAIE, Villeurbanne ;

⁴St Dizier Environnement, Boulogne-Billancourt ; ⁵Laboratoire DEEP, INSA Lyon, Villeurbanne ; ⁶Cerema, Equipe-projet TEAM, Trappes ; ⁷CSTB ; ⁸STEA de la Ville de Paris, Paris ; ⁹Département de Seine Saint Denis, DEA, Bobigny ; ¹⁰LEE, IFSTTAR Nantes, Bouguenais ; ¹¹Département de Seine et Marne, DPR, Vert Saint Denis ; ¹²ECOVEGETAL, Broué

RÉSUMÉ

L'évaluation *in situ* des performances des ouvrages de maîtrise à la source des eaux pluviales pose un grand nombre de questions d'ordre méthodologique. Ainsi, dans le cadre de trois projets de recherche français dédiés à ce type d'évaluation, Matriochkas, Micromegas et Roulépur, un groupe de travail sur l'harmonisation des méthodes a été constitué afin de faciliter l'inter-comparaison des résultats issus des projets, mais aussi de rédiger un guide méthodologique à destination des acteurs opérationnels pouvant être amenés à faire ce type d'étude. Ce guide propose une démarche où la performance est évaluée pour chaque fonction de service visée pour l'ouvrage, en réponse à des enjeux locaux. La première partie du guide détaille les fonctions de service pouvant être attendues de ce type d'ouvrage. Ensuite, des indicateurs de performance sont déclinés pour une sélection de fonctions de service couramment rencontrées dans le contexte français et qui ont pu être abordées au cours des projets. Ces indicateurs se regroupent en trois catégories : les indicateurs hydrologiques (relatifs aux flux d'eau), les indicateurs polluants (relatifs aux polluants) et les indicateurs sociotechniques. Le guide s'appuie sur des exemples issus des trois projets pour présenter des cas pratiques de dispositifs métrologiques et d'application des indicateurs proposés.

ABSTRACT

Evaluating the performance of sustainable drainage systems (SuDS) in a field context presents a number of methodological problems. For this reason, as a part of three French research projects focused on this type of evaluation, Matriochkas, Micromegas and Roulepur, a working group on methodological harmonisation was established in order to facilitate the inter-comparison of results between the projects and propose a methodological guideline for practitioners carrying out such evaluations. The guideline proposes an approach where performance is evaluated with respect to a service function that the SuDS aims to achieve, itself identified from local issues. Its first section presents the various service functions which may be assigned to these devices. Next, performance indicators are defined for a selection of the identified service functions, common within the French context and studied as a part of the three projects. Three categories of indicators are identified: hydrologic indicators (relative to water flows), pollutant indicators and socio-technical indicators. Examples of instrumentation and of the application of the proposed indicators drawn from the experience of the three projects are also presented.

KEYWORDS

Guidelines, Methodology, Performance, Stormwater, SuDS,

Stormwater management planning from a holistic hydrologic perspective

Mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales à partir d'une étude hydrologique globale

Maria Roldin, Lars-Göran Gustafsson, Cecilia Wennberg, Anders Dahlberg

DHI Sverige AB, Drakegatan 6, 412 50 Gothenburg, SWEDEN
jpd@dhigroup.com

RÉSUMÉ

La démographie de la ville de Vänersborg, en Suède, augmente d'années en années, entraînant une demande croissante de logements. Nordkroken fait partie des zones urbaines en développement. Il s'agit d'une zone de faible altitude située sur les rives du lac Vänern et à l'extrémité d'un bassin versant relativement important. La localisation et les conditions hydrologiques de Nordkroken complexifient la mise en place d'un réseau de collecte des eaux pluviales. Afin de concevoir un système de drainage des eaux pluviales adapté et durable pour la zone, une méthodologie (basée sur un logiciel existant) a été développée. La méthodologie permet de modéliser les grands processus hydrologiques majeurs sur la zone et de quantifier le bilan hydrique selon trois scénarios (en termes d'urbanisation) : situation naturelle, situation actuelle et situation future. Sur la base de l'analyse des résultats pour les conditions naturelles et la situation actuelle, un système de drainage des eaux pluviales a été projeté et testé dans un scénario correspondant à la situation future. Les résultats ont montré que les niveaux d'eau de la nappe souterraine ont un impact très important sur le ruissellement et notamment sur l'efficacité du système de drainage des eaux pluviales. Suite à cette analyse, la modèle mis en place pourrait être tester avec un réseau de collecte qui permettrait de drainer les eaux pluviales mais également les eaux souterraines, afin de minimiser les risques d'inondation. La méthode pourrait également être utilisée pour tester le réseau de collecte pour un climat futur plus humide ou plus sec, comme par ex. pour évaluer les impacts de la montée des eaux ou l'augmentation de l'évapotranspiration sur le bilan hydrique de cette région (ou de toute autre).

ABSTRACT

The population in Vänersborg municipality, Sweden, is growing and the demand for attractive housing areas is therefore increasing. One of the planned development areas is Nordkroken which is a low-lying area located on the shore of lake Vänern and at the lower end of a relatively large catchment. The location and hydrological conditions of Nordkroken makes the planning of a stormwater system challenging. In order to design a robust and sustainable stormwater drainage system for the area, a methodology (based on existing commercial software) was developed where all the major hydrologic processes in the area were modelled and the water balance quantified for three scenarios – natural conditions, current situation and future situation. Based on an analysis of the results for natural conditions and current situation, a stormwater drainage system was designed and tested in the scenario for future situation. The results showed that groundwater levels had a major impact on the area, including on the effectiveness of the stormwater drainage system and with this knowledge a system could be designed that provides drainage of both stormwater and groundwater and minimizes flooding risk. The method could also be used to test the system in a future wetter or drier climate, e.g. evaluate impacts of rising lake levels or increased evapotranspiration on the water balance and water services of this (or any other) area.

KEYWORDS

Flooding, Geohydrology, Integrated modeling, Stormwater management, Sustainable urban drainage, urban hydrology

Evaluation des performances de décantation de bassins de stockage des eaux pluviales

Evaluation of settling performance of rainwater storage tanks

Matthieu Dufresne¹, Sandra Isel¹, Angelika Benesch², Dieter Hilligardt³

¹ 3D EAU, 21 rue Jacobi-Netter 67200 Strasbourg, France –
matthieu.dufresne@3deau.fr

² Ingenieurbüro Angelika Benesch – Fließwechsel – Kurze Str. 28, 44137 Dortmund, Allemagne – benesch@fließwechsel.de

³ Stadthydrologie – Markgrafenstr. 15, 76437 Rastatt, Allemagne –
hilligardt@stadthydrologie.de

RÉSUMÉ

Cet article présente la mise en œuvre d'un modèle hydraulique 3D pour évaluer les performances de décantation de plusieurs bassins de stockage des eaux pluviales situés dans le sud-ouest de l'Allemagne. Les particules en suspension ont été caractérisées par leurs vitesses de chute mesurées au moyen du protocole VICAS. Après la modélisation hydraulique 3D de l'écoulement, un suivi lagrangien des particules en suspension a été mis en œuvre afin d'évaluer l'abattement pour l'ensemble des vitesses de chute. Les résultats obtenus ont permis de quantifier précisément les performances de décantation des bassins. Ces éléments quantitatifs sont actuellement utilisés pour justifier des performances de ces bassins auprès des services du Land (région) et de l'Etat allemand.

ABSTRACT

This article presents the use of a 3D Computational Fluid Dynamics model to evaluate the settling performance of several rainwater storage tanks located in south-western Germany. Suspended solids have been characterized by their settling velocities measured using the VICAS protocol. After the 3D hydraulic modeling of the flow, a Lagrangian modeling of the suspended solids was carried out in order to evaluate the mass percentage of settled particles for the whole settling velocity distribution. The results obtained made it possible to precisely quantify the settling performance of the tanks. These quantitative elements are currently used to justify performances of these tanks with the services of the Land (region) and the German State.

MOTS CLÉS

Abatement, Bassin, Décantation, Particules en suspension, Mécanique des fluides numériques

Open-water swimming in urban areas: How a three-dimensional hydrodynamic model can help in the microbiological contamination monitoring?

Nager en eau libre dans la ville : un modèle hydrodynamique peut-il contribuer à la surveillance de la qualité microbiologique de l'eau ?

Bezerra F.M.^(1,3), Leroux N.⁽²⁾, Hong Yi⁽¹⁾, Piccioni F.⁽¹⁾, Lemaire B.J.⁽¹⁾, Tramoy R.⁽¹⁾, Paz I.⁽³⁾, Lucas F.⁽¹⁾, Chebbo G.⁽¹⁾, Vinçon-Leite B.^(1,*)

LEESU Ecole des Ponts ParisTech, AgroParisTech, UPEC 6-8 Avenue Blaise Pascal, 77455, Marne-la-Vallée, France (corresponding author b.vincon-leite@enpc.fr)
 Ville de Paris Service des Canaux 62 quai de la Marne 75019 Paris
 Instituto Militar de Engenharia Praça General Tibúrcio, 80, Praia Vermelha, 22290-270, Rio de Janeiro Brazil

RÉSUMÉ

Les plans d'eau urbains sont de plus en plus utilisés pour des activités récréatives, dont la baignade. A Paris, la perspective des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 amplifie l'intérêt pour la nage en eau libre et l'objectif de la pérenniser à long terme. Cependant, la baignade exige une bonne qualité sanitaire des milieux aquatiques, conforme aux réglementations basées sur la concentration de bactéries indicatrices fécales. Pour anticiper un éventuel risque sanitaire, une station de surveillance peut être placée en amont de la zone de baignade. Ensuite, le temps de transfert d'une éventuelle contamination microbiologique doit être calculé avec précision afin de déterminer le niveau de risque dans la zone de baignade. Un modèle hydrodynamique peut être un outil fiable pour atteindre cet objectif. Dans le bassin de la Villette (Paris, France), dans le cadre du programme Paris-Plage, une zone de baignade a été installée depuis l'été 2017. Nous présentons dans cet article les premiers résultats d'un modèle hydrodynamique 3D du bassin de La Villette, le transport d'*E. coli* vers le bassin et une évaluation de la faisabilité de cette approche de modélisation.

ABSTRACT

Urban water bodies are increasingly used for recreational activities, including swimming. In Paris, the perspective of the Olympic and Paralympic Games in 2024 brings to light the question of open water swim and the objective to make it sustainable on longer term. However, the practice of such activities requires a good water quality, complying with sanitary regulations based on the concentration of faecal indicator bacteria. To anticipate a possible sanitary risk, a monitoring station can be implemented upstream the bathing area. Then the transfer time of the microbiological contaminant must be accurately computed in order to derive the contamination level in the bathing area. A hydrodynamic model can be a useful tool for achieving this goal. In La Villette basin (Paris, France), as part of Paris-Plage programme, a bathing area has been implemented since summer 2017. We present in this paper first results about the implementation of a 3D hydrodynamic model of La Villette basin, the transport of *E.coli* towards the basin and the feasibility assessment of this modelling approach.

KEYWORDS

E. coli, hydrodynamic 3D modelling, Open-water bathing, Sanitary risk, Warning system

Prediction of transport capability of intake vortices based on a hybrid modelling strategy

Prévision de la capacité de transport des vortex d'admission sur la base d'une stratégie de modélisation hybride

Nina Voßwinkel¹ and Rainer Mohn¹

¹ Muenster University of Applied Sciences, IWARU, vosswinkel@fh-muenster.de

RÉSUMÉ

Sur la base d'une stratégie de modélisation hybride, un modèle de prévision a été développé qui permet d'évaluer la capacité de transport des tourbillons d'admission sur la base d'une probabilité calculée pour différents solides flottants. Les paramètres caractéristiques du champ d'écoulement des tourbillons, dérivés de simulations numériques, servent d'entrée du modèle.

Comme la modélisation de solides flottants de grande taille dans une simulation numérique est très complexe, une stratégie de modélisation hybride a été appliquée. Ces stratégies combinent des expériences dans un modèle physique à petite échelle avec les résultats d'une simulation hydronumérique. Une régression logistique établit une causalité entre le transport de matière flottante observé dans le modèle physique, d'une part, et les forces d'écoulement, calculées à des sphères virtuelles dans le modèle hydronumérique, d'autre part.

ABSTRACT

Using a hybrid modelling strategy, a prediction model was developed which allows an evaluation of the transport capability of intake vortices based on a calculated probability for various floating solids. Characteristic parameters of the vortex flow field, derived from numerical simulations, serve as model input.

Since the modelling of large floating solids in a numerical simulation is very complex, a hybrid modelling strategy was applied. This strategy combines experiments in a small scaled physical model with the results of hydronumerical simulations. A logistic regression establishes a causality between the transport of floating solids observed in the physical model on the one hand and the flow forces, calculated on virtual spheres in the hydronumerical model, on the other hand.

KEYWORDS

Hybrid modelling, Intake vortex, Numerical simulation, Prediction model, Transport capability

Identification of intra-city variation of urban flash floods by statistical analysis of extreme rainfall events in Berlin, Germany

Identification de la variation intra-urbaine des crues éclair par l'analyse statistique des précipitations extrêmes à Berlin, Allemagne

Nasrin Haacke and Eva Nora Paton

Technische Universität Berlin, Institute of Ecology, Chair of Ecohydrology and Landscape Evaluation, Ernst-Reuter-Platz 1, 10587 Berlin, Germany
(nasrin.haacke@tu-berlin.de)

RÉSUMÉ

La Deutsche Wetterdienst (DWD) a fourni des données sur la hauteur des précipitations pour différents temps d'agrégation (basés sur une résolution temporelle de 1 minute) et les a analysées statistiquement sur une période maximale de 27 ans en se basant sur neuf stations météorologiques à Berlin et ses environs. Pour pouvoir caractériser un endroit donné en fonction de ses valeurs extrêmes de précipitations, il a fallu déterminer les valeurs extrêmes pour une gamme de temps d'agrégation différents, c'est-à-dire de quelques minutes à plusieurs heures. Dans cette étude, les extrêmes ont été définis par le 99^e centile de chaque ensemble de données de temps d'agrégation. Ils ont été calculés pour la durée totale de chaque station météorologique afin de déterminer les cycles diurnes, saisonniers et annuels. Pour Berlin, les résultats montrent que les précipitations extrêmes ne sont pas également réparties dans le temps, ce qui indique une variabilité intra-urbaine. Dans la partie sud de la ville, les précipitations extrêmes sont uniformément réparties et il ne se dégage aucun schéma récurrent. En revanche, la partie nord présente la concentration la plus élevée le soir et une accumulation le matin. D'après les analyses saisonnières, nous pouvons conclure que les épisodes de précipitations extrêmes se produisent exclusivement en été, avec des précipitations croissantes de mai à septembre. La distribution annuelle montre une fluctuation des précipitations extrêmes au cours de la période analysée et illustre dans une certaine mesure une moyenne stable sur l'ensemble de la période.

ABSTRACT

Precipitation depth of different aggregation times (based on 1-min time resolution) were provided by the Deutsche Wetterdienst (DWD) and statistically analysed over a maximum time period of 27 years for nine meteorological stations in and around Berlin, Germany. To characterize a certain location with respect to its precipitation extremes required determining the extremes for a range of different aggregation times, i.e. from minutes to several hours. In this study, extremes were defined by the 99th percentile of each aggregation time dataset. They were calculated for the total time period of each meteorological station in order to determine diurnal, seasonal and annual cycles. For Berlin, the results show that extreme rainfall events are not equally distributed over time, indicating intra-city variability. In the southern part of the city extreme rainfall events are evenly distributed and no recognisable pattern is observed. In comparison, the northern part shows the highest concentration in the evening and an accumulation in the morning. From the seasonal analyses we can conclude, that extreme rainfall events occur exclusively in summer with increasing precipitation sums from May to September. The annual distribution shows a fluctuation of extreme rainfall events during the analysed period and illustrates to some extent a stable average throughout.

KEYWORDS

Climate change, Extreme rainfall, Intra-city variation, Statistical analysis, Urban flash flood

Baseline ET for a Pre-Development LID Community and Validation of Temperature-Based ET Models

Evapotranspiration de base pour un quartier à développement à faible impact et validation de modèles d'évapotranspiration basés sur la température

Yin Yin*, Jennifer Drake*

* University of Toronto, Toronto, ON, Canada (in.yin@mail.utoronto.ca)

RÉSUMÉ

L'évapotranspiration (ET) est un élément important de l'environnement. Cette recherche a utilisé deux modèles basés sur la température, le modèle FAO Penman-Monteith et la méthode Hargreaves, pour estimer l'évapotranspiration de référence (ET_0) d'un quartier à développement à faible impact (LID) en Ontario, Canada. La comparaison entre les résultats modélisés et l'évapotranspiration réelle (ET_a) collectées par un capteur de type Smart Field Lysimeter SFL-300 (METER GROUP AG) a été effectuée. Les résultats montrent que bien que les deux modèles surestiment l'évapotranspiration de référence (ET_0), le modèle FAO Penman-Monteith a une plus grande précision pour ET_0 et cette précision augmente avec la longueur des calculs. L'étude en cours sur l'ET sera utilisée comme intrant dans le modèle SWMM pour le scénario de pré-développement. Les données recueillies à partir d'une station climatique voisine seront utilisées pour une analyse plus poussée afin d'évaluer l'adéquation des modèles d'estimation de ET_0 .

ABSTRACT

Evapotranspiration (ET) is an important component to hydrologic cycle. This research used two temperature-based ET models, FAO Penman-Monteith model and the Hargreaves Method, to estimate the reference evapotranspiration (ET_0) for pre-development conditions for a proposed LID neighborhood in Ontario, Canada. Modelled results were compared with actual evapotranspiration (ET_a) data collected by a Smart Field Lysimeter SFL-300 (METER GROUP AG). Results showed that although both temperature-based models overestimate ET_0 , the FAO Penman-Monteith model has higher accuracy and that accuracy increases with longer time steps. ET data from this research will be used as an input for a pre-development SWMM model of the site. The data collected from a nearby climate station will be used for further analysis to evaluate the suitability of temperature-based ET_0 models.

KEYWORDS

Baseline, Evapotranspiration, Lysimeter, Models

Assessment of evapotranspiration effect on water balance for a constructed-wetland/reservoir-tank system (CWRT), in a tropical Andean zone.

Evaluation de l'évapotranspiration sur le bilan hydrique d'un filtre planté en zone tropicale Andine.

A. Micard, A. Torres

Research group Ciencia e Ingeniería del Agua y el Ambiente,
Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería,
Pontificia Universidad Javeriana,
Carrera 7 No 40-62, Bogotá. Colombia.
ariane.micard@insa-lyon.fr, andres.torres@javeriana.edu.co

RÉSUMÉ

Les objectifs de cette étude étaient de: (i) déterminer l'ET des périodes sèches d'un filtre planté horizontal (FH) installé à l'université La Javeriana à Bogotá (Colombie) à partir des pertes d'eau du système, (ii) utiliser des paramètres météorologiques simples, provenant d'une station météorologique située 2 km du site, pour créer un modèle qui correspond à l'ET déterminé. Dix capteurs de niveau d'eau à ultrasons continus, ont enregistré les niveaux d'eau du FH de décembre 2013 à juin 2016. Les données des périodes sèches ont été utilisées pour calculer les coefficients de pertes d'eau et donc de l'évapotranspiration. Les ET estimés ont été ensuite obtenus en utilisant la régression non linéaire carrée (nls), puis des méthodes statistiques tels que la régression partielle des moindres carrés (pls) combinée avec la méthode "Hill-climbing". Les résultats montrent qu'un modèle avec l'humidité relative, le rayonnement solaire maximum et la pression atmosphérique est le modèle le plus simple et le plus efficace testé. Cependant, par rapport aux ET déterminés, les résultats n'étaient toujours pas concluants car l'analyse d'erreur effectuée présentait des résultats importants.

ABSTRACT

The objectives of this study were to: (i) determine the coefficient of evapotranspiration (ET) from the dry period water losses of a horizontal subsurface flow wetland (HSSF) installed inside the university La Javeriana in Bogotá, Colombia. (ii) use simple meteorological parameters from a weather station at 2 km from the site, to create a model that fits the determined ET. Ten continuous ultrasonic level sensors were used to measure the HSSF water levels from December 2013 to June 2016. The data from dry periods were used to compute coefficients of water losses and therefore estimations of ET. First, the ET estimates were obtained using nonlinear, then statistical methods were used such as the Partial Least Square Regression (pls) combined with Hill-climbing method. The model with the relative humidity, the maximum solar radiation and the atmospheric pressure was the simplest and the more effective model tested. However, compared to the determined ET the results were still not conclusive as the analysis error conducted showed important values.

MOTS CLÉS

Colombie, *Cyperus papyrus*, Evapotranspiration, Hydrologie, Zones humides

Evaluation of Truly Dissolved and Bioavailable Metal Concentrations in Snowmelt and Rainfall Runoff

Evaluation des concentrations de métaux réellement dissous et biodisponibles dans les eaux de ruissellement issues de la fonte des neiges et de la pluie

Sarah Lindfors¹, Heléne Österlund¹, Lian Lundy^{1,2}, Maria Viklander¹

¹Luleå University of Technology, 97187 Luleå, Sweden (sarah.lindfors@ltu.se)

²Middlesex University, the Burroughs, Hendon, London NW4 4BT

RÉSUMÉ

Les normes de qualité environnementale (NQE) énoncées dans la directive-cadre sur l'eau de l'UE, complétées par les NQE nationales, soutiennent les travaux d'évaluation des risques des métaux biodisponibles dans les environnements d'eau douce. Dans cet article, les concentrations de Cu, Ni, Pb et Zn dissous et réellement dissous (définis dans la pratique par ultrafiltration) ont été utilisées pour prévoir et évaluer la fraction de métal biodisponible (calculée avec Bio-met) dans les échantillons d'eaux de ruissellement issues de la fonte des neiges et de la pluie de deux bassins versants urbains. Les résultats montrent que les concentrations biodisponibles de Cu et de Zn dépassent les NQE biodisponibles et qu'il peut y avoir une variation de la fraction des métaux réellement dissous qui est également biodisponible, selon les métaux. Les résultats indiquent que la fraction de métal réellement dissous n'est pas un substitut approprié pour la fraction biodisponible de ces métaux.

ABSTRACT

Environment Quality Standards (EQS) stated by the EU Water Framework Directive complemented by national EQS support the work of risk assessments of bioavailable metals in freshwater environments. In this paper, dissolved and truly dissolved (operationally defined by ultrafiltration) Cu, Ni, Pb and Zn concentrations were used to predict and evaluate the bioavailable metal fraction (calculated using Bio-met) in snowmelt and rainfall runoff samples from two urban catchments. The results show that the bioavailable Cu and Zn concentrations exceed the EQS bioavailable and that there is a metal by metal variation regarding the fraction of truly dissolved metals that is also bioavailable. The results indicate that the truly dissolved metal fraction is not a suitable surrogate for the bioavailable fraction for these metals.

KEYWORDS

Bioavailable, Biotic Ligand Model, Trace metals, Truly dissolved, Urban Runoff

Vegetation and temporal variability of particle size distribution (PSD) and organic matter of urban road deposited sediments in Frankfurt am Main

Distribution des tailles de particules et de leur teneur en matière organique dans les rejets de voiries urbaines à Frankfurt am Main en fonction de la végétation et de la saison

Antje Welker, Laura Gelhardt, Martina Dierschke

Frankfurt University of Applied Sciences, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft und Hydromechanik, Nibelungenplatz 1, 60318 Frankfurt, Germany (antje.welker@fb1.fra-uas.de)

RÉSUMÉ

Les caractéristiques des rejets de voiries (RDS) prélevés sur plusieurs voiries urbaines à Francfort-sur-le-Main et avec différentes granulométries (0 à 2 mm, 2 à 4 mm, 4 à 8 mm) sont présentées en fonction de leur proportion en masse et de leur teneur en matière organique (mesurée avec la perte au feu, LOI).

En général, la proportion en masse de la fraction de 0 à 2 mm est considérable (plus de 80 %) dans tous les sites étudiés, sans influence des caractéristiques du site (p. ex. impact du trafic). Le pourcentage en masse des particules dans les fractions de 2 à 4 mm et 4 à 8 mm est d'importance mineure. Cependant, les valeurs de LOI sont plus élevées dans les fractions grossières (2 à 4 mm, 4 à 8 mm), en particulier dans les sites avec une végétation donnant lieu à des débris hétérogènes de feuilles et de fleurs. La LOI dans la fraction de 0 à 2 mm est plus faible et les résultats sont plus homogènes. Dans cette fraction, l'influence de la végétation sur la LOI est significative (6 % dans les sites sans végétation pertinente et 24 % dans les sites où la végétation est dense (moyenne)). De plus, les valeurs de LOI étant plus faibles pendant l'hiver que pendant les saisons de végétation (printemps, été, automne), on peut constater que la saison a une influence évidente. Ainsi, la végétation et les saisons sont des paramètres importants qui influencent les caractéristiques des particules présentes dans les RDS. Les résultats permettent de mieux connaître les caractéristiques des particules présentes dans les RDS, qui sont des paramètres cibles importants pour les polluants dans le traitement des eaux de pluie.

ABSTRACT

The characteristics of road-deposited sediments (RDS) taken from several urban road sites in Frankfurt am Main with different particle size fractions (0-2 mm, 2-4 mm, 4-8 mm) are presented with respect to their mass proportion and organic matter (measured as Loss of Ignition, LOI).

Generally, the mass proportion in the 0-2 mm fraction is significant (over 80%) in all investigated sites without influences of site characteristics (e.g. traffic impact). Particle mass percentage in the size fractions 2-4 mm and 4-8 mm is of minor relevance. However, LOI values are higher in the coarse fractions (2-4 mm, 4-8 mm), especially in sites with relevant vegetation due to heterogeneous leaf and blossom litter. LOI in the fraction 0-2 mm is lower and the results are more uniform. In this fraction, the influence of vegetation on the LOI is significant (6% in sites with no relevant vegetation and 24% in sites with high vegetation (mean)). Furthermore, a clear influence of the season can be observed through lower LOI values in the winter quarter compared to the vegetation quarters (spring, summer, autumn). Thus, amount of vegetation and temporal variations are significant parameters influencing the particle characteristics in RDS. The results contribute to a greater knowledge of particle characteristics in RDS, which are important target parameters for pollutants in stormwater treatment.

KEYWORDS

Loss of ignition, Particle size distribution, Road-deposited sediments, Seasonal effects, Vegetation

Size dependant metal loads of urban stormwater runoff compared to the loads of Total Suspended Solids

Comparaison des charges métalliques fonction de la taille et des charges totales de matières en suspension dans les eaux de ruissellement urbain

Baum Philipp, Dittmer Ulrich

Institute for Sanitary Engineering, Water Quality and Solid Waste Management (ISWA), University of Stuttgart, Bandtäle 2
D-70569 Stuttgart, Germany (philipp.baum@iswa.uni-stuttgart.de)

RÉSUMÉ

Une campagne de contrôle des eaux pluviales d'une installation de traitement est menée afin d'étudier de façon plus approfondie la relation entre l'élimination des MES et la réduction de la charge polluante. Par conséquent, les caractéristiques des particules sont étudiées ainsi que 6 métaux associés au sein de différentes fractions granulométriques. La distribution des phases des métaux évalués montre qu'ils sont presque entièrement transportés dans la phase particulaire. En comparant les proportions de charge métallique aux proportions de MES à différentes granulométries, on peut observer que la grande partie provient de la fraction granuleuse la plus petite. Cependant, les particules les plus grossières contribuent également de manière significative à la charge totale de métal. Dans une prochaine étape, plus d'événements pluvieux et de métaux seront évalués et une comparaison avec une sélection de micropolluants organiques sera effectuée.

ABSTRACT

A stormwater monitoring campaign at a treatment facility is undertaken to further investigate the relationship of TSS removal and the reduction of the pollutant loads. Therefore the particle characteristics are investigated as well as 6 associated metals within different particle size fractions. The phase distribution of the evaluated metals show that they are almost completely transported in the particulate phase. Comparing the metal load proportions to the proportions of TSS within different size fractions it can be seen that the biggest part is contributed by the smallest particle fraction, however also the coarser particles contribute a significant amount to the total metal load. In a next step more rain events and metals will be evaluated and a comparison to a selection of organic micropollutants will be done.

KEYWORDS

Heavy Metals, Particle Size Distribution, Stormwater Quality, Total Suspended Solids

Trend analysis of stormwater hydrology and pollutants: A case study of Chassieu Catchment in France

Analyse des tendances d'hydrologie et polluants des eaux pluviales : Un cas d'étude dans le bassin de Chassieu en France.

S. Sun¹, S. Barraud², H. Castebrunet², J.B. Aubin²

¹ Institute of Geographical Sciences and Natural Resource Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101, People's Republic of China
(suns@igsnr.ac.cn)

² University of Lyon, INSA Lyon, DEEP, F-69621 Villeurbanne CEDEX, France
(sylvie.barraud@insa-lyon.fr)

RÉSUMÉ

L'évolution dans le temps des caractéristiques hydrologiques et de qualité des rejets est essentielle pour mieux comprendre les processus prépondérants et aider à élaborer des stratégies de gestion des eaux pluviales afin de contrôler l'impact des rejets sur le milieu. Cette étude porte sur l'évaluation des tendances en matière d'hydrologie et de qualité d'eau à l'exutoire d'un bassin versant urbain français. Les concentrations en matières en suspension (MES) mesurées en continu sont utilisées pour caractériser la qualité. La méthode Mann-Kendall permet de détecter les tendances. L'incertitude des résultats est discutée sur la base de simulations de type Monte Carlo. Les résultats montrent qu'aucune tendance liée à la pluie n'est présente alors qu'une croissance est détectée pour le ruissellement recueilli à l'exutoire du bassin. L'augmentation du coefficient de ruissellement est probablement due à un accroissement de l'urbanisation. Les MES ne présentent pas d'évolution alors que les masses montrent une tendance à la hausse, l'augmentation des masses de polluants étant due à l'augmentation des volumes collectés. L'étude montre également que la principale source d'incertitude sur les résultats vient davantage des lacunes dans les séries que de l'incertitude sur les mesures. Mieux vaut donc réduire les données manquantes plutôt que de chercher à augmenter la qualité de la mesure des grandeurs observées pour la détection de tendances d'évolution.

ABSTRACT

The assessment of evolution in stormwater hydrology and quality is essential for better understanding the relevant processes and further aiding in developing stormwater management strategies to control the impact of stormwater on natural aquatic bodies. This study addresses hydrological and water quality trend assessment in a French urban catchment. The Mann-Kendall method is used for the detection of a trend in variables that representing characteristics of stormwater hydrology and quality. Uncertainty in the trend analysis results is discussed based on Monte Carlo simulations. The results show that a trend is absent in the driving force (precipitation) of the hydrological process, and an increasing trend is found in the urban runoff. The increasing trend in the runoff coefficient (i.e., the ratio of runoff to precipitation volume) is likely due to increasing imperviousness because of urbanization. The total suspended solid (TSS) is used to characterize stormwater quality. The event mean concentration of TSS does not present a trend, whereas the event load of TSS is likely to show an increasing tendency. The major uncertainty source in the trend detection results is missing events, rather than measurement uncertainty, which suggests that it is more important to reduce missing data in order to obtain reliable trend detection results in practice.

KEYWORDS

Total suspended solid, Trend analysis, Uncertainty, Urban hydrology, Urbanization

Macro et microplastiques dans les eaux pluviales et dans les rejets urbains de temps de pluie de l'agglomération parisienne

Macro and microplastics in stormwater and combined sewer overflows in Paris megacity

Robin Treilles*, Johnny Gasperi*, Mohamed Saad*, Alain Rabier**, Jérôme Breton**, Vincent Rocher***, Sabrina Guerin***, Bruno Tassin*

*Laboratoire Eau, Environnement, Systèmes Urbains (LEESU) robin.treilles@enpc.fr ; gasperi@u-pec.fr ; mohamed.saad@enpc.fr ; bruno.tassin@enpc.fr

**Direction des Services de l'Environnement et de l'Assainissement du Val-de-Marne (DSEA)

jerome.breton@valdemarne.fr ; alain.rabier@valdemarne.fr

***Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP)

vincent.rocher@siaap.fr ; sabrina.guerin@siaap.fr

RÉSUMÉ

Les eaux pluviales et les rejets urbains de temps de pluie pourraient constituer une source importante de macro et microplastiques (déchets plastiques de moins de 5 mm) dans l'environnement. Les flux de déchets plastiques sont cependant très peu étudiés dans les eaux urbaines. Dans le but de compléter ces données, les concentrations en macro et microplastiques ont été estimées (i) dans les refus de dégrillage et en entrée d'un bassin de rétention d'eau pluviale situé à l'aval du bassin versant de Sucy-en-Brie (94370) ainsi que (ii) dans les rejets urbains de temps de pluie du déversoir d'orage de Clichy (92110). Les macroplastiques sont triés, pesés et répertoriés tandis que les microplastiques sont extraits par une méthode de séparation densimétrique au Nal suivie d'une digestion chimique. Les microplastiques sont ensuite comptés à l'aide d'un microscope et identifiés par spectroscopie infrarouge. Les premiers résultats concernent uniquement les eaux pluviales de Sucy-en-Brie. Ceux-ci révèlent des pourcentages massiques en macroplastiques variant entre 1,5 et 37,5 %. De plus, 8 principaux types de déchets constituent près de 95 % des macroplastiques retrouvés. Pour les microplastiques, deux événements pluviaux ont été à ce jour échantillonnés au bassin de Sucy-en-Brie. Seuls les microplastiques compris entre 1 et 5 mm du premier événement pluvial ont été analysés. Pour cette gamme de taille, nous retrouvons des concentrations en microplastiques variant entre $4,6 \cdot 10^{-2}$ et $9,3 \cdot 10^{-3}$ fragments/L, avec une présence marquée de polyamide et de polyéthylène.

ABSTRACT

Stormwater and combined sewer overflows (CSO) could represent an important source of macro and microplastics (plastic waste smaller than 5 mm) in environment. However, plastic waste fluxes are under studied in urban waters. To add more data on this topic, macro and microplastic concentrations are estimated (i) in the grid refusals and in the inlet canal waters from a stormwater reservoir of a separate sewer system, situated in Sucy-en-Brie (94370) and (ii) in CSO discharges at the Clichy outfall (92110). Macroplastics are sorted, weighted and classified whereas microplastics are extracted using a Nal density separation followed by a chemical digestion. Microplastics are then identified using a microscope and infrared spectroscopy. First results only concerned stormwater reservoir of Sucy-en-Brie. Those data show macroplastic mass percentages varying between 1.5 to 37.5 %. Moreover, 8 main plastic types correspond to 95% of all the macroplastics observed. Concerning microplastic concentrations, two rain events has been sampled at Sucy-en-Brie. Only 1 to 5 mm microplastics size range of the first rain event has been analyzed. For this size range, we found microplastic concentrations varying between $4.6 \cdot 10^{-2}$ and $9.3 \cdot 10^{-3}$ fragments/L, predominance of polyamide and polyethylene is observed.

MOTS CLÉS

Combined sewer overflow, Macroplastic, Microplastic, Stormwater, Urban effluents

Qualité des eaux pluviales du réseau séparatif de la ville de Toulouse

Stormwater quality of the separated network of Toulouse city

Vialle C.*, Goigoux A.*, Montréjaud-Vignoles M.*, Vignoles C.**,
Sablayrolles C.*

* Laboratoire de Chimie Agro-industrielle, LCA, Université de Toulouse, INRA, Toulouse, France

claire.vialle@ensiacet.fr, adrien.goigoux@ensiacet.fr,
caroline.sablayrolles@ensiacet.fr, mireille.vignoles@ensiacet.fr

** Assainissement Vignoles Consulting SAS. 36 rue Velasquez, 31300 Toulouse, France

** Veolia Eau, Direction Régionale Sud-Ouest Générale des Eaux, 22 avenue Marcel Dassault BP 5873, 31506 Toulouse, France

RÉSUMÉ

La ville de Toulouse est dotée d'un réseau d'assainissement séparatif, où donc la présence de composés traces organiques ne pourra pas avoir pour origine des eaux usées. Des prélèvements ont été réalisés en sortie de deux collecteurs d'eaux pluviales situés dans des zones d'urbanisation forte et modérée. Soixante prélèvements ont eu lieu durant des événements pluvieux et durant des événements de temps sec de juin 2014 à juin 2016. Les paramètres globaux de pollution ont été analysés (DCO, DBO₅, N_T, NH₄⁺, NO₃⁻, P_T, MES, MVS, pH, conductivité, turbidité). La caractérisation a été complétée par l'analyse de composés traces organiques. L'occurrence des hydrocarbures aromatiques polycycliques et des pesticides (lindane et dieldrine) est faible dans les échantillons analysés. En revanche les résidus pharmaceutiques (diclofénac, acide acétylsalicylique, ibuprofène), le bisphénol A et les alkykIbenzènes sulfonates linéaires sont présents dans quasiment tous les échantillons.

ABSTRACT

The city of Toulouse with its separate sewer system is ideal for studying stormwater, because trace organic compounds cannot come from waste water. Samples have been taken from the outlets of two storm drains located in heavily and moderately urbanized areas. Sixty samples have been taken during wet weather and during dry weather between June 2014 and June 2016. The overall pollution parameters have been analyzed (COD, BOD, Tot-N, NH₄⁺, NO₃⁻, Tot-P, SSM, VSM, pH, conductivity, turbidity). Characterization has been completed by analysis of trace organic compounds. Occurrence of polycyclic aromatic hydrocarbons and pesticides (lindane and dieldrin) is low in analyzed samples. However, pharmaceuticals (diclofenac, acetylsalicylic acid, ibuprofen), bisphenol A and linear alkylbenzene sulphonates have been quantified in almost all samples.

MOTS CLES

Eaux pluviales, Médicaments, Réseau séparatif, Temps sec, Temps de pluie

Factors Affecting Gross Solids and Anthropogenic Litter Volume and Mass in Stormwater Runoff from Roads

Facteurs influant sur le volume et la masse de déchets solides et anthropiques dans le ruissellement des eaux pluviales des routes

Ryan J. Winston¹., Lauren Sester², and Jon D. Witter³

¹ Assistant Professor, Departments of Food, Agricultural, and Biological Engineering and Civil, Environmental, and Geodetic Engineering, Ohio State University, Columbus
winston.201@osu.edu

² Former Undergraduate Research Assistant, Department of Food, Agricultural, and Biological Engineering, Ohio State University, Columbus. Sester.1@osu.edu

³ Assistant Professor, Department of Agronomy and Soils, Ohio State ATI.
Witter.7@osu.edu

RÉSUMÉ

Les particules présentes dans les eaux de ruissellement constituent une source considérable de pollution diffuse à l'échelle mondiale. Les matières solides grossières, ou la fraction de particules d'un diamètre supérieur à 5 mm, sont rarement analysées dans les études sur les eaux de ruissellement parce qu'elles sont trop grandes pour passer dans le passeur automatique d'échantillon. Une étude de surveillance sur le terrain a été entreprise sur 11 routes de l'Ohio, aux États-Unis, afin de mesurer le volume et le poids humide des matières solides grossières transportées par les eaux de ruissellement. Des échantillons de matières solides grossières ont été prélevés en moyenne tous les 11,6 jours dans des puisards spécialement conçus à cet effet. Le volume et la masse médians des matières solides grossières totales des échantillons étaient de 2,7 L et de 0,1 kg, soit des taux de charge volumétrique et massique de 7,1 L/ha/jour et 0,45 kg/ha/jour, respectivement. Le volume et la masse maximaux des échantillons étaient respectivement de 66,6 L et 28,1 kg. Comme l'ont démontré des études antérieures, la végétation a principalement contribué au volume et à la masse totale des matières solides grossières, avec une moyenne de 80,3 % et 79,7 %, respectivement. La végétation, le volume et la masse de matières solides grossières totales étaient nettement plus importants à l'automne. Les caractéristiques climatiques et du site étaient peu ou moyennement corrélées au volume de matières solides grossières. Peu de corrélations avec la masse de matières solides grossières ont été observées et elles se sont révélées plus faibles que celles du volume des matières solides grossières. Ces données fournissent des renseignements essentiels pour déterminer la fréquence d'entretien des dispositifs de prétraitement des mesures de contrôle des eaux pluviales, des puisards, des séparateurs hydrodynamiques.

ABSTRACT

Particulate matter in stormwater runoff is a substantial source of non-point source pollution worldwide. Gross solids, or the fraction of particulate matter greater than 5 mm in diameter, are infrequently characterized in stormwater runoff studies because they are too large to fit through autosampler tubing. A field monitoring study was undertaken at eleven road sites in Ohio, USA, to quantify the volume and wet weight of gross solids transported by stormwater runoff. Gross solids samples were collected in purpose-built catch basin inserts on average every 11.6 days. Median total gross solids volume and mass for samples were 2.7L and 0.1 kg, resulting in volumetric and mass loading rates of 7.1 L/ha/day and 0.45 kg/ha/day, respectively. Maximum sample volume and mass were 66.6L and 28.1 kg, respectively. Similar to previous studies, vegetation was the primary contributor to total gross solids volume and mass, averaging 80.3% and 79.7%, respectively. Vegetation and total gross solids volume and mass were significantly greater in the autumn. Climatic and site characteristics were weakly to moderately correlated to gross solids volume; correlations to gross solids mass were infrequently observed and were weaker than those for gross solids volume. These data provide critical insights needed to determine maintenance frequencies for pretreatment devices for stormwater control measures, catch basin inserts, and hydrodynamic separators.

KEYWORDS

Debris Trash, Floatables, Particulate matter, Pretreatment

Quantifying the time duration of bacterial contamination of bathing waters from combined sewer overflows

Quantifier la durée de la pollution bactériologique des eaux de baignade par les rejets des déversoirs d'orage des égouts unitaires

Luca Locatelli¹, Montse Martinez¹, Maria Lluïsa Forcadell i Berenguer², Beniamino Russo^{1,3}.

¹ AQUATEC - Suez Advanced Solutions. Ps. Zona Franca 46-48. 08038, Barcelona. Spain (luca.locatelli@aquatec.es; mmartinezp@aquatec.es; brusso@aquatec.es)

² Laboratory of urban ecology of the Municipality of Badalona. Pl. de l'Assemblea de Catalunya, 9-12 entresòl. 08911 Badalona. Spain

³ Group of Hydraulic and Environmental Engineering (EUPLA, University of Zaragoza), Mayor St., 50100, La Almunia de Doña Godina, Zaragoza. Spain

RÉSUMÉ

Les rejets en temps de pluie des égouts unitaires (CSO en anglais) affectent la qualité bactériologique des eaux de baignade des masses d'eau réceptrices. Des simulations de modèles numériques en temps réel peuvent être utilisées pour prédire le panache des polluants dans les eaux de baignade. Toutefois, ces outils ne sont pas si largement utilisés. L'objectif de ce travail est de quantifier la durée de la haute pollution bactériologique de l'eau de mer de Badalona (Espagne) après les rejets des égouts unitaires. Deux indicateurs ont été proposés: la durée totale par saison de baignade avec une qualité insuffisante des eaux, et la durée individuelle avec une qualité insuffisante après chaque rejet. La durée de la haute pollution bactériologique de l'eau de mer après les épisodes en temps de pluie est corrélée au volume des rejets, ce qui peut être utile pour prédire la durée d'une qualité insuffisante des eaux de baignade en fonction de l'événement.

ABSTRACT

Combined Sewer Overflows (CSO) affect bathing water quality of receiving water bodies by bacterial contamination. Real time model simulations can be used to predict the contaminant plume in bathing water bodies; however, such tools are not widespread. The aim of this work is to quantify the time duration of high bacterial contamination of the sea water of Badalona (Spain) after combined sewer overflows (CSOs). Two indicators were proposed: the duration of insufficient bathing water quality per bathing season and after single CSO/rain events. The high sea water bacterial contamination duration after CSO/rain events is correlated to the event rainfall volume, this can be useful to predict the duration of insufficient bathing water quality as a function of the rainfall event. An urban drainage model coupled to a sea water quality model was used to continuously simulate nine years of sea water quality. The models were calibrated and validated using field data collected at Badalona.

KEYWORDS

Bathing water quality, Combined sewer overflows (CSO), E. Coli, modelling.

Generation and transport of plastic in an urban stormwater system

Production et transport de plastique dans un système d'eaux pluviales urbaines

Bradley Lamont*, Graham Jenkins*, Emad Kavehei*

* School of Engineering and Built Environment, Griffith University, Gold Coast Campus, 4222 Queensland Australia (graham.jenkins@griffith.edu.au)

RÉSUMÉ

Le plastique est un matériau polyvalent qui a été inventé pour la première fois en 1907. Depuis les années 50, le plastique a évolué et est devenu un matériau qui apparaît dans presque toutes les facettes de la communauté urbaine moderne. Malheureusement, cela signifie que de nombreuses matières plastiques pénètrent dans le système de drainage urbain et finissent par être des débris flottants dans nos océans. La décomposition de ce plastique en morceaux plus petits, éventuellement en micro-plastiques, signifie que ce matériau a commencé à apparaître dans de nombreuses chaînes alimentaires dans le monde. L'étude décrite dans cet article étudie la production et le transport de pollution plastique dans la région de la Gold Coast City Council, située dans le sud-est du Queensland, en Australie. Il a montré que les pièges à polluants bruts peuvent jouer un rôle important dans l'interception de cette pollution lorsqu'elle traverse le système de drainage urbain. La gestion du problème nécessitera un investissement important dans la conception urbaine sensible à l'eau dans l'ensemble du territoire du conseil municipal. Il est démontré que la maintenance joue un rôle important dans l'efficacité de ces systèmes dans la réduction de cette pollution plastique atteignant Broadwater et l'Océan Pacifique.

ABSTRACT

Plastic is a versatile material that was first invented in 1907. Since the 1950's plastic has evolved and grown into a material that appears in almost every facet of the modern urban community. Unfortunately, this means that many items of plastic make their way through the urban drainage system and end up as floating debris in our oceans. The break down of this plastic into smaller pieces, eventually into micro-plastics means that this material has now started to appear in many of the food chains in the world. The study described in this paper investigates the generation and transport of plastic pollution in the Gold Coast City Council area, located in South East Queensland, Australia. It has shown that gross pollutant traps can play a significant role in the interception of this pollution as it flows through the urban drainage system. Management of the problem will require a significant investment in Water Sensitive Urban Design throughout the city council area. Maintenance is shown to play a significant role in ensuring the efficiency of these systems in the reduction of this plastic pollution reaching the Broadwater and Pacific Ocean.

KEYWORDS

Environmental impacts, Gross pollutants, Plastic, Stormwater, Water sensitive urban design,

Efficiency of three stormwater management systems for the reduction of flow and micropollutants from urban and road runoff

Efficacité de trois ouvrages de gestion des eaux pluviales - réduction des débits et des micropolluants issus du ruissellement urbain et routier

Ruban V.*, Li C., P. Augris, N. Caubrière, D. Demare, B. Flahaut, M. Guillon, L. Lebouc, D. Mabilais, L. Martinet, L. Pineau, Rodriguez F.

IFSTTAR, GERS/LEE. Veronique.ruban@ifsttar.fr

RÉSUMÉ

L'efficacité de trois ouvrages de gestion des eaux pluviales (un bassin sec, un bassin en eau et une noue) pour la réduction des débits, des concentrations en métaux trace, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et pesticides a été étudiée. A l'exception du cadmium, les concentrations en métaux en entrée des ouvrages dépassent les normes de qualité environnementales. Les concentrations en HAP et pesticides sont généralement faibles mais certaines concentrations en pesticides (glyphosate, T-butyl, bifenthrine, oxyfluorène et imidaclopride) sont supérieures aux limites. Les métaux sont majoritairement sous forme dissoute surtout dans la noue où seuls Cr, Pb et Ti sont préférentiellement sous forme particulaire. Les molécules quantifiées en entrée et sortie des ouvrages sont les mêmes ; une augmentation de la fraction dissoute en sortie est observée. Les concentrations en sortie ne sont pas systématiquement réduites mais en raison de la diminution des débits on observe une réduction des masses de certains métaux.

ABSTRACT

The efficiency of three stormwater management systems (a dry basin, a wet basin and a vegetative swale) for the reduction of flow, trace metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and pesticides was studied. Metal concentrations (with the exception of cadmium) at the inlet of the three systems are generally above the standards for good freshwater quality. The occurrence and concentration of PAHs are low. Most pesticide concentrations meet the standards, however, glyphosate, T-butyl, bifenthrine, oxyfluorène and imidaclopride concentrations are sometimes above the limits. Most metals are in the dissolved form with the swale having the largest part of dissolved metals (only Cr, Pb and Ti are mostly in the particulate fraction). The same molecules are generally quantified at the outlet of the three systems; an increase in the dissolved phase is observed. There is no reduction in the concentrations at the outlet but due to the flow reduction the metal mass is reduced for some metals.

MOTS CLÉS

Bassins de rétention, Débit, Micropolluants, Noue, Ruissellement

Optimising the hydraulic performance of Permeable Pavement Systems: Novel materials as water barrier/treatment systems

Optimisation de la performance hydraulique des systèmes de pavés drainants : utilisation de nouveaux matériaux comme barrière hydraulique et traitement de l'eau

Natasa Tziampou¹, Stephen J. Coupe¹, Luis A. Sañudo-Fontaneda^{1,2}, Alan P. Newman³, Daniel Castro-Fresno⁴

¹Centre for Agroecology, Water and Resilience (CAWR), Coventry University, Ryton Gardens, Wolston Lane, Ryton-on-Dunsmore, CV8 3LG, Coventry, UK

²UOStormwater Team, INDUROT Research Institute and GICONSIME Research Group, Department of Construction and Manufacturing Engineering, University of Oviedo, Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, 33600 Mieres, Spain. NDURROT,

³The Centre for Low Impact Buildings (LIB), Coventry University, Priory Street CV1 5FB, Coventry, UK

⁴GITECO Research Group, Universidad de Cantabria, Av. de los Castros S/N, 39005 Santander, Spain

RÉSUMÉ

Cette étude explore la combinaison de la mousse phénolique OASIS[®] aux systèmes de pavage perméables en vue d'améliorer les performances hydrauliques ou de servir d'alternative aux géotextiles conventionnels. Ce nouveau système est comparé à un système de pavage perméable associé au géotextile de type Inbitex[®] et un système sans dispositif de barrière d'eau. La performance hydraulique de notre système a été testée en laboratoire sur une durée de 9 semaines, en mesurant la capacité d'infiltration, le temps de latence du premier écoulement et le volume total écoulé pour des événements pluvieux de 45mm/h d'intensité pendant une heure. Les résultats suggèrent qu'avant saturation, notre système de drainage comparativement aux systèmes conventionnels, améliore la capacité de rétention et contribue à retarder le pic de crue. De plus, avant saturation, la mousse phénolique OASIS stocke les volumes infiltrés constituant ainsi une source réutilisable. Cependant des analyses complémentaires sous différentes intensités de pluies sont nécessaires pour une meilleure compréhension des processus influençant la capacité de rétention de la mousse phénolique OASIS en zone d'absorption en vue d'optimiser son utilisation.

ABSTRACT

This research reports the application of OASIS[®] phenolic foam to Permeable Pavement Systems (PPS) as a replacement or enhancement to the hydrological performance provided by conventional geotextiles. This performance of PPS containing OASIS was tested in comparison with PPS utilising Inbitex[®] geotextile and designs with no barrier systems. To evaluate the hydraulic response of PPS, infiltration rates, time to first discharge and total discharged volume were studied at a laboratory scale under 45mm/hr rain events of 1hr duration over the course of 9 weeks. Results showed that PPS designs containing OASIS, prior to saturation, improved the water storage capacity of the systems and provided an additional delay to reach the peak flow when compared to those PPS designs utilising Inbitex. OASIS, prior to saturation, retains all absorbed water volume resulting in high levels of readily available water for reuse. Further testing under various rainfall regimes is needed to fully understand the parameters influencing the water retention capacity of OASIS in the so-called absorption zone and how OASIS retention capacity could be optimised.

KEYWORDS

Geotextile, Infiltration behaviour, Permeable Pavement Systems, SuDS, Water barrier/treatment

Near Real-Time Detection of Blockages in Wastewater Systems using Evolutionary Artificial Neural Networks and Statistical Process Control

Détection en Temps Réel Des Blocages Dans Les Systèmes D'assainissement Intelligents

T. Rosin^{1,2}, M. Romano², E. Keedwell¹, Z. Kapelan^{1,3}

¹Centre for Water Systems, College of Engineering, Mathematics and Physical Sciences, University of Exeter, Exeter, EX4 4QF, UK

²United Utilities Plc, Lingley Mere Business Park, Warrington, WA5 3LP, UK

³Delft University of Technology, Department of Water Management, Stevinweg 1, 2628 CN Delft, The Netherlands

Corresponding author: talia.rosin@uuplc.co.uk

RÉSUMÉ

Les bouchons d'égouts constituent un problème de taille pour les services de traitement des eaux usées pouvant entraîner perte de service, pollution de l'environnement et d'importants coûts opérationnels. La collecte de données générées par les systèmes de télémétrie installés dans les égouts offre la possibilité de modéliser en temps réel ces réseaux unitaires d'assainissement. Cette étude présente une nouvelle méthode utilisant des prédictions évolutives des niveaux des réseaux unitaires d'assainissement et un modèle statistique pour détecter des bouchons en temps réel. Cette méthode a été appliquée avec succès sur une étude de cas et a démontré son habilité à détecter des bouchons rapidement sans générer de fausse alerte.

ABSTRACT

Blockages are a major issue for wastewater utilities, causing loss of service, environmental pollution and significant clean-up costs. Increasing telemetry in Combined Sewer Overflows (CSOs) provides the opportunity for near real-time data-driven modelling of wastewater networks. A novel methodology has been developed and presented in this paper to detect blockage events at, or in the proximity of, a CSO in near real-time. The methodology utilises Evolutionary Artificial Neural Network (EANN) predictions of level in CSO chambers and Statistical Process Control (SPC). The methodology has been applied to a case study using data from a real CSO in the UK and is demonstrated to detect a blockage event quickly, whilst raising no false alarms.

KEYWORDS

Blockage Detection, Combined Sewer Overflow, Evolutionary Artificial Neural Network, Radar Rainfall Nowcasts, Statistical Process Control

Survey of the Operational Status of Twenty Biofilter Practices in Sweden

Enquête sur le statut opérationnel de vingt ouvrages d'infiltration végétalisés en Suède

Alisha Goldstein¹; Ahmed Mohammed Al-Rubaei²; Godecke-Tobias Blecken³; Maria Viklander⁴; William F. Hunt III⁵

¹Dept. of Biological and Agriculture Engineering, North Carolina State Univ., Campus Box 7625, Raleigh, NC 27695. E-mail: aegolds2@ncsu.edu

²PhD, Dept. of Civil, Environmental, and Natural Resources Engineering, Luleå Univ. of Technology, 97187 Luleå, Sweden. E-mail: ahmed@ltu.se; Dept. of Building and Construction Engineering, Univ. of Technology, Baghdad, Iraq

³Associate Professor, Dept. of Civil, Environmental, and Natural Resources Engineering, Luleå Univ. of Technology, 97187 Luleå, Sweden. E-mail: godble@ltu.se

⁴Professor, Dept. of Civil, Environmental, and Natural Resources Engineering, Luleå Univ. of Technology, 97187 Luleå, Sweden. E-mail: marvik@ltu.se

⁵William Neal Reynolds Professor and Extension Specialist, Dept. of Biological and Agriculture Engineering, North Carolina State Univ., Campus Box 7625, Raleigh, NC 27695. E-mail: wfhunt@ncsu.edu

RÉSUMÉ

Cette étude évalue l'état de fonctionnement de vingt bassins de rétention dans neuf villes de Suède en ce qui concerne le stockage disponible dans le biofiltre, la composition du sol et le taux d'infiltration. Ces indicateurs établissent la capacité de rétention volumétrique d'eau de chaque installation. Enfin, nous avons examiné si les installations de biofiltre ont le potentiel d'atteindre les objectifs fixés par les municipalités en charge et si elles sont correctement entretenues. Les résultats préliminaires indiquent que les constituants du sol sont tous comparables aux recommandations des pourcentages de sable et de fines matières organiques des installations utilisées dans les municipalités américaines. La conductivité hydraulique des biofiltres testés varie de 30 à 962 mm/h. Cette variation de taux indique que tous les sites ne fonctionnent pas de manière optimale. Une analyse supplémentaire sera entreprise pour examiner les biofiltres en relation avec leurs critères de conception, leur état de fonctionnement ainsi que le contexte physique du site.

ABSTRACT

This study evaluates the operational status of twenty biofilter facilities across 9 cities in Sweden with respect to the available storage in the biofilter, the soil media composition, and the infiltration rate. These indicators establish the water volumetric retention capacity of each biofilter practice. Finally, we investigated if the biofilter facilities have the potential to meet the objectives set by the operating municipalities and are being properly maintained. Preliminary results indicate that the soil media were all consistent with respect to percent sand, fines, and organic matter and comparable to design recommendations used by U.S. municipalities. The field-tested hydraulic conductivity for the biofilters ranged from 30-962 mm/hr. This range of values indicate that not all the sites are performing optimally. Additional analysis will be undertaken to examine the biofilters in relationship to its design criteria, operational status, and the physical context of the site.

KEYWORDS

Bioretention, Infiltration, Maintenance, Stormwater control measures (SCM), Urban stormwater management

Toward proactive management of stormwater control measures using low-cost technology

Vers une démarche de gestion proactive des techniques alternatives basée sur la technologie low-cost

Frédéric Cherqui*, **, Chris Szota**, Rob James**, Peter Poelsma**, Theo Perigaud*, **, Matthew J Burns**, Tim Fletcher**, Jean-Luc Bertrand-Krajewski*

* Univ. Lyon, INSA Lyon, DEEP EA 7429, F-69621, Villeurbanne cedex, France

** School of Ecosystem and Forest Sciences, The University of Melbourne, 500 Yarra Boulevard, Burnley, VIC 3121, Australia

RÉSUMÉ

La maintenance des techniques alternatives (TA) de gestion des eaux pluviales constitue probablement le plus grand frein à leur adoption et leur performance. Garantir une performance sur le long terme correspondant aux objectifs initiaux nécessite un suivi adapté, au bon endroit et au bon moment, afin d'intervenir avant que les dysfonctionnements ne se produisent. Cela a toujours été coûteux financièrement et en main d'œuvre. Mais l'émergence des capteurs low-cost ouvre des perspectives entièrement nouvelles, où des capteurs en grand nombre mesurent tout un ensemble de paramètres et de performances des TA, et génèrent des alertes pour tous les personnels contribuant à leur maintenance. De tels capteurs pourraient piloter des changements de configuration des TA pour optimiser leurs performances à partir (i) de leurs conditions de fonctionnement et (ii) de leur état de maintenance. Réaliser cette ambition nécessitera de tirer les enseignements d'autres champs d'application de ces technologies low-cost afin d'atteindre les objectifs spécifiques à la gestion des eaux pluviales. Des réseaux de capteurs low-cost pourraient ainsi permettre une gestion proactive des TA.

ABSTRACT

Maintenance of stormwater control measures (SCMs) is perhaps the biggest threat to their adoption and performance. Assuring long-term performance which matches the design intent requires suitable monitoring, at the right place and right time, to intervene before malfunctions occur. Doing so has traditionally been very expensive and labour-intensive. The advent of low-cost sensors, however, opens up the potential for entirely new approaches, where numerous sensors measure various aspects of SCM state and performance, generating alerts to those involved in their maintenance. Such sensors could control changes to system configuration to optimise performance relative to (i) operating conditions and (ii) maintenance state of the system. Delivering on this potential will require learning from other related applications of such technology, delivering solutions that match the specifics of stormwater management. Low-cost sensor networks could finally deliver effective pro-active management of SCMs.

KEYWORDS

Asset management, Low-cost, Monitoring, Stormwater control measure

Analyse des coûts de l'entretien des techniques alternatives en multi-acteurs

Cost analysis of maintenance practices by multi-actors for green stormwater control measures

Caty Werey¹ Angélique Chéritat¹, Fatima Zahra Bahy¹, Michaël Malfroy-Camine², Elisabeth Sibeud³

¹ Irstea UMR GESTE Engees, 1 quai Koch, F-67000 Strasbourg, (auteur correspondant : caty.werey@irstea.fr) ² Eurométropole de Strasbourg, service de l'eau et de l'assainissement, 1 parc de l'étoile, F-67076 Strasbourg ³ Métropole du Grand Lyon, Direction de l'eau, F-69003, Lyon

RÉSUMÉ

La gestion des eaux pluviales évolue de plus en plus vers l'utilisation de techniques dites alternatives permettant une gestion à la parcelle de ces eaux. Nous nous intéressons dans cet article, plus spécifiquement à l'évaluation des « coûts internes », ceux pour les services, qui sont de plus en plus recherchés par les collectivités du fait de l'augmentation des TA sur leur territoire et également pour rationaliser leur gestion au sein du territoire et de l'organisation. Nous présentons la méthodologie d'analyse de coûts mise au point pour des crises sur les réseaux d'eau potable et expérimentées sur quelques techniques alternatives sur l'Eurométropole de Strasbourg et la Métropole du Grand Lyon. Cette étude a amené à investiguer les différents acteurs de l'entretien des TA : services assainissement, service espace vert, communal ou communautaire, propreté, nettoyage des voiries...). Ces coûts provenant et du budget annexe de l'assainissement (facture d'eau) et du budget général de la collectivité (impôts locaux). Nous utilisons la méthode des coûts complets dans notre approche.

ABSTRACT

Storm water management is evolving more and more towards the use of so-called Best Management Practices that allow the control of these waters. In this article, we present more specifically the evaluation of "internal costs", those for the utilities, which are more and more sought after by Municipalities because of the increase of these techniques on their territory and also to rationalize their management within the territory and the organization. We present the methodology of cost analysis developed for crises on drinking water networks and tested on some green storm water techniques on the Eurometropole de Strasbourg and on the Métropole du Grand Lyon. This study led to investigate the different actors of maintenance: sewerage utility, green space utility, communal or community, property, cleaning of roads ...). These costs come from the annexed budget for sewerage (water bill) and the general budget of the community (local taxes). We use the full cost methods in our approach.

MOTS CLÉS

Analyse de coûts, Eaux pluviales, entretien, Gestion patrimoniale, Techniques alternatives

Evaluation of rainwater detention basins in the urban area of a middle sized city in Brazil

Evaluation des bassins de retenue des eaux pluviales dans la zone urbaine d'une ville de taille moyenne au Brésil

Carolina Sulzbach Lima Peroni*, Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira*

*Graduate Program in Urban Engineering, Federal University of São Carlos, SP, Brazil (bernardo@ufscar.br)

RÉSUMÉ

Compte tenu du manque d'études sur la post-implantation des bassins de retenue et l'incitation à utiliser cette technique dans les municipalités de taille moyenne, cet article vise à évaluer les unités insérées dans l'environnement urbain d'Araraquara, sous leurs aspects physiques, environnementaux et socio-économiques. La méthodologie utilisée a été divisée en cartographies des unités de rétention, application de critères d'évaluation, connaissance de l'implantation, du fonctionnement et de la maintenance et de leurs coûts, et évaluation de la perception et de l'acceptation de la population. Vingt-quatre unités de rétention, caractérisées comme ouvertes et herbeuses, ont été identifiées et leur implantation a généralement lieu loin de la convivialité de la population et des ménages. Toutes les unités ont été déployées uniquement pour la fonction hydrologique. À l'exception de deux cas, l'entretien était inexistant ou inefficace, entraînant une végétation excessive, une élimination inadéquate des déchets solides et des dépôts de sédiments dans les unités. Les coûts de mise en œuvre allaient de 8 à 12 dollars par mètre carré, tandis que les coûts d'entretien étaient de 85 dollars par mois. Enfin, la population était en faveur de ces unités, car la maintenance existe ou est plus fréquente, soulignant également l'importance de la multifonctionnalité de ces espaces pour améliorer leur acceptation et leur intégration dans l'espace urbain.

ABSTRACT

Given the lack of studies on the post-implantation of the basins and the incentive to use this technique in medium-sized municipalities, this article aims to evaluate the units inserted in the urban environment of Araraquara, under physical, environmental and socioeconomic aspects. The methodology used was divided into mappings of the detention units, application of evaluation criteria, knowledge about the implantation, operation and maintenance and their costs, and evaluation of the perception and acceptance of the population. Twenty-four detention units, characterized as open and grassy, have been identified, whose implantation usually occurs far from the conviviality of the population and the households. All units were deployed solely for the hydrological function. With the exception of two cases, maintenance was non-existent or inefficient, resulting in excessive vegetation, inadequate disposal of solid waste and sediment deposition within the units. Implementation costs ranged from \$ 8 / m² to \$ 12 / m², while the maintenance cost was \$ 85 per month. Finally, the population was in favor of these units, since maintenance exists or occurs more frequently, also reporting the importance of the multifunctionality of these spaces to improve their acceptance and integration in the urban space.

MOTS CLÉS / KEYWORDS

Compensatory techniques, Cost, Maintenance, Population perception and Urban environment

Quelle gestion du patrimoine pluvial dans un contexte de mutations techniques et institutionnelles ? – Retour d'expérience auprès d'une sélection de collectivités

The management of stormwater infrastructures in a context of technical and institutional evolutions - Teachings from a survey of various French communities

Sage J.^{1*}, Beaudoin L.¹, Bouche D.², Ferrier V.³, Kerloc'h B.², Saulais M.³.

¹Cerema, Equipe-projet TEAM, 12 rue Teisserenc de Bort, 78197 Trappes (*jeremie.sage@cerema.fr) ; ²Cerema, Direction Nord-Picardie, 2 rue de Bruxelles, 59019 Lille Cedex ; ³Cerema, Direction Sud-Ouest, rue Pierre Ramond, 33166, Saint-Médard-en-Jalles ;

RÉSUMÉ

L'insuffisance des systèmes d'assainissement traditionnels et l'évolution des préoccupations sociétales et environnementales ont progressivement conduit à une diversification des techniques de gestion des eaux pluviales urbaines. Le développement de ces dispositifs souvent plurifonctionnels, sur lesquels se superposent parfois plusieurs usages, soulève cependant de nombreuses interrogations. L'évolution des pratiques de gestion des eaux pluviales, avec le recours à des solutions de plus en plus intégrées au milieu urbain, mobilisant des savoirs variés, implique en premier lieu une multiplication des acteurs et référentiels d'action dans la production et la gestion de ce nouveau patrimoine urbain. La variété des solutions mises en œuvre, distribuées sur le territoire, en amont des réseaux et parfois en domaine privé, pose également la question de la connaissance et du suivi du système de gestion des eaux pluviales dans son ensemble. Les spécificités des techniques alternatives au « tout réseau » conduisent aujourd'hui de nombreuses collectivités à adapter leurs pratiques de gestion patrimoniale. L'objectif de cette étude est de présenter un premier état des lieux des cadres de production et de gestion de ce nouveau patrimoine pluvial à partir d'une enquête menée auprès d'une vingtaine de collectivités. Une attention particulière est ici portée aux solutions adoptées par les collectivités pour faire face aux difficultés soulevées par l'évolution des pratiques de gestion des eaux pluviales sur leur territoire. Ce retour d'expérience permet alors de discerner les prémices d'une gestion patrimoniale des nouvelles infrastructures de l'eau en ville par les collectivités et d'identifier certains des besoins méthodologiques associés à la caractérisation, au suivi et à l'entretien de ce patrimoine.

ABSTRACT

The evolution of stormwater management practices, with the adoption of increasingly integrated and multifunctional solutions, raises numerous questions (shared expertise and responsibilities, multiple frameworks for the production and the management of drainage systems, limited knowledge and leverages due to the dissemination of source-control devices at the catchment scale...). This mutation of urban drainage systems has required numerous adaptations from local communities in their management of stormwater assets that traditionally consisted in underground conveyance and storage infrastructures. The purpose of this study is to assess the implications of the diffusion of sustainable urban drainage systems in terms of organization and planning policies. The article provides an overview of current practices in France, based a survey conducted for 20 municipalities or inter-communal structures, and outlines the first components of a new model for stormwater asset management through their experiences.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales, Entretien, Gestion Patrimoniale, Suivi, Techniques alternatives

Flume experiment to assess the impact of flow velocity on TSS entrapment by a Floating Treatment Wetland (FTW)

Impact de la vitesse d'écoulement sur le piégeage des MES par un Marais Flottant (MF)-expérience en canal

Karine E. Borne*, Félicie Théron, Yves Andrès

IMT Atlantique, Department of Energy Systems and Environment, GEPEA, 4 Rue Alfred Kastler 44307 Nantes, France * karine.borne@gmail.com

RÉSUMÉ

Le but de ce projet était d'étudier l'impact de la vitesse moyenne d'écoulement d'une eau de ruissellement sur le comportement du réseau racinaire d'un Marais Flottant (MF) et sur le piégeage des matières en suspension. Ceci a permis d'identifier les conditions hydrauliques favorables à la réduction de la turbidité par un MF. Pour ce faire, des expériences en banc hydraulique pour différentes vitesses d'écoulement, avec ou sans MF, ont été réalisées. Il a été observé que la vitesse d'écoulement influence le degré d'inclinaison des racines, impactant la proportion de colonne d'eau occupée par celles-ci. Les résultats indiquent que l'installation d'un MF permet une réduction de la turbidité de 33%, 32%, et 43% par rapport au Control pour des vitesses moyennes d'écoulement de 0.023 m/s, 0.097 m/s et 0.181 m/s, respectivement. Ceci suggère qu'une partie des matières en suspension sont captées par les racines du MF. Ce mécanisme d'enlèvement des particules, qui s'ajoute à la sédimentation, se produit même pour des vitesses d'écoulement élevées, impliquant un plaquage des racines sous le matelas et donc une diminution de la hauteur de colonne d'eau occupée par le réseau racinaire. Un relargage et/ou un piégeage moins efficace a été occasionnellement observé pour la plus grande vitesse d'écoulement testée (0.181 m/s) pour laquelle l'inclinaison et les mouvements des racines étaient les plus importants. Pour un écoulement de 0.023 m/s, la turbidité mesurée en aval du MF a atteint des valeurs correspondant à un très bon et bon état de qualité d'eau (Directive européenne Cadre sur l'Eau) après que celle-ci ait parcouru une distance équivalente de 6.6 m et 0.9 m sous le MF, respectivement. Pour des écoulements de 0.097 m/s et 0.181 m/s, ~30 et 34 m de MF seraient respectivement nécessaires pour atteindre 35 NTU (bon état de qualité d'eau). Ceci donne une indication sur les longueurs de MF qui seraient nécessaires pour réduire une turbidité initiale de 60-70 NTU aux seuils de la DCE.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate the impact of flow velocity on the Floating Treatment Wetland (FTW) roots' network behaviour and associated opportunity for suspended solids entrapment. This enabled to identify the appropriateness of a FTW to reduce turbidity in a retention pond subject to specific flow velocities. A flume experiment with and without FTW was run under different flow velocities impacting roots inclinations and roots water column occupancy. The results indicate that inclusion of a FTW would increase turbidity reduction by up to 33%, 32% and 43% under flow velocity of 0.023 m/s, 0.097 m/s and 0.181 m/s, respectively, compared to the Control. This suggests that even under high flow velocity, inducing the roots to flatten under the mat, the FTW provided an efficient additional particle removal process to settlement, i.e. entrapment of suspended solids into FTW roots' network. Some occasional particle releases and/or lower particle entrapment efficiency was observed under the highest velocity (0.181 m/s) for which roots' movements and vertical inclination were the most significant. Turbidity thresholds for very good and good water quality status (Directive 2000/60/EC, EU) were reached after the water flowed an equivalent distance of 6.6 and 0.9 m under the FTW mat, respectively, under a flow velocity of 0.023 m/s. Under flow velocity of 0.097 m/s and 0.181 m/s, ~30 and 34m of FTW would be needed to reach 35 NTU (good water quality status). This gives an insight of possible FTW length that would be required to reduce initial turbidity of 60-70 NTU to EU thresholds.

KEYWORDS

Floating treatment wetland, Flow velocity, Flume, Hydraulic impact, Turbidity reduction

Evaluation of constructed wetlands treating road and parking lot stormwater runoff considering ecological functions

Évaluation de zones humides artificielles traitant les eaux de ruissellement de routes et parkings considérant les fonctions écologiques

Hyeseon Choi¹, F.K.F Geronimo², Jungsun Hong³, Minsu Jeon⁴ and Lee-hyung Kim⁵

¹Dept. of Civil & Environ. Engineering, Kongju National University, 1223-24, Cheonan-daero, Seobuk-gu, Cheonan, Chungnamdo, 31080, Republic of Korea; Tel +82-41-521-9312(hyeseon27@kongju.ac.kr)

RÉSUMÉ

Les filtres plantés de roseaux (FPR) à écoulement horizontal utilisent des processus naturels de sédimentation, filtration, adsorption, décomposition de microorganismes et purification par des plantes aquatiques. Cette étude a analysé les mécanismes influant la réduction des polluants dans les FPR, en tenant compte des facteurs écologiques. Plus précisément, nous avons analysé sur le long terme les effets de l'absorption de polluants par les plantes sur l'efficacité globale de l'élimination des polluants. Sur la base de la concentration moyenne dans l'influent et l'effluent, l'efficacité de l'élimination des polluants était de 78% pour le TSS, 59% pour le TN, 54% pour le TP et 57% pour la DCO. La réduction moyenne des métaux lourds (Cr total, Fe total, Cu total, Zn total, Pb total) était de 54%. L'analyse des micro-organismes dans les zones d'entrée et de sortie a révélé que les protéobactéries sont les plus présentes (40%). Cette proportion élevée de protéobactéries pourrait contribuer à la réduction de l'azote et à la croissance de la végétation dans l'installation. Les filtres plantés de roseaux (FPR) à écoulement horizontal semblent favorables au développement de protéobactéries, d'actinobactéries et d'acidobactéries, ce qui fait de ces microorganismes une espèce dominante.

ABSTRACT

Horizontal subsurface (HSSF) constructed wetlands (CW) employed natural processes such as sedimentation, filtration, adsorption, decomposition via microorganisms and uptake by aquatic plants that helped in pollutant removal in stormwater runoff. This study analyzed the mechanisms affecting pollutant reduction in in CW considering ecological factors. Specifically, the effects of pollutant uptake of plants on the overall pollutant removal efficiency through long-term monitoring of small horizontal subsurface flow (HSSF) wetland was conducted. Based on the average concentration of influent and effluent, the pollutant removal efficiency was 78%, 59%, 54% and 57% for TSS, TN, TP, and COD, respectively. The average reduction of heavy metals including total Cr, total Fe, total Cu, total Zn and total Pb was 54%. Analysis of the microorganisms in the inflow and outflow areas revealed that *Proteobacteria* have the highest percentage amounting to 40% among the microorganisms found in the CW. High proportion of *Proteobacteria* was expected to have contributed to nitrogen reduction and vegetation growth in the facility. HSSF CW was found to be suitable for *Proteobacteria*, *Actinobacteria* and *Acidobacteria* growth making these microorganisms the dominant species in the CW.

KEYWORDS

Constructed Wetland, Ecology design, Low Impact Development, Microorganism, Stormwater



JEUDI 4 JUILLET / THURSDAY JULY 4

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE



l'eau dans la ville
Urban Water



JEUDI
THURSDAY

08:30
10:00

SESSIONS

7

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A7
p. 253STRATÉGIES ET URBANISME /2
URBAN PLANNING & STRATEGY /2

↓ Session présidée par/Chaired by: Nilo Nascimento, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil –
Frédéric Cherqui, INSA Lyon, France

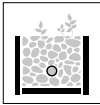
- 08:30** Jia H. – China
Les pratiques de construction des villes-éponges en Chine : une nouvelle solution pour le paradigme de la gestion urbaine
Sponge city construction Practices in China: a novel solution for urban management paradigm
- 08:50** Saulais M., Leonard C., Gradel O., Domingo S., Capcarrère T. – France
Prise en compte de la désimperméabilisation des sols dans le SCoT du Grand Narbonne
Consider the soil "re-permeabilisation" in the Scheme of territorial coherence (SCoT) of Grand Narbonne
- 09:10** Floriat M., Cosnier F., Mazabrard D. – France
Eau et urbanisme – Prise en compte des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme et des organisations fonctionnelles des EPCI pour l'instruction du volet eaux pluviales des projets d'urbanisation : états des lieux et perspectives
Stormwater and urban planning – Considering stormwater management in urban planning documents and functional municipal organizations for the instruction of the rainwater harvesting in urban projects: state of play and perspectives
- 09:30** Carpenter D., Basu A., Sinha S. – USA
Utilisation d'un processus d'évaluation intégré pour déterminer les stratégies visant à éliminer les obstacles à la mise en œuvre d'une infrastructure écologique de gestion des eaux pluviales
Using an Integrated Assessment Process to Determine Strategies for Removing Barriers to Green Stormwater Infrastructure Implementation

POSTERS – SESSION 3

B7
p. 259GESTION EN TEMPS RÉEL /1
REAL-TIME CONTROL /1

↓ Session présidée par/Chaired by: Jeroen Langeveld, TU Delft, Netherlands –
María Pimiento, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

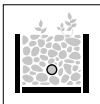
- 08:30** Sosnoski A., Barros M., Conde F. – Brazil
Gestion des eaux pluviales en temps réel lors d'inondations dans des zones fortement urbanisées
Real-time storm water management during flood events in highly urbanized areas
- 08:50** Hellmers S., Fröhle P. – Germany
Intégration de fonctions de gestion en temps réel à l'échelle locale et moyenne dans la modélisation hydrologique
Integrating real-time control functions of local and meso scale drainage measures in hydrological modelling
- 09:10** Poulsen T., Mølbye N., Ravn C., Faarbæk T., Monier L. – Denmark
Mise en place d'une solution "Cloud" industrialisée de gestion dynamique et prédictive du système d'assainissement de Kolding, Danemark
Full-scale implementation of cloud-based sewer Model Predictive Control in Kolding, Denmark
- 09:30** Svensen J., Niemann H., Falk A., Poulsen N. – Denmark
Modèle de contrôle prédictif : une étude de cas de Trøjborg
Model Predictive Control: A case study of Trøjborg


**INFILTRATION
INFILTRATION**
C7

p. 265

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Katharina Lange, Luleå University of Technology, Sweden –
 Matthew Burns, University of Melbourne, Australia

- 08:30** Falantin C., Devillers D., Ouddane B., Herin J. – France
 Projet TAM : Techniques Alternatives et Micropolluants – Étude de l'impact de l'infiltration des eaux pluviales à la source sur la qualité des eaux infiltrées
 TAM project: A study of the impact of stormwater infiltration through SuDS on the quality of infiltrated water
- 08:50** Chiffre A., Moncond'huy V., Benard M. – France
 Les vers de terre : une solution biologique curative pour une meilleure infiltration des eaux pluviales dans les ouvrages de gestion intégrée?
 Earthworms: a biological solution for improving infiltration of road runoff in vegetated swales?
- 09:10** Zaqout T., Andradottir H., Sorensen J. – Iceland
 Infiltration urbaine en climat froid
 Urban infiltration in cold climate
- 09:30** Jeon M., Hong J., Geronimo F., Choi H., Kang H., Kim L. – South Korea
 Évaluation des effets de l'amendement du sol sur la performance globale des technologies de développement à faible impact sur les eaux pluviales urbaines
 Assessment on the effects of soil amendment to the overall performance of urban stormwater low impact development technologies

POSTERS – SESSION 3

**TOITURES VÉGÉTALISÉES
GREEN ROOFS**
D7

p. 271

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Tone Muthanna, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Norway –
 Simon De Ville, University of Sheffield, United Kingdom

- 08:30** Gnecco I., Palla A., Sansalone J. – Italy
 Evaluation de la capacité de rétention des toitures végétalisées : le rôle de l'évapotranspiration
 Assessment of the green roof retention capacity: the role of the evapotranspiration
- 08:50** Campisano A., Gullotta A., Modica C. – Italy
 Résultats préliminaires des expériences d'évaluation de la détention de toits bleus modulaires
 Preliminary results of experiments for the evaluation of on-site detention of modular blue roofs
- 09:10** Werdin J., Fletcher T., Rayner J., Williams N., Farrell C. – Australia
 Optimisation du poids et de la capacité de stockage des substrats des toitures végétalisées à base de Biochar
 Optimising green roof substrate weight and water retention using biochar
- 09:30** Cheng Y., Fassman-Beck E. – USA
 Effet de la zéolite sur le lessivage de l'azote provenant de toitures végétalisées extensives
 The effect of zeolite amendments on nitrogen leaching from extensive sedum green roofs

Notes

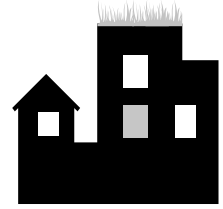
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 7
SALLE/ROOM A

A7

Stratégies et
urbanisme /2

Urban planning
& strategy /2



Jeudi
Thursday

08:30-10:00



Notes

Sponge city construction Practices in China : a novel solution for urban management paradigm

Les pratiques de construction des villes-éponges en Chine : une nouvelle solution pour le paradigme de la gestion urbaine

Haifeng Jia

School of Environment, Tsinghua University, China (jhf@tsinghua.edu.cn)

RÉSUMÉ

La construction d'une ville éponge (SCC) en Chine, initiée par le gouvernement central national, est le fruit d'énormes efforts et d'un engagement sans précédent du gouvernement pour garantir le développement urbain durable. Ce dernier représente également un défi mondial et exige des solutions efficaces et à faible impact (LID) pour faire face aux catastrophes causées par les eaux pluviales lors d'inondations et réduire la pollution de l'eau en milieu urbain par infiltration, rétention ou retenue, stockage, épuration, réutilisation et rejet des eaux de pluie, tout en augmentant les possibilités de réutilisation des eaux pluviales et en améliorant le milieu urbain et la qualité de vie dans les villes. Cinq ans se sont écoulés depuis son lancement en décembre 2014. 30 villes chinoises ont été sélectionnées comme villes pilotes avec le soutien financier du gouvernement central pour tester les possibilités et les différentes solutions LID. Où en sont-elles à ce jour ? Dans quelle mesure les objectifs sont-ils atteints ? À la lumière de ces expériences, quelles sont les principales réalisations et leçons, ainsi que les recommandations pour la mise en œuvre future ? Le présent article présente un résumé des pratiques de SCC, rassemblant les objectifs politiques, l'approche technique, l'expérience réussie et les défis de la SCC en Chine.

ABSTRACT

China's Sponge city construction (SCC) initiated by the national central government, represents an enormous efforts and unprecedented undertaking by the government for achieving urban sustainability, which presents also a global challenge and demand of efficient and Low Impact Development (LID) solutions to tackling the stormwater induced urban flooding disasters during extreme events and reduction of water pollution problems through infiltration, retention or detention, storage, purification, reuse and discharge of rainwater, while increasing the possibility of stormwater reuse and improving the urban environment and liveability. It has been five years since it was launched in December 2014. 30 Chinese cities have been selected as pilot cities with financial support from the central government to test the possibilities and different LID solutions. What is the implementation status so far? In which levels the goals are achieved? What are the main achievements and lessons, as well as recommendations for the future implementation learning from the practices? This paper presents a summary of the SCC practices, bringing together the political objectives, technical approach, successful experience and challenges during the China's SCC.

KEYWORDS

Low Impact Development, Sponge city, urban management paradigm, Urban Stormwater runoff management.

Prise en compte de la désimpermeabilisation des sols dans le SCoT du Grand Narbonne

Consider the soil "re-permeabilisation" in the Scheme of territorial coherence (SCoT) of Grand Narbonne

Muriel Saulais, Catherine Léonard, Olivier Gradel, Stéphane Domingo, Timothée Capcarrère

Cerema Sud-Ouest, rue Pierre Ramond, CS 33166 Saint-Médard-en-Jalles Cedex
Muriel.saulais@cerema.fr ; catherine.leonard@cerema.fr ; olivier.gradel@cerema.fr ;
stephane.domingo@cerema.fr ; timothée.capcarrere@cerema.fr

RÉSUMÉ

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 prévoit une disposition 5A-04 "éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées". Il s'agit notamment d'inciter les collectivités à intégrer dans leurs documents d'urbanisme une désimpermeabilisation des sols à hauteur de 150 % des zones nouvellement urbanisées. Cette mesure touche les zones déjà urbanisées.

La démarche engagée vise à étudier la prise en compte de cette disposition dans le SCoT du Grand Narbonne. Elle s'attache à définir la superficie et la géolocalisation des zones susceptibles d'être désimpermeabilisées, leurs caractéristiques (typologie ; maîtrise foncière) et l'opportunité de leur désimpermeabilisation. Il s'agit *in fine* de proposer à la collectivité un outil d'aide à la décision lui permettant de mobiliser des zones urbanisées existantes pour compenser l'imperméabilisation liée à l'urbanisation future.

ABSTRACT

The SDAGE Rhône-Mediterranean 2016-2021 includes a provision 5 A - 04 "avoid, reduce and offset the impact of the new waterproofed surfaces". This includes encouraging communities to integrate a desimpermeabilisation of land up to 150% of the newly urbanized areas in their planning documents. This measure affects the already urbanized areas. The approach adopted is to study taking into account this provision in the SCoT's Grand Narbonne. She strives to define the size and the geolocation of the areas likely to be desimpermeabilised, their features (typology; land management) and an opportunity of their desimpermeabilisation. This is ultimately to offer the community a tool for decision support to mobilize existing urbanized areas to compensate for waterproofing related to future urbanization.

MOTS CLÉS

Déconnexion de l'eau, Désimpermeabilisation, Gestion des eaux pluviales

Eau et urbanisme – Prise en compte des eaux pluviales dans les documents d’urbanisme et des organisations fonctionnelles des EPCI pour l’instruction du volet eaux pluviales des projets d’urbanisation : états des lieux et perspectives

Stormwater and urban planning - considering stormwater management in urban planning documents and functional municipal organizations for the instruction of the rainwater harvesting in urban projects: state of play and perspectives

Delphine Mazabrard, Florent Cosnier, Muriel Floriat

AMORCE – dmazabrard@amorcerce.asso.fr, fcosnier@amorcerce.asso.fr, mfloriat@amorcerce.asso.fr

RÉSUMÉ

La gestion des eaux pluviales à la parcelle, notamment par infiltration, a largement démontré depuis plusieurs années ses nombreux bénéfices pour l’amélioration de la qualité des milieux, la recharge des nappes, le rafraîchissement de la ville, etc. Elle est donc la solution à privilégier notamment sur les zones de développement urbain ou de rénovation. Pourtant, la traduction des principes d’une bonne gestion des eaux pluviales dans les documents d’urbanisme, à commencer par le PLU, et le respect des règles énoncées dans les cas pratiques d’instruction des permis de construire restent encore aujourd’hui un casse-tête pour de nombreuses collectivités.

A partir d’une enquête auprès des adhérents de l’association AMORCE et d’associations partenaires, à réaliser sur le 1^{er} trimestre 2019, nous proposons une compilation et une analyse de solutions rédactionnelles à la disposition des EPCI pour favoriser le déploiement de la gestion intégrée des eaux pluviales dans leurs projets urbains. La communication est également l’occasion de mettre en avant les facteurs de réussite et les principaux freins dans les organisations opérationnelles entre services techniques lors des phases d’instruction des permis de construire.

ABSTRACT

The management of allotment-scale rainwater, notably through infiltration, brings many benefits such as improved water quality of urban streams, groundwater recharge, lowered temperatures in cities. It is therefore the best solution especially in urban renewal areas and urban development zones. However, taking into account best management practices in urban planning documents, starting with the local masterplan (PLU in France), and making sure they are enforced in building permits remain a real challenge for many local authorities.

Based on a survey carried out among its members and partner associations, to be carried out in the first quarter of 2019, AMORCE provides a wide range of recommendations and specific wording available to local authorities to promote the deployment of allotment-scale rainwater in urban projects. This communication is also an opportunity to highlight success factors and main obstacles encountered by municipal services when examining building permits.

MOTS CLÉS

Acteurs ; GEPU ; Gestion intégrée ; PLU ; Urbanisation

Using an Integrated Assessment Process to Determine Strategies for Removing Barriers to Green Stormwater Infrastructure Implementation

Utilisation d'un processus d'évaluation intégré pour déterminer les stratégies visant à éliminer les obstacles à la mise en œuvre d'une infrastructure écologique de gestion des eaux pluviales

Donald D. Carpenter* **, Avik Basu***, Sanjiv Sinha****

*Lawrence Technological University, Southfield, Michigan, USA (dcarpente@ltu.edu)

** Drummond Carpenter, PLLC, Orlando, Florida, USA

*** University of Michigan, Ann Arbor, MI USA

****Environmental Consulting & Technology, Inc., Ann Arbor, MI USA

RÉSUMÉ

Le processus d'évaluation intégré pour traiter des problèmes complexes diffère de la recherche traditionnelle car les chercheurs travaillent en étroite collaboration avec les parties prenantes pour examiner un problème sous de nombreux angles, identifier les défis et évaluer les solutions réalisables. L'objectif est de créer des résultats actuels, fiables, accessibles et utiles. En dépit des nombreux avantages documentés associés à l'infrastructure verte des eaux pluviales (GSI), sa mise en œuvre stratégique à grande échelle n'est pas courante dans la plupart des villes des États-Unis en raison de nombreux défis, notamment des facteurs réglementaires et des cadres politiques concurrents, un financement, des incertitudes en matière de maintenance, etc. se concentre sur l'identification et la résolution des problèmes spécifiques liés à la mise en œuvre de GSI dans l'État du Michigan, aux États-Unis. Le projet a été mis en œuvre par des spécialistes des sciences sociales, des ingénieurs et des professionnels utilisant une approche multidimensionnelle pour impliquer les parties prenantes, notamment des groupes de discussion avec des organisations de parties prenantes professionnelles, le développement et le déploiement d'un sondage complet en ligne et une série d'ateliers de visualisation. Grâce à ces approches, les obstacles à la mise en œuvre de GSI et les stratégies d'élimination ont été identifiés et diffusés selon une approche reproductible.

ABSTRACT

The integrated assessment process for dealing with complex problems is different from traditional research because researchers work closely with stakeholders to examine an issue from many perspectives, identify challenges, and evaluate feasible solutions. The aim is to create results that are current, trusted, accessible, and useful. Despite many documented benefits associated with green stormwater infrastructure (GSI), large-scale strategic implementation of GSI is not common in most United States cities due to many challenges including competing regulatory drivers and policy frameworks, financing, maintenance uncertainties, etc. This specific project focuses on identifying and addressing specific challenges associated with the implementation of GSI in the state of Michigan, USA. The project was undertaken by social scientists, engineers, and professionals using a multi-faceted approach for stakeholder engagement including focus groups with professional stakeholder organizations, development and deployment of a comprehensive online survey, and a series of community engagement visioning workshops. Through these approaches, the barriers to GSI implementation and strategies for removal were identified and disseminated in an approach that is replicable.

KEYWORDS

Green stormwater infrastructure, Integrated assessment, Public policy, Stakeholder engagement

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 7
SALLE/ROOM B

B7



Jeudi
Thursday

08:30-10:00

Gestion en
temps réel /1

Real-time
control /1



Real-time storm water management during flood events in highly urbanized areas

Gestion des eaux pluviales en temps réel lors d'inondations dans des zones fortement urbanisées

André S. K. B. Sosnoski , Mario T. L. Barros, Flavio Conde

Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, Av. Pedroso de Morais, 1619, São Paulo, Brazil, Email: andre.sosnoski@fcth.br

RÉSUMÉ

Il est courant d'appliquer des données historiques et de simuler des tempêtes pour planifier et gérer le fonctionnement d'une infrastructure d'eaux pluviales. En utilisant un système de surveillance et de prévision en temps réel, les installations hydrauliques peuvent être exploitées plus efficacement et obtenir de meilleurs résultats.

Cet article examine les opportunités et les possibilités d'exploitation de systèmes de drainage prenant en compte des ouvrages hydrauliques complexes pour la protection contre les inondations dans les zones fortement urbanisées et sensibles aux fortes précipitations.

L'étude de cas porte sur la mégapole de São Paulo, au Brésil, en tant que modèle pour le fonctionnement de la gestion des inondations en temps réel. L'article conclut que des progrès peuvent être réalisés dans la gestion des inondations avec le système d'alerte d'inondation en temps réel.

ABSTRACT

It is usual to apply historical data and simulating design storms to plan and to manage the operation of storm water infrastructure. In a real-time monitoring and forecasting system, water works can be operated in a more efficient way with better results.

This article discusses the opportunities and possibilities to operate drainage systems considering complex hydraulic works for flood protection in highly urbanized areas that are sensitive to intense rainfall events.

The case study is the megacity of Sao Paulo, Brazil, as a model for real-time flood management operation, and the products used to manage its drainage infrastructure during flood events.

The article concludes that using data provided by a real-time flood forecast alert system, and using flood zoning, operating flood gates, reservoirs and channels, advances can be made in reducing flood impacts.

KEYWORDS

Infrastructure, Hydraulic Operation, Management, Modelling, Real-time, Storm water

Integrating real-time control functions of local and meso scale drainage measures in hydrological modelling

Intégration de fonctions de gestion en temps réel à l'échelle locale et moyenne dans la modélisation hydrologique

Sandra Hellmers, Peter Fröhle

Hamburg University of Technology (TUHH) – <http://www.tuhh.de/wb> - Denickestrasse
22 21073 Hamburg, Germany

RÉSUMÉ

Pour intégrer le calcul des fonctions de contrôle des mesures de drainage à l'échelle locale et méso dans des modèles de captage hydrologiques en méso-échelle, de nouvelles méthodes sont nécessaires. Ces méthodes permettent la modélisation d'un grand nombre de mesures de drainage distribuées dans l'espace. La nécessité de modéliser ces mesures émerge du besoin de s'adapter aux impacts du changement climatique et de la croissance urbaine dans la gestion des inondations urbaines. À cette fin, des mesures de drainage qui sont mises en œuvre de manière flexible, sont nécessaires. Ces dernières permettent d'atténuer l'ampleur des inondations et fournissent des solutions durables. Une combinaison de systèmes de drainage à l'échelle locale et de rétention d'eau dans des zones multifonctionnelles comprenant des fonctions de contrôle en temps réel fournit une stratégie appropriée pour faire face aux pressions actuelles et futures sur les infrastructures de drainage urbain. Cet article présente une méthodologie et les résultats d'application permettant de modéliser des mesures de drainage à l'échelle locale pour un bassin urbain situé à Hambourg, en Allemagne. Les résultats démontrent le potentiel de ces mesures pour atténuer la durée des inondations. Ce travail fait partie du projet de recherche allemand Stuck ("Gestion de drainage à long terme en milieu urbain sous influence des marées, en prenant en considération les changements climatiques").

ABSTRACT

To integrate the computation of control functions of local and meso scale drainage measures in hydrological meso scale catchment models, new methods are required which enable the modelling of a large number of spatially distributed drainage measures. The demand to model these measures emerges by the need to adapt to the impacts of climate change and urban growth in urban flood management. For this purpose, drainage measures are required, which are implemented in a flexible way, mitigate the extent of flooding and provide sustainable solutions. A combination of local scale drainage systems and water retention in multifunctional areas which comprise real-time control functions provide an appropriate strategy to cope with present and future pressures on the urban drainage infrastructure. This article presents a methodology and application results to model local scale drainage measures for an urban catchment in Hamburg, Germany. The results demonstrate the potential of these measures to mitigate the extents of flooding. This work is part of the German research project Stuck ("Long term drainage management of tide-influenced coastal urban areas with consideration of climate change").

KEYWORDS

Hydrological modelling, Local scale drainage measures, Real-time control, Rainwater harvesting, Spatial mapping

Full-scale implementation of cloud-based sewer Model Predictive Control in Kolding, Denmark

Mise en place d'une solution 'Cloud' industrialisée de gestion dynamique et prédictive du système d'assainissement de Kolding, Danemark

Nikolaj Selmer Mølbye*, Troels Sander Poulsen*, Camilla Ravn**, Thomas Faarbæk**, Laurent Monier***

* Krüger Veolia, Gladsaxevej 363, 2860 Søborg, Denmark (nom@kruger.dk)

** BlueKolding, Kolding Åpark 3, 6000 Kolding, Denmark

*** Veolia, 30 rue Madeleine Vionnet, 93300 Aubervilliers, France

RÉSUMÉ

En juin 2011, le gestionnaire de l'eau et de l'assainissement de la municipalité de Kolding au Danemark (approx. 90.000 hab.) – BlueKolding – a mis en place un système de gestion dynamique globale – Sewerflex – des 19 bassins de rétention de son système d'assainissement unitaire (Nielsen et al. 2010). L'objectif était de réduire les déversements au milieu récepteur, minimiser le risque d'inondation en ville et en même temps limiter l'investissement nécessaire en volumes supplémentaires de stockage de 5,000 m³ à 2,000 m³ en maintenant le même niveau de service. Ce système fonctionne avec succès depuis 7 ans. Cette réussite a récemment conduit BlueKolding à passer à l'étape suivante avec l'introduction d'une solution 'Cloud' de gestion dynamique globale et prédictive s'appuyant sur une modélisation en temps réel. Le but de cette nouvelle étape est de réduire d'avantage le nombre de déversement (Jess 2018), de faciliter la mise en place et la calibration de nouveaux points de contrôle, d'assurer la maintenance du système, et de préparer les développements futurs. Le développement de la partie prédictive de Sewerflex a été initiée en 2018 et devrait être opérationnelle à l'été 2019.

ABSTRACT

In June 2011, BlueKolding utility in Kolding, Denmark (pop. approx. 90.000) implemented global real time control (RTC) Sewerflex in 19 basins in the combined sewer network. The objective of this implementation was to reduce combined sewer overflows (CSO), minimize the risk of flooding in the city and at the same time reduce the needed extension of basin volume from 5,000 m³ to just 2,000 m³ to fulfill the demands and maintain the same level of service. This system has now been running and operated with success for 7 years. BlueKolding has decided to take the next step and introduce cloud-based model predictive control (MPC) in the system (Jess 2018). The goal of this is to further reduce CSO's in the system, make it easier to implement and calibrate new control points, maintain the system and prepare for future developments. The Sewerflex MPC upgrade was started in 2018 and will be operational in the summer 2019.

KEYWORDS

Algorithm, Cloud, CSO, MPC, Retention basin

Model Predictive Control: A case study of Trøjborg

Modèle de contrôle prédictif: une étude de cas de Trøjborg

J. L. Svensen*, H.H. Niemann**, A.K.V. Falk***, N. K. Poulsen*

* Technical University of Denmark, Department of Applied Mathematics and Computer Science, Richard Petersens Plads, building 324, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark, jlsv@dtu.dk / nkpo@dtu.dk

** Technical University of Denmark, Department of Electrical Engineering, Elektrovej, building 326, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark, hhn@elektro.dtu.dk

*** DHI, Agern Allé 5, 2970 Hørsholm, Denmark, akf@dhigroup.com

RÉSUMÉ

La survenue de plus fortes précipitations au cours des dernières années a mis davantage l'accent sur les moyens de prévenir les débordements des réseaux d'égouts, en particulier les méthodes visant à améliorer l'utilisation des infrastructures actuelles. Une méthode consiste à améliorer le contrôle du système. Dans cette étude, nous nous intéressons à la méthode du Modèle de contrôle prédictif (MPC) appliquée à une étude de cas d'un réseau d'égout réel. La force du MPC réside dans sa capacité à agir de manière préventive selon les prévisions météorologiques, tout en tenant compte des contraintes. L'étude de cas porte sur le bassin versant de Trøjborg dans la ville d'Aarhus, au Danemark. Il est utilisé pour comparer la méthode du MPC à la méthode de contrôle actuelle, avec pour objectif principal la réduction du volume de débordement. La méthode de contrôle actuelle est celle du contrôle basé sur des règles, qui fonctionne rétroactivement sur le système, et dont l'efficacité dépend de la qualité et de la quantité des règles. La comparaison se fait à partir de simulations réalisées avec le logiciel haute fidélité MIKE URBAN. En conclusion, l'utilisation de la méthode du MPC pour les réseaux d'égouts fait apparaître une nette amélioration.

ABSTRACT

Occurrence of larger rain events in recent years has increased the focus on how to prevent overflows from sewer systems, especially on methods for improving utilization of current infrastructures. One method is improving the control of the system. In this study, we consider the control method Model Predictive Control (MPC) applied in a case study of a real sewer system. The strength of MPC is the ability to pre-emptive act on future weather prognosis, while handling constraints. The case study is the Trøjborg catchment in the city of Aarhus, Denmark. It is utilized to compare the MPC method and the current control method, with focus on reducing overflow volume. The current control method is rule-based control, which works retroactively on the system. With efficiency reliant on the quality and quantity of the rules. The comparison is based on simulations with the high-fidelity software MIKE URBAN. In conclusion, the utilization of the MPC method in sewer systems shows a significant improvement.

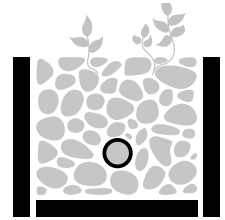
KEYWORDS

MPC, Overflow, Predictive Control, Urban drainage, Water Smart Cities

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 7
SALLE/ROOM C

C7



Jeudi
Thursday

08:30-10:00

Infiltration

Infiltration



Projet TAM : Techniques Alternatives et Micropolluants – Étude de l'impact de l'infiltration des eaux pluviales à la source sur la qualité des eaux infiltrées

TAM project: A study of the impact of storm water infiltration through SuDS on the quality of infiltrated water

Cécilia Falantin¹, Delphine Devillers¹, Baghdad Ouddane², Jean-Jacques Hérin¹

¹ Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives (ADOPTA), 285 rue Jean Perrin, 59500 Douai (contact@adopta.fr)

² LASIR – UMR 8516, Université de Lille, Sciences et Technologies, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex (baghdad.ouddane@univ-lille.fr)

RÉSUMÉ

Les Techniques Alternatives, ou gestion à la source des eaux pluviales, permettent de répondre aux limites de la gestion traditionnelle en « tout tuyau » notamment en ce qui concerne des problématiques quantitatives (inondations, rejet direct dans les cours d'eau). Cependant, les performances qualitatives des ouvrages reprenant des très petites surfaces de ruissellement (<< 1 ha), restent encore mal connues, ce qui peut freiner la diffusion des techniques alternatives.

Le projet TAM propose d'étudier l'impact de l'infiltration des eaux de pluie par les techniques alternatives sur la qualité des eaux infiltrées au regard des micropolluants. L'étude consiste au suivi, pendant 1 an, de la qualité des eaux infiltrées, recueillies à 1 m de profondeur sous 5 noues et 4 chaussées à structure réservoir avec enrobés poreux. Les 9 ouvrages suivis sont en place depuis plus de 4 ans (jusqu'à plus de 20 ans) ; ils ont été équipés d'un système de récupération des eaux infiltrées constitué de drains souterrains, installés grâce à une méthode de forage sans tranchée afin de ne pas perturber le sol au-dessus. Les résultats pour les 6 premiers mois de l'étude seront présentés et commentés lors du congrès.

ABSTRACT

Sustainable Drainage Systems (SuDS) enable to overcome quantitative issues which are usually generated by traditional stormwater management systems (*i.e.* mostly through pipelines), such as flooding, wastewater discharge in rivers. However knowledge on SuDS quality performances is still poor in the case of very small catchments area (<< 1 ha), thus slowing the spreading of these techniques.

TAM project aims at studying the impact of stormwater infiltration through SuDS and focuses on infiltrated water quality regarding to micropollutants. The study involves a 1-year quality monitoring of infiltrated water at the depth of 1 m under 5 swales and 4 pervious pavements. All of them are at least 4 years old, and some of them are more than 20 years old. Several drains have been installed with a trenchless method to avoid soil disrupting, and enable the collection of infiltrated water. Results for the first 6 months of the study will be presented during the conference.

MOTS CLÉS

Chaussée à structure réservoir, Eaux pluviales, Micropolluants, Noue, Techniques Alternatives

Les vers de terre : une solution biologique curative pour une meilleure infiltration des eaux pluviales dans les ouvrages de gestion intégrée ?

Earthworms: a biological solution for improving infiltration of road runoff in vegetated swales?

Axelle Chiffre¹ ; Vincent Moncond'huy¹ ; Michel Benard¹

¹Bureau d'études INFRA Services, 55B rue Gaston Boulet, Bapeume-lès-Rouen, 76380 Canteleu, France (corresponding author: achiffre@infraservices.fr)

RÉSUMÉ

Le terrassement et le trafic d'engins de chantier pendant la phase travaux d'ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales représentent un réel traumatisme pour la vie et la structure du sol et peut donner lieu à des défaillances fonctionnelles. Parmi la faune du sol, les vers de terre sont un des acteurs importants qui améliorent la structure, la porosité et la qualité du sol. A ce jour, peu d'études se sont intéressées aux liens entre le rôle des vers de terre et le comportement de l'eau dans le sol d'espaces verts infiltrant. L'objectif de ce projet est d'étudier la faisabilité d'une remédiation opérationnelle par ensemencement de vers de terre dans les espaces verts infiltrant. Pour répondre à cet objectif, nous avons (i) étudié la densité de vers de terre dans 22 noues d'âges différents, (ii) réalisé des tests en laboratoire afin d'étudier l'impact des vers de terre sur les capacités d'infiltration de sols et (iii) étudié l'impact d'un ensemencement de vers de terre *in situ* sur l'infiltration de l'eau dans les noues de voiries. Il ressort que deux ans après la phase chantier, les vers de terre sont capables de vivre et de s'habituer aux conditions écologiques des noues de voiries. Par ailleurs, bien que les vers de terre augmentent la capacité d'infiltration des sols en conditions de laboratoire, un an après l'inoculation *in situ* de vers de terre, nous n'avons pas mis en évidence d'impact significatif d'un ensemencement de vers de terre sur la perméabilité des espaces verts infiltrant.

ABSTRACT

During construction phase, green infrastructures for stormwater management are subject to damages due to heavy field traffic resulted in soil degradation that alters soil structure and limits water infiltration. Among soil fauna, earthworms make a major contribution to soil functioning by influencing chemical, biological and physical soil processes. Nevertheless, knowledge of the contribution of earthworms and their role to green infrastructures in stormwater management are scarce. The purpose of this project is to study the feasibility of soil remediation by inoculation of earthworms in vegetated swales. The main objectives of the following work is (i) to investigate the abundance of earthworms in different 22 vegetated swales, (ii) to conduct laboratory tests to evaluate the impact of earthworm in soil infiltration capacity and (iii) to assess effects of earthworm's inoculation on the infiltration rate in green infrastructure stormwater management. We found that two years after the construction phase, earthworm are able to live and get used to the ecological conditions of vegetated swales. Moreover, we showed that earthworms increase the infiltration rate of soil under laboratory conditions. Nevertheless, we didn't show any significant impact of earthworm's inoculation on the infiltration rate of green infrastructure for stormwater management.

MOTS CLÉS

Biodiversité, Eaux pluviales, Infiltration, Noues de voirie, Vers de terre.

Urban infiltration in cold climate

Infiltration urbaine en climat froid

Tarek Zaqout*, Hrund Olof Andradottir*, Johanna Sorensen**

*Faculty of Civil and Environmental Engineering, University of Iceland, Hjardarhagi 2-6, IS-107 Reykjavik, Iceland (tarek@hi.is;_hrund@hi.is)

**Division of Water Resources Engineering, Lund University, John Ericssons Väg 1, V-Hus, Lund, Sweden (johanna.sorensen@tvrl.lth.se)

RÉSUMÉ

La mise en œuvre du Système de Drainage Durable Urban dans l'hémisphère Nord est confrontée au problème de baisse d'infiltration pendant l'hiver, en raison des sols gelés. Le but de cette étude était d'évaluer la capacité d'infiltration en hiver des noues et fossés ainsi que des couverts végétaux naturels lors des fréquents cycles de gel-dégel. L'infiltration a été mesurée avec huit infiltromètres à anneau unique, et par l'analyse de mesures continues de la teneur en eau dans le sol à différentes profondeurs, BREEAM garantie le quartier d'Urriðaholt, situé sur une colline aux pentes de 13 à 16%. Les résultats suggèrent que la formation et la capacité d'infiltration du sol ont été influencées par le couvert végétal : une dense couverture herbeuse est efficace quelque soit la saison, alors qu'à travers une végétation moins dense l'infiltration diminue de 11-54% en hiver par rapport à l'été. Le gel a été mesurée pendant quelques jours dans le sol à une profondeur de 5cm, et du gel inhibant toute infiltration ne s'est pas formé. Les résultats présentés ici font partie d'une étude en cours.

ABSTRACT

The implementation of Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) in the northern hemisphere is confronted with the problem of decreased infiltration during winter because of frozen soils. The goal of this research was to assess the winter infiltration capacity of a grass swale and natural vegetation cover during frequent freeze-thaw cycles. Infiltration was measured with eight single-ring infiltrimeters, and by analysing continuous water content measurements in the soil at different depths in the steep (13-16%), BREEAM certified neighbourhood Urriðaholt. Results suggest that frost formation and infiltration capacity were influenced by vegetation cover: dense grass cover performed equally on a seasonal basis, while infiltration through less dense vegetation covers decreased by 11-54% during winter as compared to summer. Frost was measured for a few days at 5 cm depth in the soil, and concrete frost completely inhibiting infiltration did not form. The results presented are part of an ongoing research.

KEYWORDS

Cold climate, Infiltration, SUDS, Stormwater, Snowmelt

Assessment on the effects of soil amendment to the overall performance of urban stormwater low impact development technologies

Évaluation des effets de l'amendement du sol sur la performance globale des technologies de développement à faible impact sur les eaux pluviales urbaines

Minsu Jeon*, Jungsun Hong*, Franz Kevin F. Geronimo*, Hyeseon Choi*, Hee-man Kang**, Lee-Hyung Kim*

*Department of Civil and Environmental Engineering, Kongju National University, Cheonan, Chungnamdo, South Korea, (leehyung@kongju.ac.kr)

**Deputy Research Director, Environment Research Division, Korea Expressway Corporation, Korea

RÉSUMÉ

Les eaux de ruissellement provenant des autoroutes et des barrières de péage sont drainées par des canalisations et des lignes de drainage. Afin de traiter ce type de ruissellement, des installations de développement à faible impact d'infiltration (LID) devraient être installées. Cependant, les installations d'infiltration débordent généralement lors de fortes pluies en raison d'une faible infiltration et d'une faible porosité du milieu. Cette étude a utilisé une expérience pilote pour analyser l'effet de l'amendement du sol sur l'amélioration du coefficient de perméabilité du sol. Les résultats expérimentaux ont montré que le sol modifié avait augmenté le taux d'infiltration de 20%, le taux de rétention de 25% à 40% et pouvait supporter une intensité de pluie atteignant 13 mm / h. Le taux d'infiltration moyen du sol modifié était de 2 à 5 cm / h, ce qui était 1,2 à 4 fois plus rapide que le taux d'infiltration du sol initial. En règle générale, l'amendement du sol a augmenté le taux d'infiltration en raison de l'amélioration du temps de rétention d'eau, de l'augmentation de la surface et du volume de stockage.

ABSTRACT

Rainfall runoff from highways and toll gates are drained through pipes and drainage lines. In order to treat such runoff, high infiltration low impact development (LID) facilities should be applied. However, infiltration facilities usually overflow during high rainfall occurrences due to low infiltration and low media porosity. This study utilized a pilot scale experiment to analyze the effect of soil amendment in improving the permeability coefficient of soil. Experimental results showed that the amended soil had increased infiltration rate by 20%, increased retention rate by 25% to 40%, and can accommodate a rainfall intensity of up to 13 mm/hr. The average infiltration rate of the amended soil was 2-5 cm/hr, which was 1.2 to 4 times faster as compared to the original soil's infiltration rate. Generally, soil amendment increased the infiltration rate as a result of improved water retention time, increased surface area, and storage volume.

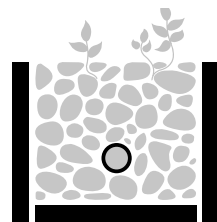
KEYWORDS

Infiltration facility, Infiltration rate, Soil amendment, Water circulation

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 7
SALLE/ROOM D

D7



Jeudi
Thursday

08:30-10:00

Toitures
végétalisées

Green Roofs



Assessment of the green roof retention capacity: the role of the evapotranspiration

Evaluation de la capacité de rétention des toitures végétalisées : le rôle de l'évapotranspiration

A. Palla, I. Gnecco, J.J. Sansalone

Department of Civil, Chemical and Environmental Engineering, University of Genova, Italy (anna.palla@unige.it, ilaria.gnecco@unige.it)
Engineering School of Sustainable Infrastructure and Environment, University of Florida, United States (jsansal@ufl.edu)

RÉSUMÉ

L'évapotranspiration (ET) est une clé de voûte qui affecte la performance hydrologique des infrastructures vertes puisque le processus ET est le processus hydrologique responsable de la restauration de la capacité de rétention d'eau des infrastructures vertes. Compte tenu de la nécessité d'estimer efficacement l'impact des infrastructures vertes sur la réponse hydrologique à l'échelle du bassin versant urbain, une attention particulière a récemment été accordée à l'estimation de l'ET réelle dans les simulations continues. Dans ce cadre, l'objectif principal de ce document est d'évaluer le rôle de la ET actuelle dans la restauration de la capacité de rétention d'eau des toits verts dans le climat méditerranéen. En particulier, l'analyse s'appuie sur 19 mois de surveillance continue de la teneur en eau du sol du site expérimental de toiture végétalisée, situé à Gênes (IT). L'étude illustre un modèle de bilan hydrique et une procédure simple d'estimation des facteurs de correction basée sur l'analyse des périodes de temps sec surveillées, les résultats confirment la pertinence du modèle proposé pour décrire les pertes d'humidité pendant la période sèche, mais le facteur de correction spécifique (K_s) est nécessaire pour mesurer correctement les taux réels d'évapotranspiration.

ABSTRACT

Evapotranspiration (ET) is a keystone that affects the hydrological performance of green infrastructures since ET is the hydrological process responsible for the restoring of water holding capacity of green infrastructures. Taking into account the needs to effectively estimate the impact of green infrastructures on the hydrological response at the urban catchment scale, particular attention has recently been given on the estimation of the actual ET in continuous simulations. In this framework, the main objective of this paper is to assess the role of the actual ET in restoring the water holding capacity of green roofs in the Mediterranean climate. In particular, the analysis is supported by 19 months continuous monitoring of the soil water content of the green roof experimental site, located in Genoa (IT). The study illustrates a water balance model and a simple procedure to estimate correction factors based on the analysis of monitored dry weather periods, results confirm the suitability of the proposed model in describing the moisture losses in the dry period however the specific correction factor (K_s) is needed to properly measure the actual evapotranspiration rates.

KEYWORDS

Crop coefficient, evapotranspiration, Green roofs, Water balance equation, Water-holding capacity

Preliminary results of experiments for the evaluation of on-site detention of modular blue roofs

Résultats préliminaires des expériences d'évaluation de la détention de toits bleus modulaires

Alberto Campisano*, Aurora Gullotta**, Carlo Modica***

* Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Viale A. Doria, 6, 95125 Catania, Italy, e-mail: alberto.campisano@unict.it

** Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Viale A. Doria, 6, 95125 Catania, Italy, e-mail: aurora.gullotta@unict.it

*** Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Viale A. Doria, 6, 95125 Catania, Italy, e-mail: carlo.modica@unict.it

RÉSUMÉ

Cet article décrit les caractéristiques expérimental d'un système modulaire de toit bleu (BR) basé sur des plateaux installé pour contrôler le ruissellement depuis la terrasse d'un bâtiment du campus de l'Université de Catania (Italie). Le BR a été installé dans un quadrant de la terrasse tandis qu'un autre quadrant n'a pas été modifié pour permettre la comparaison. Le document décrit également les résultats préliminaires de la surveillance du BR lors du premier événement de tempête qui a été capturé. L'analyse des résultats montre que l'installation fournit une réduction du débit d'environ 55% pour l'événement de pluie analysé. La surveillance à long terme du système permettra d'évaluer les performances du système en matière de détention et de rétention, ainsi que de définir des normes pour la conception des réservoirs d'origine dans les zones urbaines.

ABSTRACT

The characteristics of the full-scale pilot of a modular tray-based blue roof (BR) system installed to control runoff from the roof terrace of a building of the Catania University campus (Italy) are described in this paper. The BR was installed in one quadrant of the terrace while another quadrant was left unmodified to allow comparison. The paper also describes preliminary results of the monitoring of the BR during the first storm event which was captured. The analysis of the results shows the installation to provide a flow peak reduction of about 55% for the analysed event. The monitoring of the system on the long term will allow evaluating the system detention and retention performance, as well as the definition of standards for BR design in urban areas.

KEYWORDS

Blue roofs, Rooftop systems, Runoff detention, Runoff peak attenuation, SUDs

Optimising green roof substrate weight and water retention using biochar

Optimisation du poids et de capacité de stockage des substrats des toitures végétalisées à base de Biochar

Joerg Werdin, Tim D. Fletcher, John P. Rayner, Nicholas S.G. Williams, Claire Farrell

School of Ecosystem and Forest Sciences, University of Melbourne, Burnley Campus, VIC 3121, Australia (joerg.werdin@unimelb.edu.au)

RÉSUMÉ

Les toitures végétalisées sont de plus en plus utilisées pour réduire le ruissellement des eaux pluviales générées par l'imperméabilisation des sols. Afin de maximiser la rétention des eaux pluviales, on préconise la mise en place de substrats profonds et de plantes à haute consommation en eau, pouvant ainsi maximiser le volume disponible pour stocker l'événement pluvieux. Cependant, un substrat épais augmente la masse de l'installation, et limite l'installation de toitures végétalisées sur les bâtiments existants. De plus, les plantes à forte consommation d'eau sont sensibles au stress hydrique. Le biochar constitue un amendement pouvant alléger le substrat tout en augmentant sa capacité de rétention hydrique. Cependant, en fonction du bois choisi comme matière première, la capacité de rétention du biochar peut fortement varier. Cela s'explique probablement par la structure cellulaire des diverses matières premières qui influent sur la structure des pores du biochar. Nous avons évalué 18 types de biochar fabriqués à partir de différents bois d'eucalyptus et avons relié la quantité d'eau disponible pour les plantes à la structure cellulaire du bois utilisé. En utilisant un bois de faible densité dont les cellules ont des lumières au diamètre élevé et des parois fines, nous avons obtenu une plus grande quantité d'eau disponible pour les plantes et un biochar plus léger qu'à partir d'un bois à haute densité. Il est ainsi préférable d'utiliser du biochar produit à partir de bois à faible densité comme substrat pour les toitures végétalisées, afin de réduire la masse du substrat, d'augmenter la rétention des eaux de pluie et de réduire le stress hydrique des plantes durant les épisodes de sécheresse.

ABSTRACT

Green roofs are increasingly used to reduce stormwater runoff from impervious surfaces in cities. To maximise rainfall retention, greater substrate depth and high water-using vegetation are desirable to replenish the storage between rainfall events. However, greater substrate depth increases the system weight, limiting the potential for green roofs to be built on existing buildings and high water-using vegetation is susceptible to water stress. Biochar is a substrate amendment which can decrease substrate weight whilst increasing its water holding capacity. However, biochars differ greatly in their ability to retain water due to the feedstock wood material. This is likely due to differences in feedstock cell structure influencing biochar pore structure. We evaluated 18 biochar types made from different *Eucalyptus* wood and related plant available water capacity to wood density (a proxy for cell structure). Biochar made from low density wood with greater cell lumen diameters and thinner cell walls retained greater amounts of plant available water and was lighter than biochar made from high density wood. Therefore, low density wood biochar is preferable for green roof substrates to reduce substrate weight, increase stormwater retention and reduce plant water stress during dry periods.

KEYWORDS

Biochar, Eucalyptus, Green roof, Plant available water, Wood density

The effect of zeolite amendments on nitrogen leaching from extensive sedum green roofs

Effet de la zéolite sur le lessivage de l'azote provenant de toitures végétalisées extensives

Yang Cheng¹, Elizabeth Fassman-Beck²

¹Department of Civil, Environmental, and Ocean Engineering, Stevens Institute of Technology, Castle Point on Hudson, Hoboken, NJ 07030, USA. Email: ycheng21@stevens.edu

²Department of Civil, Environmental, and Ocean Engineering, Stevens Institute of Technology, Castle Point on Hudson, Hoboken, NJ 07030, USA. Email: efassman@stevens.edu

RÉSUMÉ

Trente-deux toitures végétalisées extensives pilotes ont été construites en Juillet 2017 à Stevens Institute of Technology (New Jersey, Etats Unis) afin d'évaluer l'effet de la composition du substrat sur la qualité des eaux de ruissellement. L'effet de la zéolite, mélangée au substrat et/ou en tant que barrière perméable réactive (BPR) avale, sur le relargage de l'azote est étudié en parallèle de substrats conventionnels de toitures végétalisées extensives. La précipitation, les volumes de ruissellement et les concentrations moyennes (CM) des différentes formes d'azote contenues dans les ruissellements provenant de toitures végétalisées et conventionnelles (sans végétation) sont actuellement mesurés. Jusqu'à présent, les CM et masses d'azote total exportées des toitures végétalisées sont statistiquement plus élevées que pour les toitures conventionnelles. Les CM d'azote inorganique ne sont pas significativement différentes cependant la rétention des eaux de ruissellement par les toitures végétalisées implique une réduction des masses d'azote inorganique exportés par rapport aux toitures conventionnelles. Les CM ou masse de NO_x pour des toitures végétalisées sont significativement plus élevées que celles des toitures conventionnelles. Entre les différentes configurations de toitures végétalisées, la zéolite, mélangée au substrat ou en BRP, diminue le relargages d'azote, cependant ces impacts pourraient ne pas être statistiquement significatifs. La BPR a pour avantages d'être un moyen facile d'amélioration de toitures végétalisées existantes et, à plus long terme, peut être remplacée sans endommager la végétation.

ABSTRACT

Thirty-two pilot scale extensive green roofs were established in July 2017 at Stevens Institute of Technology (New Jersey, USA) to evaluate the effects of substrate composition on runoff quality. The effect of zeolite on nitrogen leaching, as either a mixed-in component in the substrate and/or as a downstream permeable reactive barrier (PRB), is being investigated in combination with typical extensive green roof substrates. Ongoing data collection includes precipitation, runoff volumes and event mean concentrations (EMCs) of nitrogen compounds in runoff from green roofs and ungreened roofs surfaces. To date, EMCs and mass load of total nitrogen in green roofs are statistically greater than ungreened roofs. Inorganic nitrogen EMCs are not significantly different, but runoff retention renders the green roof a sink of inorganic nitrogen on mass basis. Either EMC or mass load of NO_x in green roofs are significantly greater than that in ungreened roofs. Between green roof configurations, both mixed-in and PRB amendments mitigate nitrogen leaching, though these impacts may not be statistically significant. The PRB amendment provides advantages of being easier to retrofit to existing green roofs and replaced without disturbing the vegetation for long-term operation.

KEYWORDS

Discharge quality, Green roof, Inorganic nitrogen, Total nitrogen, Zeolite amendment



l'eau dans la ville
Urban Water



JEUDI
THURSDAY

11:00
12:30

SESSIONS

8

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

 p. 281	PARTICIPATION & APPROPRIATION CITOYENNE /2 PARTICIPATION & CITIZEN APPROPRIATION /2	
--	--	---



↓ **Session présidée par/Chaired by:** Martin Seidl, Laboratoire LEESU, France – Wendy Arnould, Pôle Dream, Eau et Milieux, France

- 11:00** Cossais N., Martouzet D., Rivière-Honegger A. – France
 Fabriquer la Ville Perméable : jeu d'acteurs et étapes clés à la métropole de Lyon
 How to fashion pervious cities: key stakeholders and steps in the Metropole of Lyon
- 11:20** Ah-Leung S., Rivière-Honegger A., Comby E., Cottet M., Cossais N. – France
 Perceptions et représentations des micropolluants et des techniques alternatives : l'exemple des usagers de l'Écocampus LyonTech La Doua
 Perceptions and representations of micropollutants and stormwater best management practices: the example of users of the Ecocampus LyonTech La Doua
- 11:40** Webber J., Raine A., Virgincar S., Kapelan Z., Fu G. – United Kingdom
 Évaluation du potentiel de mise en œuvre à grande échelle de systèmes de drainage durables dans le sud-ouest du Royaume-Uni (SWEEP)
 Assessing the potential for large scale implementation of sustainable drainage systems in South West UK (SWEEP)
- 12:00** Meinesz C., Fragni J., De Laugeiret G., Le Nouveau N. – France
 Des tortues près des avaloirs pour sensibiliser les Niçois et les visiteurs
 Turtles near drains to raise citizens and visitors awareness in Nice



POSTERS – SESSION 3



 p. 287	GESTION EN TEMPS RÉEL /2 REAL-TIME CONTROL /2	
---	--	--

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Luca Vezzaro, Technical University of Denmark (DTU), Denmark – Thomas Einfalt, Hydro & meteo GmbH & Co. KG, Germany

- 11:00** Guerreiro V., Courbon T., Curinier E. – France
 Un stockage intelligent et autonome dans le réseau d'assainissement de Mandelieu pour limiter les déversements
 Smart and autonomous storage in wastewater network in Mandelieu to reduce overflows
- 11:20** Hong Y., Soullignac F., Roguet A., Piccioni F., Dubois P., Lemaire B., Lucas F., Vinçont-Leite B. – France
 Un système d'alerte automatique des contaminations fécales dans les plans d'eau en milieu urbain
 An automatic warning system for faecal contamination in urban recreational lake
- 11:40** Ly D., Bertrand-Krajewski J., Binet G., Maruejols T. – France
 Une stratégie fondée sur la qualité des eaux pour réduire les rejets polluants des déversoirs d'orage
 A water quality-based control strategy to reduce CSO pollutant loads
- 12:00** Oberascher M., Kinzel C., Rauch W., Sitzenfrie R. – Austria
 Pouvons-nous mesurer ce dont nous avons besoin pour des systèmes intelligents de gestion des eaux pluviales ?
 Can we measure what we need for smart stormwater management systems?



RÉCUPÉRATION DES EP RAINWATER HARVESTING

C8
p. 293

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Alberto Campisano, University of Catania, Italy –
Sarah Lindfors, Luleå University of Technology, Sweden

- 11:00** Xu W., Fletcher T., Duncan H., Burns M., Breman J., Bergmann D. – Australia
La performance des systèmes de récupération des eaux pluviales équipés d'une gestion en temps réel
The empirical performance of rainwater harvesting systems equipped with real-time control
- 11:20** Jamali B., Bach P.M., Deletic A. – Australia
La collecte des eaux de pluie pour la gestion des inondations urbaines – un cadre de modélisation intégré
Rainwater harvesting for urban flood management – an integrated modelling framework
- 11:40** Schuetze M., Alex J., Snir O., Friedler E. – Germany
Impact de la récupération des eaux de pluie et de la réutilisation des eaux grises sur l'ensemble du système de gestion de l'eau – une méthodologie de modélisation générale appliquée à une ville en Israël
Impacts of rainwater harvesting and greywater reuse on the entire water system – A general modelling methodology applied to a city in Israel
- 12:00** Snir O., Schütze M., Friedler E. – Israel
Les effets de la récupération des eaux pluviales sur les eaux de ruissellement, les eaux de drainage et les eaux potables en milieu urbain : Un modèle stochastique à haute fréquence temporelle.
Effects of Rainwater Harvesting on Urban Runoff, Drainage and Potable Water Use: High Temporal Resolution Stochastic Model

POSTERS – SESSION 3



BIORÉTENTION BIORETENTION

D8
p. 299

↓ **Session présidée par/Chaired by:** LeeHyung Kim, Kongju National University, South Korea –
Claire Farrell, University of Melbourne, Australia

- 11:00** Fassman-Beck E., Borst M., Nissen K. – USA
Étude de l'évapotranspiration des « jardinières de pluie »
Examination of Evapotranspiration from Bioretention Planters
- 11:20** Johnson J., Muthanna T., Hunt W. – USA
Évaluation de la performance hydrologique à long terme d'un jardin de pluie à Trondheim en Norvège
Evaluation of the long-term hydrologic performance of a rain garden in Trondheim, Norway
- 11:40** Passeport E., Ding B., Gharedaghlou B., Rezanezhad F., Rhodes-Dicker L., Van C. – Canada
Efficacité des zones de biorétention sous conditions de climats froids
Bioretention cell performance in cold climate conditions
- 12:00** Leviram I., Herzberg M., Gross A., Lintern A., Mccarthy D. – Australia
Mettre les microbes au travail : éliminer les herbicides au moyen de biofiltres pour le traitement des eaux pluviales
Putting microbes to work: herbicide removal via stormwater biofilters

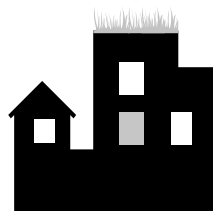
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 8
SALLE/ROOM A

A8

Participation
et appropriation
citoyenne /2

Participation
and citizen
appropriation /2



Jeudi
Thursday

11:00-12:30



Fabriquer la Ville Perméable : jeu d'acteurs et étapes clés à la métropole de Lyon

How to fashion pervious cities: key stakeholders and steps in the Metropole of Lyon

Nina Cossais^{1,2,3}, Denis Martouzet¹, Anne Rivière-Honegger²

¹ Université de Tours, CNRS, UMR 7324 CITERES, MSH Villes et Territoires, BP 60449, 37204 TOURS cedex 03

² Université de Lyon, CNRS, UMR 5600 EVS - 1C, avenue des Frères Lumière - CS 78242 - 69372 LYON CEDEX 08

³ Université de Lyon, IUT Lyon 1, département Génie Civil Construction Durable, 84 Bd Niels Bohr, 69622 VILLEURBANNE Cedex
(nina.cossais@univ-lyon1.fr)

RÉSUMÉ

De nombreux spécialistes de la gestion de l'eau incitent les urbanistes à concevoir des aménagements urbains favorisant une gestion à la source des eaux pluviales. En immersion pendant trois ans au sein de la Direction de l'Eau de la Métropole de Lyon, nous avons analysé les projets d'aménagement réalisés par cette collectivité afin de mettre en lumière les freins et les moteurs au développement du contrôle à la source. L'enquête qualitative, appuyée sur l'observation-participante et une campagne d'entretiens, nous permet de réaliser une analyse stratégique et systémique des projets. Cette double analyse apporte des éléments d'explication aux freins explicites, et révèle des freins et des moteurs implicites, d'ordre organisationnels, au développement du contrôle à la source. Cette communication vise à restituer une partie des résultats. Les principaux acteurs des projets, individuels et collectifs, sont catégorisés en tant que décideurs, concepteurs, réalisateurs et gestionnaires. Deux étapes clés des projets d'aménagement sont détaillées ainsi que les principaux facteurs de blocage. La validation de l'avant-projet révèle des difficultés entre concepteurs et gestionnaires (accords concernant la future gestion des ouvrages ; difficultés de communication ; mondes, organisation et temporalités différents). Le comité d'engagement révèle la faible prise en compte des enjeux liés à la gestion de l'eau, liée à la non-adéquation des critères d'évaluation et à l'absence de représentation par un élu spécifique.

ABSTRACT

Many experts on water management incite urban planners to design urban spaces that foster source control systems for stormwater management. Working for three years within the water direction of the Metropole of Lyon, we analyzed projects carried out by technical services, in order to identify impediments and driving forces linked with the development of source control. We led a qualitative study, based on participant observation and interviews, to achieve a strategic and systemic analysis. Our results help to understand explicit impediments. At the organizational level, they reveal implicit impediments and driving forces. This paper presents part of the results of this research. The key actors, as individuals and as members of a group, are classified as decision-makers, designers, makers and managers. Two key steps for urban projects are analyzed, as well as the main blocking factors. The validation of the preliminary draft reveals difficulties between designers and managers (agreements for the future operation and maintenance of facilities; communication; different worlds, organization and temporalities). The engagement committee reveals that water issues are insufficiently considered, due to inappropriate evaluation criteria and the absence of political representatives involved in water management.

MOTS CLÉS

Aménagement, Collectivités territoriales, Contrôle à la source, Observation participante, Urbanisme

Perceptions et représentations des micropolluants et des techniques alternatives : l'exemple des usagers de l'Ecocampus LyonTech La Doua

Perceptions and representations of micropollutants and stormwater best management practices: the example of users of the Ecocampus LyonTech La Doua

Ah Leung S.^{1,2}, Rivière-Honegger A.¹, Comby E.^{1,3}, Cottet M.¹, Cossais N.^{1,4,5}

¹ EVS, UMR 5600, Université de Lyon, 18, rue Chevreul 69002 Lyon Cedex
(Auteur correspondant : ahleung.sebastien@gmail.com)

² Labex IMU (Institut des Mondes Urbains)

³ UMR 6049 ThéMA, Université de Bourgogne Franche-Comté, 32 rue Mégevand
25030 Besançon Cedex

⁴ CITERES, UMR 7324, MSH Villes et territoires, BP 60449, 37204 Tours Cedex

⁵ Université de Lyon, IUT Lyon 1, département Génie Civil Construction Durable, 84
Bd Niels Bohr, 69622 VILLEURBANNE Cedex

RÉSUMÉ

De plus en plus présentes sur le territoire urbain, les techniques de gestion alternative des eaux pluviales (TA) sont en contact direct avec les habitants et usagers. Cette relation nouvelle pourrait constituer une opportunité pour favoriser la mise en œuvre d'une gestion intégrée de l'eau. Afin d'explorer cette possibilité, nous nous sommes intéressés aux représentations qu'ont les usagers de ces dispositifs, et de leur rôle dans la gestion des micropolluants présents dans les eaux pluviales. Notre terrain d'étude, l'éco-campus Lyontech-La Doua, est un complexe universitaire qui intègre plusieurs solutions alternatives permettant de traiter les eaux pluviales. Son cadre technique et organisationnel s'apparente à une vision miniature des changements de paradigme qui peuvent être opérés dans la ville en termes de gestion des eaux pluviales. Notre étude repose sur une enquête par questionnaire auprès des usagers et des entretiens auprès d'acteurs du campus. Il en résulte que les usagers du campus disposent d'assez peu de connaissances sur les TA et sur la manière dont les eaux pluviales sont traitées sur le campus. En termes de micropollution des eaux pluviales, la position des usagers est ambiguë : même si une majorité ne sait pas définir ce qu'est un micropolluant, ils estiment qu'ils représentent pour eux une préoccupation majeure. Ces constats incitent à poursuivre le dialogue pour une meilleure connaissance et une appropriation des enjeux.

ABSTRACT

More and more present on the urban territory, the techniques of stormwater management are in direct contact with the inhabitants and users. This new relationship could be an opportunity to promote the implementation of integrated water management. In order to explore this possibility, we were interested in the representations that users have of these devices, and their role in the management of micropollutants present in stormwater. Our field of study, the eco-campus Lyontech-La Doua, is a university complex that integrates several alternative solutions for treating rainwater. Its technical and organizational framework is similar to a miniature vision of paradigm shifts that can be made in the city in terms of storm water management. Our study is based on a questionnaire survey of users and interviews with actors on the campus. As a result, campus users have relatively little knowledge of ATs and how stormwater is treated on campus. In terms of micropollution of rainwater, the position of users is ambiguous: even if a majority does not know what a micropollutant is, they consider that they represent a major concern for them. These findings encourage continued dialogue for better knowledge and ownership of the issues.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales, Micropolluants, Perceptions et représentations, Techniques Alternatives, Usagers

Assessing the potential for large scale implementation of sustainable drainage systems in South West UK (SWEEP)

Évaluation du potentiel de mise en œuvre à grande échelle de systèmes de drainage durables dans le sud-ouest du Royaume-Uni (SWEEP)

James Webber¹, Anthony Raine², Shruti Virgincar^{1,2}, Zoran Kapelan^{1,3} and Guangtao Fu¹

¹ University of Exeter, United Kingdom

² Pell Frischmann, United Kingdom

³ TU Delft, Netherlands

Corresponding author: james.webber2@exeter.ac.uk

RÉSUMÉ

Gérer les eaux de surface à l'aide de systèmes durables de gestion des eaux de ruissellement (SuDS) présente des avantages bien documentés. La pratique actuelle a permis d'acquérir une solide compréhension technique des performances à l'échelle du site, mais l'adoption de nouvelles stratégies de gestion est encore limitée par plusieurs facteurs, notamment les incertitudes liées à la mise en œuvre des stratégies à l'échelle des villes et des régions. Le projet SWEEP évalue le potentiel d'application du SuDS à l'échelle régionale, dans le sud-ouest du Royaume-Uni, pour faire face aux défis des inondations et de la pollution urbaines, exacerbées par le changement climatique, la croissance urbaine et le recours à des infrastructures anciennes. Ces travaux de recherche portent sur la mise en application à grande échelle et font appel à des partenaires régionaux des mondes universitaire, industriel et gouvernemental. Ils visent à élaborer et à mettre en œuvre un criblage régional pour identifier les dangers des eaux de surface et les régions qui doivent bénéficier en priorité de la mise en place de systèmes durables pour la gestion des eaux de ruissellement. Le projet en est actuellement à ses débuts, mais son impact initial a permis de constituer un groupe actif et motivé de parties prenantes qui bénéficient de la cartographie des opportunités du SuDS au niveau régional.

ABSTRACT

The advantages of managing surface water using sustainable drainage systems (SuDS) are well documented. Current practice has developed a strong technical understanding of performance at the site scale, however uptake of novel management strategies is still constrained by several factors, including uncertainties over implementing strategies across city and regional scales. The SWEEP project assesses the potential for regional scale application of SuDS in South West UK in response to the challenges of urban flooding and pollution, exacerbated by climate change, urban growth and a reliance on legacy drainage assets. Research addresses large scale implementation through engaging regional partners from academic, industry and governance to develop and implement regional screening to identify surface water hazards and prioritise regions for implementing sustainable drainage. The project is currently in its early stages, however initial impact has developed an active and motivated group of stakeholders benefitting from regional level SuDS opportunity mapping.

KEYWORDS

Decision support, Hazard screening, Stakeholder engagement, Surface water flooding, Sustainable drainage system

Des tortues près des avaloirs pour sensibiliser les Niçois et les visiteurs

Turtles near drains to raise citizens and visitors awareness in Nice

Coralie MEINESZ^{*,**}, Nathalie LE NOUVEAU^{**}, Jessica FRAGNI^{**}

Géraldine de LAUGEIRET^{***}

* Ville de Nice, coralie.meinesz@nicedotazur.org

** Métropole Nice Côte d'Azur, nathalie.le-nouveau@nicedotazur.org,
jessica.fragni@nicedotazur.org

*** Association Paddle Cleaner, paddlecleaner@gmail.com

RÉSUMÉ

Depuis quelques mois, Niçois et touristes ont découvert dans les rues de la ville des petites tortues bleues, dessinées sur le sol. Un message les accompagne : « NE JETER RIEN, TOUT PART A LA MER ». C'est le lancement de la campagne de sensibilisation à la pollution marine générée par les déchets qui transitent par les avaloirs. La finalité de cette nouvelle signalisation est double : informer sur le devenir de ces déchets et susciter des changements de comportement. Car les avaloirs sont souvent pris pour une poubelle ! Cela en fait l'un des vecteurs potentiels de pollution du milieu marin et l'un des facteurs de l'érosion de la biodiversité méditerranéenne. L'expérience menée à Nice s'inscrit dans un dispositif local de gouvernance environnementale, à l'ambition participative pour une meilleure implication. Reposant sur une association, Paddle Cleaner, accompagnée par la ville et la métropole, le processus suivi a conduit à affiner collectivement la campagne de sensibilisation dont le déploiement est en cours dans des lieux stratégiques, en appui sur des actions de communication.

ABSTRACT

For some months, Niçois and tourists discovered in the streets of the city small blue turtles, drawn on the ground. A message accompanies them: "NO TRASH, DRAINS TO SEA". This is the launch of the awareness campaign about marine pollution generated by the waste that passes through the drains. The purpose of this new signaling is twofold : to inform on the future of this waste and to encourage changes of behaviour. Because drains are often mistaken for a trash can! This makes it one of the potential vectors of pollution of the marine environment and one of the factors of the erosion of Mediterranean biodiversity. The experience in Nice is part of a local environmental governance system, with a participative ambition for a better involvement. Based on an association, Paddle Cleaner, accompanied by the city and the metropolis, the process followed led to collectively refining the awareness campaign whose deployment is underway in strategic locations, coupled with communication actions.

MOTS CLÉS

Association, Avaloir, Déchets, Pollution, Sensibilisation, Signalisation

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 8
SALLE/ROOM B

B8



Jeudi
Thursday

11:00-12:30

Gestion en
temps réel /2

Real-time
control /2



Notes

Un stockage intelligent et autonome dans le réseau d'assainissement de Mandelieu pour limiter les déversements

Smart and autonomous storage in wastewater network in Mandelieu to reduce overflows

Vincent Guerreiro*, Thierry Courbon**, Emmanuel Curinier***

*Veolia Eau, 109 r C.Mouchy 06210 Mandelieu, vincent.guerreiro@veolia.com

**F-Reg, 63 av Simone Veil 06200 Nice, t.courbon@f-reg.fr

***F-Reg, 63 av Simone Veil 06200 Nice, e.curinier@f-reg.fr

RÉSUMÉ

La commune de Mandelieu fait partie du territoire de la Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins régulièrement soumis à des épisodes d'inondation et de crues, suite à des événements pluvieux importants. La réduction significative des rejets polluants de temps de pluie pour un coût d'investissement contenu, grâce à la mobilisation du patrimoine existant de la collectivité et d'outils adaptés est un enjeu environnemental, économique et d'image notamment durant la période estivale. Dans le cadre du partenariat signé entre les sociétés Veolia Eau et F-Reg, une expérimentation pilote a été menée sur le réseau d'assainissement de Mandelieu par la pose de deux Vannes Hydrodynamiques Autonomes F-Reg dans le secteur de l'avenue de Fréjus. Nous proposons ainsi de détailler la méthodologie de l'étude exploratoire conduisant à l'identification des zones de stockage les plus pertinentes technico-économiquement, et les premiers résultats obtenus avec confirmation du lissage des débits sur la première période d'observation.

ABSTRACT

Mandelieu municipality is part of urban community of Cannes regularly under flooding events due to heavy rainfalls. Significant decrease in pollutants discharge during rainfalls is an economic and environmental issue, and also public image in particular in summer period. Current assets' mobilization of the municipality combined with suitable tools bring an economically feasible solution to achieve this objective. In the framework of the partnership agreement between Veolia Eau and F-Reg, experimentation has been launched in Mandelieu sewage system with implementation of two hydrodynamic autonomous valves F-Reg in the area around Frejus street. We propose to describe the methodology of the scoping study which conducted to identify the most suitable storage sections of the sewage system from the technical and economical point of view. Results of first test campaigns will be also presented and confirm the capacity to store and buffer flows inside the wastewater network.

MOTS CLÉS

Gestion dynamique, Limitation des déversements, Stockage en réseau, Vanne hydrodynamique autonome

An automatic warning system for faecal contamination in urban recreational lake

Un système d'alerte automatique des contaminations fécales dans les plans d'eau en milieu urbain

Yi Hong^{1*}, Frédéric Soullignac², Adélaïde Roguet³, Francesco Piccioni¹, Philippe Dubois¹, Bruno J. Lemaire¹, Françoise Lucas¹ Brigitte Vinçon-Leite¹

¹ LEESU, UMR MA 102, Ecole des Ponts ParisTech, AgroParisTech, UPEC, UPE, 77420 Champs-sur-Marne, France

² ENAC, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland

³ School of Freshwater Sciences, University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee, WI 53204, USA

* yi.hong@enpc.fr

RÉSUMÉ

La demande de loisirs aquatiques et de baignade en eau libre est actuellement en forte croissance, en particulier dans les régions urbanisées. En Île de France, la perspective des Jeux Olympiques de 2024 renforce la demande de prévision des contaminations fécales dans les plans d'eau et de conformité à la réglementation. Ce travail porte sur le développement d'un système de surveillance et prévision, consultable sur ordinateur ou Smartphone, qui renseigne les gestionnaires et les usagers de sites de baignade en eau douce sur la dynamique d'une bactérie indicatrice de contamination fécale *Escherichia coli* (*E. coli*) dans leur plan d'eau. Afin de simuler le transport et l'évolution de la biomasse d'*E. coli* du bassin-versant urbain au milieu récepteur, une approche de modélisation intégrée couplant le modèle SWMM et le modèle Delft-3D a été développée. Les paramètres sont calibrés et validés avec les mesures *in-situ* de débits et de concentrations d'*E. coli*. Des scripts en Python, C++, Matlab, SQL, HTML, Javascript et CSS ont été développés pour automatiser ce système qui comprend: (1) l'acquisition en continu de prévisions météorologiques; (2) le transfert, le stockage et la validation automatique des données acquises; (3) la modélisation et la prévision de la distribution d'*E. coli*; (4) l'affichage ergonomique de ces résultats sur une plateforme web, accessible sur ordinateur ou Smartphone.

ABSTRACT

In recent years, recreational waterbodies are increasingly favoured in urban areas. This worldwide trend requires minimum standards for achieving and maintaining high water quality at all times to ensure the protection of public health. This study develops an automatic monitoring and modelling system, which is accessible on a website or Smartphones, for warning stakeholders and public about the dynamics of a faecal indicator bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*) in the lake. In order to simulate the transport and fate of *E. coli* from the urban catchment to the receiving lake, an integrated modelling approach is proposed by linking the SWMM and Delft-3D models. Model parameters are calibrated and validated with *in-situ* measurements of the flow rate and *E. coli* concentrations. Python, C++, Matlab, SQL, HTML, Javascript and CSS scripts are developed for automating the system procedures such as: (1) continuous acquisition of the meteorological forecast; (2) automatic data transfer, storage and validation; (3) modelling and prevision of *E. coli* distribution; and (4) design and display of the results on the website, accessible from computers or Smartphones.

KEYWORDS

Escherichia coli propagation, Integrated monitoring and modelling, Recreational lake, Urban stormwater drainage, Warning system

A water quality-based control strategy to reduce CSO pollutant loads

Une stratégie fondée sur la qualité des eaux pour réduire les rejets polluants des déversoirs d'orage

Duy Khiem Ly¹, Jean-Luc Bertrand-Krajewski¹, Guillaume Binet²,

Thibaud Maruéjols²

¹University of Lyon, INSA Lyon, DEEP, EA 7429, F-69621 Villeurbanne cedex, France

²Suez Eau France, LyRE, 43 rue Pierre Noailles, 33400 Talence, France

Email of corresponding author: duy-khiem.ly@insa-lyon.fr

RÉSUMÉ

La gestion en temps réel est de plus en plus proposée pour optimiser la capacité de stockage dans les réseaux d'assainissement par temps de pluie. Cette étude propose une nouvelle stratégie de gestion en temps réel fondée sur la qualité de l'eau (QBR) mettant en œuvre la prévision des courbes masse-volume événementielles. Cette nouvelle stratégie est évaluée pour un cas test de bassin versant urbain pour quatre événements de déversement. Les éléments de régulation comprennent trois bassins de rétention de 8000, 6000 et 1500 m³ et un intercepteur aval comportant quatre déversoirs d'orage. La performance de la stratégie QBR est comparée à celle d'une gestion basée sur l'hydraulique (HBR) utilisée comme référence. Les résultats sont positifs et montrent que la stratégie QBR peut apporter un bénéfice significatif par rapport à la stratégie HBR. La réduction des charges de polluantes déversées est estimée à 9.7 %. De plus, la stratégie QBR est capable d'améliorer les flux polluants interceptés par les bassins de retenue : le gain est par exemple de +16 % pour les quatre déversements dans le bassin de Carmaux pour cette étude. Cette nouvelle stratégie mérite donc d'être évaluée plus en détail, par exemple en travaillant à l'échelle d'une chronique annuelle pour mieux caractériser la méthode proposée et en avoir une compréhension plus approfondie.

ABSTRACT

Real time control (RTC) has been widely considered to optimize the storage capacity of sewer networks during wet weather conditions. This study proposes a new water quality-based real time control (QBR) strategy using the prevision of event mass-volume curves. The new strategy is evaluated on a catchment test case for four combined sewer overflows (CSOs) events. Its control elements include three retention tanks of 8000, 6000, and 1500 m³ volumes and a downstream interceptor connected with four CSO structures. The performance of the QBR is compared with the one of a hydraulic-based RTC (HBR) reference strategy. The results are positive and show that the QBR can bring a valuable benefit over the HBR. The total CSO load reduction is estimated to be 9.7 %. Furthermore, the QBR is able to improve load interceptions by the tanks, e.g. +16 % for the four CSO events at Carmaux tank in this study. This new strategy is therefore worth investigating further, e.g. applying it over one year long to better characterise the method and develop a complete understanding.

KEYWORDS

Combined sewer overflow, Mass-volume curve, Pollutant load, Real time control

Can we measure what we need for smart stormwater systems ?

Pouvons-nous mesurer ce dont nous avons besoin pour des systèmes intelligents de gestion des eaux pluviales ?

Martin Oberascher, Carolina Kinzel, Wolfgang Rauch and Robert Sitzenfrei

Unit of Environmental Engineering, Department of Infrastructure Engineering, University of Innsbruck, Austria (e-mail: martin.oberascher@uibk.ac.at)

RÉSUMÉ

Les systèmes intelligents de gestion des eaux pluviales se caractérisent par l'utilisation de capteurs peu coûteux pour mesurer le comportement dynamique de l'ensemble du système, offrant ainsi de nouvelles possibilités d'exploitation. Les appareils de mesure installés dans les regards d'égouts, les égouts et les tranchées d'infiltration fonctionnent souvent avec des piles et des technologies de transfert de données sans fil pour transmettre les données. Pour donner une vue d'ensemble, une étude sur les technologies de transfert de données a été réalisée, y compris sur la portée et l'intervalle de transmission. Par la suite, ces informations ont été comparées avec les données nécessaires au contrôle en temps réel. Les intervalles de mesure et de transmission doivent être suffisamment fréquents, en particulier pour les stratégies de contrôle, qui impliquent de petits volumes de stockage. Grâce aux récents développements des Low Power Wide Area networks (réseaux longue distance à faible consommateur énergétique), il est désormais possible de lire à distance les valeurs mesurées, ce qui permet de longues portées et de courts intervalles de transmission. Afin d'acquérir une expérience pratique dans le domaine des technologies de transfert de données sur le terrain, un campus universitaire d'Innsbruck (Autriche) est équipé d'appareils de mesure permettant de mesurer en quelques minutes les débits d'eau en provenance et à destination de cette zone. En complément, un Low Power Wide Area Network, abrégé LoRaWAN, a été mis en service en décembre 2018 et les emplacements intérieurs et extérieurs sur le terrain sont évalués.

ABSTRACT

Smart stormwater systems are characterised through the usage of low-cost sensors for measuring the dynamic behaviour of the entire system allowing new opportunities for operation. Measuring devices installed in manholes, sewers and infiltration trenches are often battery-powered using wireless data transfer technologies for data transmission. To provide an overview, a literature study on data transfer technologies was carried out including range and transmission interval. Afterwards, this information was compared with data requirements for real-time control. Especially for control strategies, which involve small storage volumes, the measuring and transmission interval should be sufficiently frequent. With the recent developments in Low Power Wide Area networks, a remote reading of measurement values is now possible allowing for long transmission ranges and short transmission intervals. In order to gather practical experiences with in field data transfer technologies, a university campus in Innsbruck (Austria) is equipped with measurement devices to measure water flows to and from the area in the range of minutes. As an extension, a Low Power Wide Area Network, namely LoRaWAN, is put in operation in December 2018 and both in field indoor and outdoor placements are evaluated.

KEYWORDS

Data exchange, Low Power Wide Area Networks, Real-time control, Urban testbed, Wireless

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 8
SALLE/ROOM C

C8



Jeudi
Thursday

11:00-12:30

Récupération
des eaux pluviales

Rainwater
harvesting



The empirical performance of rainwater harvesting systems equipped with real-time control

La performance des systèmes de récupération des eaux pluviales équipés d'une gestion en temps réel

Wei D. Xu^{1*}, Tim D. Fletcher¹, Hugh P. Duncan², Jeddah Breman³, David J. Bergmann³, Matthew J. Burns¹

1. The University of Melbourne, School of Ecosystem and Forest Sciences, 500 Yarra Boulevard, Burnley, VIC 3121, Melbourne, Australia

2. Melbourne Water Corporation, 990 La Trobe Street, Docklands, VIC 3008, Melbourne, Australia

3. South East Water Corporation, 101 Wells Street, Frankston, VIC 3199, Melbourne, Australia

RÉSUMÉ

Cette étude évalue les performances d'un système de récupération des eaux pluviales, équipé d'une gestion en temps réel permettant de répondre simultanément à trois objectifs : la réutilisation de l'eau pluviale, la réduction des pics de débit et la contribution au débit d'étiage du cours d'eau récepteur. Le suivi d'un système à l'échelle de la parcelle a mis en évidence la capacité d'atteindre les objectifs de réduction des pics et de contribution au débit d'étiage sans entraîner de conséquence significative sur l'approvisionnement en eau du foyer. La gestion en temps réel offre ainsi une solution flexible et fiable permettant de s'adapter au changement climatique. Elle rend possible la construction d'un réseau d'ouvrages connectés et capables d'assurer une gestion optimale et intégrée des eaux pluviales.

ABSTRACT

This study explores the benefits of equipping Rainwater Harvesting Systems with Real-Time Control technology to simultaneously deliver water supply, flood mitigation and a contribution to stream baseflows. Empirical evidence illustrates that such a configuration can simultaneously mitigate peak flows and provide a slow-release to augment dry weather flow in streams, with little adverse effect on the tank's water supply performance. The adaptive control and failure detection provided by this novel approach highlight the possibility to deliver a flexible and reliable system which can adapt to a changing climate. This technology has the potential to deliver a new generation of networked rainwater harvesting and stormwater systems, delivering a true integrated management of stormwater for multiple objectives.

KEYWORDS

Flow Regime, Real-Time Control, Rainwater Harvesting System, Runoff Retention, Water Supply

Rainwater harvesting for urban flood management – an integrated modelling framework

La collecte des eaux de pluie pour la gestion des inondations urbaines - un cadre de modélisation intégré

Behzad Jamali*, Peter M. Bach*, Ana Deletic**

* Department of Civil Engineering, Monash University,
Behzad.jamali@outlook.com, peterbach@gmail.com

** School of Civil and Environmental Engineering,
University of New South Wales (UNSW), a.deletic@unsw.edu.au

RÉSUMÉ

Les réservoirs de collecte des eaux de pluie (RWHT) peuvent augmenter l'approvisionnement en eau et réduire les rejets de polluants des eaux de pluie. Ces petits réservoirs dispersés ne réduiraient que les dommages occasionnés par les inondations de petite et moyenne envergure, c'est pourquoi une évaluation cumulative de leurs avantages est indispensable. Nous avons élaboré un nouveau cadre de modélisation intégré qui applique une approche de simulation semi-continue pour étudier les avantages de la prévention des inondations et de l'approvisionnement en eau permis par les RWHT. Ce modèle associe un modèle de stockage en réservoir des précipitations et des eaux de ruissellement à un modèle stochastique détaillé de la demande finale en eau. La capacité de stockage disponible des réservoirs est ensuite utilisée comme condition limite pour le nouveau modèle de simulation rapide d'inondation. Nous avons couplé le modèle de gestion des eaux de pluie au modèle d'évaluation rapide d'inondation par automate cellulaire (CA-ffé) pour prédire la hauteur des inondations causées par la surcharge des regards d'égouts. Les courbes des dommages par rapport aux hauteurs ont ensuite été utilisées pour calculer des séries chronologiques des coûts des dommages causés par les inondations, qui sont ensuite directement utilisées pour analyser les risques d'inondation et les coûts/bénéfices. L'outil a été testé dans le bassin versant de Scotchmans Creek, à Melbourne, en se basant sur la série chronologique des précipitations enregistrées sur 85 ans (après validation du modèle des inondations par rapport au MIKE-FLOOD 1D-2D). Les résultats ont montré que la généralisation des RWHT dans la zone d'étude est économiquement faisable et peut réduire d'environ 30 % le coût annuel prévu des dommages dans le bassin versant. La disponibilité de l'espace de stockage et la répartition dans le temps des précipitations au cours d'un événement ont grandement favorisé l'efficacité des RWHT dans la réduction des inondations.

ABSTRACT

Rainwater Harvesting Tanks (RWHTs) can augment water supply and reduce stormwater pollutant discharges. There is a hypothesis that such small distributed storages will reduce flood damages only during small to medium flooding events and therefore cumulative assessment of their benefits is a must. We developed a new integrated modelling framework that implements a semi-continuous simulation approach to investigate flood prevention and water supply benefits of RWHTs. To do so, this model couples a rainfall-runoff tank storage model with a detailed stochastic end-use water demand model. The available storage capacity of tanks is then used as a boundary condition for the novel rapid flood simulation model. We coupled SWMM to the Cellular-Automata Fast Flood Evaluation (CA-ffé) model to predict the inundation depth caused by manhole surcharges. The stage-depth damage curves was then used to calculate time series of flood damage cost which are then directly used for flood risk and cost benefit analysis. The framework was tested the Scotchman's Creek catchment, Melbourne using the recorded rainfall time series of 85-year (after validating the flood model against 1D-2D MIKE-FLOOD). Results showed that extensive implementation of RWHTs in the study area is economically feasible and can reduce the expected annual damage cost in the catchment by around 30 percent. The storage space availability and temporal distribution of rainfall within an event were important factors affecting RWHTs performance for flood reduction.

KEYWORDS

Rainwater harvesting tanks, Rapid urban flood inundation model, Urban flood risk mitigation

Impacts of rainwater harvesting and greywater reuse on the entire water system – a general modelling methodology applied to a city in Israel

Impact de la récupération des eaux de pluie et de la réutilisation des eaux grises sur l'ensemble du système de gestion de l'eau - une méthodologie de modélisation générale appliquée à une ville en Israël

Schütze, M.*1, Alex*, J., Snir, O. ** Friedler, E.**

*ifak e. V., Werner-Heisenberg-Str. 1, 39106 Magdeburg, Germany
(manfred.schuetze@ifak.eu, jens.alex@ifak.eu)

**Dept. of Env., Wat. & Agr. Eng.; Faculty of Civil & Environmental Eng.;
Technion – Israel Institute of Technology, Haifa 32000, Israel
(ofersn@campus.technion.ac.il, eranf@technion.ac.il)

RÉSUMÉ

Depuis quelque temps déjà, la gestion et la récupération des eaux pluviales sont préconisées pour améliorer la gestion des eaux urbaines et faire face aux défis du changement climatique (pénurie d'eau et risque accru d'inondation en raison de précipitations moins fréquentes mais plus abondantes dans plusieurs régions du monde). Cependant, lorsque l'on regarde le système d'approvisionnement en eaux urbaines et de traitement des eaux usées dans son ensemble, peu de recherches ont été faites jusqu'à présent sur leurs impacts.

La présente contribution résume les travaux effectués sur un cadre général de simulation combinant des éléments de modélisation dynamique des systèmes, d'analyse des flux de matières et d'analyse du cycle de vie, qui permet à l'urbaniste et à l'ingénieur de modéliser, bien que de manière simplifiée, l'ensemble du cycle des eaux urbaines dans une application facile à utiliser. En outre, le cadre de modélisation permet d'évaluer l'effet combiné de différentes mesures du système d'eaux urbaines (p. ex. récupération des eaux de pluie, réutilisation des eaux grises, interaction de l'infiltration avec le bilan des eaux souterraines et la disponibilité en eau). Un modèle général est mis en place, qui peut ensuite être adapté au système de gestion de l'eau de la ville concernée, en tenant compte des conditions locales en vigueur. Cette contribution reprend le cadre général de modélisation mis en place pour un cas général (hypothétique), qui sera ensuite adapté à une étude de cas réel en Israël.

ABSTRACT

In order to improve urban water management under the challenges of climate change (increased water scarcity and increased flood risk due to less but more intense rainfall events in many parts of the world), stormwater management and rainwater harvesting have been advocated for some time. However, less research has been done to date as with regard to their impacts when considering the urban water supply and wastewater system as one entity.

The present contribution summarises work on a general simulation framework, combining elements of dynamic system modelling, material flow analysis and life cycle analysis, which allows the urban planner and the engineer to model, albeit in a simplified way, the entire urban water cycle in an easy-to-use application. Furthermore, the modelling framework allows to evaluate the combined effect of different measures in the urban water system (e.g. rainwater harvesting, greywater reuse, interaction of infiltration with groundwater balance and water availability). A general model is set up, which then can be adapted to the water system of the given city, considering the locally prevailing conditions.

This contribution resumes the overall modelling framework which is set up for a general (hypothetical) case, which then will be adapted to a real case study in Israel.

KEYWORDS

Greywater reuse, Life cycle Analysis, Material flow analysis, Modelling, rainwater harvesting

Effects of Rainwater Harvesting on Urban Runoff, Drainage and Potable Water Use: High Temporal Resolution Stochastic Model

Les effets de la récupération des eaux pluviales sur les eaux de ruissellement, les eaux de drainage et les eaux potables en milieu urbain: Un modèle stochastique à haute fréquence temporelle.

Ofer Snir¹, Eran Friedler²

Dept. of Env., Wat. & Agr. Eng.; Faculty of Civil & Env. Eng.

Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

¹ ofersn@campus.technion.ac.il

² eranf@technion.ac.il

RÉSUMÉ

Alors que les l'urbanisation et la croissance démographique créent des stress hydriques locaux, la nécessité d'une gestion durable des sources d'eau existantes et de l'utilisation de sources alternatives suscite de plus en plus d'intérêt, à la fois des acteurs des systèmes d'approvisionnement en eau urbaine et de la communauté de recherche. Le domaine de la collecte des eaux pluviales offre un potentiel prometteur en tant que source d'eau alternative, qui pourrait également avoir des effets positifs sur l'infrastructure de drainage urbain.

Étant donné que les précipitations et la consommation d'eau sont des événements sporadiques difficiles à prévoir, nous proposons un modèle stochastique à court terme. Le modèle tire des données de séries chronologiques en temps réel de précipitations et d'utilisation pertinente de l'eau domestique. Les données réelles de la recherche présentée seront échantillonnées et remplacées sur plusieurs cycles, suivant ainsi la périodicité réelle des précipitations et de la consommation d'eau. Outre la collecte des eaux pluviales, le modèle intégrera également des commandes en temps réel pour améliorer la réduction des débits de pointe en cas de débordement et la récupération de l'eau de climatisation due à la condensation en été. En mettant en place un modèle à court terme, nous espérons générer des estimations précises des avantages de la récupération des eaux pluviales: réduction de la demande en eau potable et des flux d'eaux de ruissellement.

ABSTRACT

As trends of urbanization and population growth continue to stress local hydrological systems, the need for sustainable management of existing water sources and utilization of alternative sources is gaining interest from both stakeholders of urban water systems and research community. Rainwater harvesting has a promising potential as an alternative water source, which could also carry positive impacts on urban drainage infrastructure.

Rainfall and domestic water consumption consist of sporadic events which could be difficult to predict, hence, we suggest a short time-step stochastic model. The model draws data from real time series of rainfall and relevant domestic water uses. The data is sampled with replacement in several time cycles, thus following real-life periodicity of rainfall and water consumption. Besides rainwater harvesting, the model will also incorporate real-time control of water level in the rainfall collection tank to reduce peak-flows in the urban drainage system and harvesting of air-conditioning condensation water in summer. By setting up a model with short time steps, we hope to generate accurate estimations of the benefits of rainwater harvesting: reduction of potable water demand and urban stormwater flows.

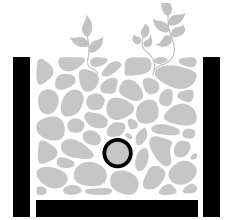
KEYWORDS

Low Impact Development, Rainwater Harvesting, Stochastic Model, Urban Drainage, Water Supply

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 8
SALLE/ROOM D

D8



Jeudi
Thursday

11:00-12:30

Biorétention

Bioretention



Notes

Examination of Evapotranspiration from Bioretention Planters

Etude de l'évapotranspiration des "jardinières de pluie"

Elizabeth Fassman-Beck, Ph.D.¹, M. ASCE, Michael Borst², Kiera Nissen¹

Stevens Institute of Technology, efassman@stevens.edu
US EPA Office of Research and Development, borst.mike@epa.gov

RÉSUMÉ

Quartres jardinières de pluie ont été installées à Stevens Institute of Technology afin d'effectuer un suivi hydrologique. Les données d'humidité du sol récoltées de Mars à Septembre 2018 ont été analysées pour déterminer l'évapotranspiration. L'évapotranspiration est un processus crucial pour assurer la réduction des ruissellements par les systèmes reposant sur des infrastructures « vertes » ayant une faible capacité globale de stockage, telles que les toitures végétalisées et jardinières de pluie. Cette étude a examiné trente périodes sèches pendant le printemps et l'été 2018. Des taux d'évapotranspiration plus élevés ont été observés pendant les mois présentant les plus grosses précipitations, sauf en juillet. Deux types de media (un suivant les spécifications pour les jardins de pluie du New Jersey Department of Environmental Protection et un media à base de pumice) présentaient des taux d'évapotranspiration journaliers moyens différents. Le media à base de pumice avait des taux d'évapotranspiration plus élevés. Les données terrain ont montré des taux d'évapotranspiration bien plus élevés que ceux prédits par les méthodes de Thornthwaite ou Blaney-Criddle. Ce nouveau système continuera à être suivi afin de détecter les changements de comportement.

ABSTRACT

At Stevens Institute of Technology, four bioretention planters are set up for hydrologic monitoring. Soil moisture data from March through September 2018 were examined to determine evapotranspiration. Evapotranspiration is a critical process to ensure the continual runoff mitigation function of green infrastructure systems with low overall storage capacity, such as green roofs and planters. This study examined thirty dry periods over the spring and summer of 2018. Higher evapotranspiration rates were observed in months with higher rainfall, except for July. Two different media types (New Jersey Department of Environmental Protection rain garden specifications and a pumice-based media) demonstrated a difference between the average daily evapotranspiration rate. The pumice-based media had a higher evapotranspiration rate. The field data showed much higher evapotranspiration rates than were predicted using the Thornthwaite or Blaney-Criddle methods. This new system will continue to be monitored for changes in these trends.

KEYWORDS

Bioretention, Combined Sewer Overflow, Evapotranspiration, Green Infrastructure, Urban Hydrology

Evaluation of the long-term hydrologic performance of a rain garden in Trondheim, Norway

Évaluation de la performance hydrologique à long terme d'un jardin de pluie à Trondheim en Norvège

Jeffrey P. Johnson a, Tone M. Muthanna b, and William F. Hunt a

^a Department of Biological and Agricultural Engineering, North Carolina State University, Campus Box 7625, Raleigh, North Carolina, 27695, USA. Email: jeffrey_johnson@ncsu.edu, bill_hunt@ncsu.edu

^b Department of Hydraulic and Environmental Engineering, Norwegian University of Science and Technology, S.P. Andersenv. 5, 7491 Trondheim, Norway. Email: tone.muthanna@ntnu.no

RÉSUMÉ

Les zones de rétention des eaux pluviales, telles que les jardins pluviaux, sont utilisées pour capter les eaux de ruissellement et les relarguer plus lentement afin de réduire les conséquences de l'urbanisation sur les infrastructures existantes d'évacuation des eaux. Les jardins pluviaux font partie des systèmes de traitement à succès et font l'objet de nombreux travaux de recherche. Cependant, ceux-ci sont menés la plupart du temps immédiatement après leur construction. La question se pose de leur capacité à maintenir leur efficacité de traitement à long terme. Un jardin pluvial à Trondheim, en Norvège, a fait l'objet d'un suivi hydrologique pendant sept ans. La capacité à long terme d'infiltration n'a pas changé. Le jardin pluvial a permis d'infiltrer et de traiter complètement 79% des événements pluvieux observés. De 2012 à 2016, la conductivité hydraulique à saturation moyenne est passée de 1,4 à 16,1 cm/h. On suppose que c'est la végétation qui modifie la structure du sol et sa teneur en matière organique, et qui augmente la capacité d'infiltration du sol du jardin pluvial. Les données observées seront utilisées pour calibrer un module jardin pluvial dans DRAINMOD. Ce modèle, initialement conçu pour le drainage, a déjà été utilisé et avec succès pour ces systèmes aux États-Unis. Le modèle évaluera les performances à long terme des jardins pluviaux et évaluera de nouveaux designs de fonctionnement sur les performances hydrologiques. L'analyse hydrologique à long terme montre qu'avec une maintenance adéquate, les jardins pluviaux constituent une solution durable à long terme pour atténuer les impacts hydrologiques de l'urbanisation et du changement climatique.

ABSTRACT

Stormwater control measures, such as rain gardens, are used to capture and slowly release stormwater runoff to ease the increasing burden of urbanization on existing drainage infrastructure. Rain gardens are a popular stormwater control measure and have been researched extensively; however, most field scale research on rain gardens is conducted immediately following their construction. As a filter based practice, there are many questions about the ability of rain gardens to sustain hydrologic performance over time. A rain garden in Trondheim, Norway was monitored for hydrology for seven years. Long-term ability to infiltrate runoff volumes did not change. The rain garden was able to fully infiltrate, and treat, 79% of observed storm events. From 2012 to 2016, mean saturated hydraulic conductivity increased from 1.4 to 16.1 cm/hr. It is hypothesized that vegetation growth changes soil structure and soil organic matter content which increases infiltration capacity in the rain garden soil media. Observed data will be used to calibrate a model of the rain garden in DRAINMOD, a software used in previous research to successfully model rain gardens in the United States. This model will provide predictions on future performance, and will be used to assess the impact of design changes on hydrologic performance. Long-term hydrology analysis shows that with proper maintenance, rain gardens can be a long-term solution to mitigating the hydrologic impacts of increasing urbanization and climate change.

KEYWORDS

Bioretention, DRAINMOD, Hydrology, Infiltration, Rain gardens

Bioretention cell performance in cold climate conditions

Efficacité des zones de biorétention sous conditions de climats froids

Elodie Passeport^a, Brenden Ding^b, Behrad Gharedaghloo^c, Fereidoun Rezaezhad^d, Leandra Rhodes-Dicker^e, Philippe Van Cappellen^f

^a Department of Civil and Mineral Engineering, University of Toronto, Canada; Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry, University of Toronto, 200 College St, Toronto, ON M5S 3E5, Canada (elodie.passeport@utoronto.ca)

^b Department of Civil and Mineral Engineering, University of Toronto, Canada (xinranding@utoronto.ca)

^c Department of Geography and Environmental Managements, University of Waterloo, Canada (behrad.gharedaghloo@uwaterloo.ca)

^d Ecohydrology Research Group, Water Institute and Department of Earth & Environmental Sciences, University of Waterloo, Canada (frezanez@uwaterloo.ca)

^e Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry, University of Toronto, Canada (leandra.rhodes.dicker@mail.utoronto.ca)

^f Ecohydrology Research Group, Water Institute and Department of Earth & Environmental Sciences, University of Waterloo, Canada (pvc@uwaterloo.ca)

RÉSUMÉ

Cette présentation se focalise sur l'efficacité des systèmes d'infiltration végétalisés pour la gestion des eaux pluviales ("zones de biorétention") sous des conditions de climats froids. Une étude par colonne de sol a démontré que malgré la présence de cycles de gel et dégel, ces zones de biorétention permettent d'infiltrer l'eau et ainsi de contrer en partie le bouchage des pores qui intervient au cours du temps. D'excellents niveaux d'élimination des nitrates et des phosphates injectés dans ces expérimentations ont été observés. Une autre étude sur l'adsorption et la désorption d'un contaminant modèle, le benzotriazole, a permis de prouver que les zones de biorétention permettent de retenir cette molécule, en particulier à des niveaux de concentrations proches de ceux rencontrés sur le terrain, à de faibles températures et hauts niveaux de salinité. En résumé, ces résultats démontrent le maintien de l'efficacité des zones de biorétention pour infiltrer les eaux pluviales urbaines et retenir les contaminants associés dans des conditions de climats froids.

ABSTRACT

In this presentation, the functioning of bioretention cells in cold climate conditions will be reviewed. Results from column experiments revealed that the effects of freezing and thawing cycles on bioretention soil structure, hydraulic efficiency, and nutrient removal did not negatively affect their infiltration and treatment efficiency. The creation of both larger and more connected pores was directly observed via X-ray tomography of bioretention soil structure, and explained that the infiltration capacity of the system was maintained. In a series of batch tests, the effects of temperature and salinity were investigated on the adsorption and desorption of the anti-freeze chemical benzotriazole. Benzotriazole is frequently detected in urban stormwater runoff, especially in the winter, when temperatures are low, and road salts are applied. The results showed low to moderate adsorption of benzotriazole, with higher retention at the lower temperatures, when benzotriazole is typically at its highest concentrations. Even when desorption was observed, it was low at low benzotriazole concentrations that best represent field conditions. Altogether these results demonstrate the performance of bioretention cells for water infiltration and treatment under cold climate conditions.

KEYWORDS

Bioretention cells, Cold climate, Freeze-thaw cycles, Nutrients, Urban runoff

Putting microbes to work: herbicide removal via stormwater biofilters

Mettre les microbes au travail: éliminer les herbicides au moyen de biofiltres pour le traitement des eaux pluviales

Inbar LeviRam^{1,2} (inbar.leviram@monash.edu.au),

Moshe Herzberg¹ (herzberg@bgu.ac.il), Amit Gross¹(agross@bgu.ac.il),

Anna Lintern²(anna.lintern@monash.edu), David McCarthy² (davidmccarthy@monash.edu)

¹ Zuckerberg Institute for Water Research, Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Sede Boqer Campus, Israel

²Water sensitive Urban design and Environmental and Public Health Microbiology Laboratory (EPHM Lab), Department of Civil Engineering, Monash University, Clayton, Vic, Australia

RÉSUMÉ

Les sources d'eau sont souvent contaminées par des pesticides et des herbicides. Parmi ceux-ci, l'atrazine est le deuxième produit le plus couramment trouvé dans les puits d'eau. Cet herbicide perturbe le système hormonal et peut provoquer le cancer. Pour éliminer efficacement cet herbicide, ainsi que d'autres polluants typiquement présents dans les eaux pluviales, nous avons conçu un prototype de biofiltre de nouvelle génération qui inclut les modifications suivantes: (i) l'incorporation d'une couche confinée de charbon actif granulaire dans le lit des biofiltres, (ii) l'augmentation des microorganismes dégradant l'atrazine et (iii) la sélection d'espèces végétales pouvant renforcer la dégradation de l'atrazine l'activité microbienne. Une étude de laboratoire à long terme utilisant de large colonnes a été conduite sur ce système de nouvelle génération ainsi que sur des biofiltres standards.

ABSTRACT

Water sources are often contaminated with pesticides and herbicides. Of those, the second most commonly found in water wells is atrazine. This herbicide disrupts the hormone system and induces cancer. For achieving effective removal of this herbicide, alongside other typical stormwater pollutants, we designed a prototype of a next-generation stormwater biofilter, which includes the following modifications: (i) incorporation of a confined layer of Granular Activated Carbon into the biofilters' bed (ii) augmentation with atrazine-degrading microorganisms and (iii) selection of plant species with a potential supporting effect for microbial-mediated atrazine degradation. The system was tested in comparison to the standard biofilter design using a long-term laboratory scale biofilter column study.

KEYWORDS

Bioaugmentation, Bioremediation, Bioretention, Micro-pollutants, Stormwater



l'eau dans la ville
Urban Water



JEUDI
THURSDAY

14:15
16:00

SESSIONS

9

**NOVA
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

A9

CHANGEMENT CLIMATIQUE – ADAPTATION
CLIMATE CHANGE – ADAPTATION

p. 309

↓ **Session présidée par/Chaired by:** François Clemens, TU Delft, Netherlands – Alexis Petridis, Ville de Trois-Rivières, Canada

- 14:15** Palla A., Gnecco I., La Barbera P. – Italy
Vers des villes résilientes : stratégies d'atténuation du ruissellement des eaux pluviales
Towards resilient cities: stormwater runoff mitigation strategies
- 14:35** Sørensen M. – Denmark
La mise en place de techniques alternatives comme levier pour des systèmes de gestion des eaux pluviales plus résilients et pour le renouvellement urbain
SUDS retrofitting as a lever for urban renewal and resilient stormwater systems
- 14:55** Matzinger A., Zamzow M., Riechel M., Pawlowsky-Reusing E., Rouault P. – Germany
Résilience des systèmes de gestion des eaux pluviales urbaines : une approche quantitative
Resilience of urban drainage systems – Proposition of a quantitative approach
- 15:15** Skrydstrup J., Gallus E., De R., Gregersen I., Löwe R., Koetse M., Aerts J., Arnbjerg-Nielsen K. – Denmark
Quantification des objectifs multiples des mesures d'adaptation aux inondations urbaines – Le cas d'étude d'Odense au Danemark
Quantifying multiple planning objectives of flood adaptation measures – A case study of Odense, Denmark
- 15:35** Alamdari N., Sample D. – USA
Évaluation du coût de l'adaptation des mesures de contrôle des eaux pluviales au changement climatique
Assessing the Cost of Adapting Stormwater Control Measures to Climate Change

POSTERS – SESSION 3

B9

INONDATIONS – ANALYSE ET MODÉLISATION
FLOOD – ANALYSIS AND MODELLING

p. 315

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Morten Borup, Technical University of Denmark (DTU), Denmark – Yin Yin, University of Toronto, Canada

- 14:15** Fujiwara S., Ideta I., Matsuoka H., Nakamura M., Tamura I. – Japan
Des mesures efficaces de lutte contre les inondations en utilisant la méthode de hiérarchie multicritère (MHM)
Effective Implementation of Inundation Measures Using the AHP Method
- 14:35** Seyoum S., Willems P., Verbeiren B. – Belgium
La prévision des inondations pluviales à Bruxelles via des modèles guidés par les données.
Data-Driven Models for Pluvial Flood Forecasting in Brussels
- 14:55** Leitner S., Krebs G., Muschalla D. – Austria
Modélisation intégrée des crues éclair urbaines dans des bassins versants de collines
Integrated urban flash flood modelling in hillside catchments
- 15:15** Willinger B., Monier L., Hervé C., Gires A., Roux N., Tisserand B., Schertzer D., Tchiguirinskaia I. – France
Optimisation des Solutions Fondées sur la Nature pour la gestion des eaux pluviales : haute résolution des données radar et de la modélisation totalement distribuée – Le cas d'étude de la Bièvre
Optimisation of Nature Based Solutions for urban stormwater management, high resolution of radar data and fully distributed modelling: The Bièvre case study
- 15:35** Miranda F., Sousa M., Rezende O., Jacob A., Miguez M., Haddad A. – Brazil
Indice de risque d'inondation simplifié appliqué à la municipalité de Duque de Caxias dans la région métropolitaine de Rio de Janeiro
Simplified Flood Risk Index Applied to the Duque de Caxias Municipality in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro



IMPACTS COURS D'EAU STREAM IMPACTS

C9
p. 321

↓ **Session présidée par/Chaired by:** David McCarthy, Monash University, Australia –
Samantha Imberger, University of Melbourne, Australia

- 14:15** Weber T., O'Neill A., Browning G., Crocetti A. – Australia
Une nouvelle approche pour établir les objectifs de gestion des eaux pluviales
A new approach for establishing stormwater objectives
- 14:35** Imberger S., Walsh C., Fletcher T., Bos D., Burns M. – Australia
Facteurs limitant le rôle des techniques alternatives pour la protection des cours d'eau
Factors limiting the capacity of stormwater control measures to protect stream ecosystems
- 14:55** Lundy L., Revitt M., Ellis B. – United Kingdom
Développement d'un guide pour l'identification systématique des milieux récepteurs vulnérables à la pollution autoroutière
Development of a framework to support the systematic identification of surface receiving waters vulnerable to highway traffic pollution
- 15:15** Sage J., Berthier E., Porcheron D., Dutremble C. – France
Impacts de la récupération des eaux pluviales sur le régime hydrologique de petits bassins versants partiellement urbanisés
Assessing the impact of rainwater harvesting on the hydrological regime of small semi-urban watersheds
- 15:35** Benisch J., Helm B., Becker S., Koch K., Guadalupe V., Krebs P., Förster C. – Germany
Réponse thermique d'un cours d'eau aux conditions urbaines – Menace écologique ou service écosystémique?
Thermal response of a stream to urban conditions – Ecological threat or ecosystem service?

POSTERS – SESSION 3



CONCEPTION DES TA BMPS DESIGN

D9
p. 327

↓ **Session présidée par/Chaired by:** Elisabeth Sibeud, Grand Lyon, France – Ryan Winston, Ohio State University, USA

- 14:15** Drumond P., Moura P., Coelho M., Ramires J. – Brazil
Comparaison des niveaux d'eau mesurés et calculés à l'aide de méthodes de dimensionnement de deux ouvrages de stockage à la source des eaux pluviales
Comparison of monitored water levels and those calculated using design methods in two On-site Stormwater Detention (OSD)
- 14:35** Wadzuk B. – USA
Approches dynamiques pour les infrastructures vertes urbaines
Dynamic processes in urban green infrastructure systems
- 14:55** Back Y., Urich C., Kitanovic S., Kleidorfer M. – Austria
Mise en œuvre de différentes techniques décentralisées de gestion des eaux pluviales pour réduire la pression sur le système d'assainissement et les îlots de chaleur urbains
Implementing different decentralized stormwater techniques to reduce pressure on the urban drainage system and mitigate the urban heat island effect
- 15:15** Ng K., McCarthy D., Hatt B. – Australia
Améliorer les médias filtrants pour la production agricole urbaine
Improving biofilter media for urban agriculture crop production
- 15:35** Neveu P., Gromaire M., Branchu P., Fabure J., Lamy I., Deroubaix J., Gobert J., Gillon-Ritz M., Ferrandez J.-F., Troesch S., Seidl M. – France
Projet LIFE ADSORB, optimiser le traitement des eaux du boulevard périphérique parisien
LIFE ADSORB project – Optimising the treatment of highway runoff in Paris

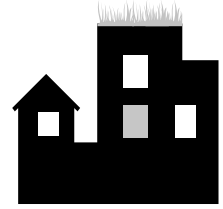
l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 9
SALLE/ROOM A

A9

Changement
climatique -
adaptation

Climate
change -
adaptation



Jeudi
Thursday

14:15-16:00



Towards resilient cities: stormwater runoff mitigation strategies

Vers des villes résilientes : stratégies d'atténuation du ruissellement des eaux pluviales

A. Palla, I. Gnecco, P. La Barbera

Department of Civil, Chemical and Environmental Engineering, University of Genova, Italy (ilaria.gnecco@unige.it, anna.palla@unige.it; paoo.labarbera@unige.it)

RÉSUMÉ

Les régions et villes méditerranéennes doivent faire face à des nombreuses questions liées à l'eau : gestion des eaux pluviales, qualité de l'eau, impact des sécheresses sur les milieux aquatiques. Pour répondre durablement à ces questions, il est évident que «l'eau» doit être intégrée dans le développement urbain et dans les politiques d'aménagement du territoire. Le projet de coopération TRIG eau (Transfrontalier, résilience, innovation et gouvernance pour la prévention des risques hydrogéologiques) vise à renforcer la résilience des territoires français et italiens méditerranéens exposés au risque hydrogéologique et hydraulique en favorisant la mise en œuvre de stratégies de gestion de l'eau dans l'aménagement du territoire tant au niveau régional que local. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact des solutions de développement à faible impact (LID) afin d'atténuer les problèmes de gestion des eaux pluviales (aspects qualitatifs et quantitatifs) et de réduire ainsi la défaillance hydraulique des systèmes de drainage des eaux pluviales. Les trois études de cas italiennes sont examinées respectivement dans la municipalité de Solarussa (Sardaigne), dans la municipalité de Campo dlel'Elba (Isola d'Elba, Toscane) et dans la municipalité de Camogli (Liguria).

ABSTRACT

Mediterranean regions and cities face important challenges related to water management, including storage, discharge, quality and periodic stress. To address these challenges, it is evident that water must become an integral part of urban planning policies and their implementation. The co-operation project TRIG eau (Trans-boundary, Resilience, Innovation and Governance for hydrogeological risk reduction) aims to strengthen the resilience of the French and Italian territories exposed to the hydrogeological and hydraulic risk by promoting the implementation of water management strategies in the territorial planning both at a regional and local scale. The objective of the present paper is to assess the impact of Low Impact Development (LID) solutions in order to mitigate the stormwater management problems (both quality and quantity aspects) and thus reducing the hydraulic failure of stormwater drainage systems. The three Italian case studies are examined located respectively in Municipality of Solarussa (Sardinia), in the Municipality of Campo dlel'Elba (Isola d'Elba, Tuscany) and in the Municipality of Camogli (Liguria).

KEYWORDS

Green/blue spaces; Hydraulic risk; Stormwater runoff, Urban planning, Water management

SUDS retrofitting as a lever for urban renewal and resilient stormwater systems

La mise en place de techniques alternatives comme levier pour des systèmes de gestion des eaux pluviales plus résilients et pour le renouvellement urbain

Martin W. Soerensen

VCS-Denmark, Vandværksvej 7, DK-5000, Denmark (mws@vcsdenmark.com)

RÉSUMÉ

Les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales semblent proposer une certaine flexibilité, notamment en termes d'expansion et d'ajustement. Toutefois, la mise en place optimale de telles techniques peut se révéler compliquée lorsqu'il s'agit de remplacer un système classique préexistant.

Ce cas d'étude présente les résultats d'un projet collaboratif entre la municipalité et le service des eaux de Odense, Danemark. Ce projet pilote sert de laboratoire in-situ pour le test de techniques alternatives, notamment dans le cadre du renouvellement des systèmes classiques existants. L'objectif final est de créer un catalogue de « recettes » afin d'inciter un renouvellement urbain orienté vers des systèmes plus résilients. Au-delà de l'utilisation de techniques alternatives et innovantes, l'importance de la communication ainsi que l'implication des acteurs locaux sont également mis à l'épreuve.

Des techniques alternatives ont été mises en place dans une rue présélectionnée de la zone d'étude et la prochaine étape pourra déjà bénéficier des premiers retours d'expérience, dont notamment le potentiel d'ajustement des différents éléments ainsi que l'optimisation des techniques de construction.

ABSTRACT

This case-presentation describes selected findings in a collaboration project between a Danish municipality and utility for adapting an urban catchment to climate change, where the objective is to create a robust strategy for the use of SUDS retrofitting as a lever for urban renewal and resilient stormwater systems.

Besides creating innovative engineering solutions, the project aimed to redefine the roles of citizens, urban water planners and the municipality by developing a cooperation model to be applied in future projects

Throughout the planning and first implementation phase of the project, opportunities and challenges have been identified in this trans-disciplinary project.

Unlike traditional pipe-solutions, SUDS-solutions often holds the possibility for easy future expansion and adjustments. By focusing on exploiting this new flexibility that many SUDS-solutions holds, more resilient stormwater solutions can be found.

The project has also shown opportunities for finetuning and rethinking of construction methods that are yet to be fully utilized.

KEYWORDS

IOT-connected measurements, Public involvement and communication, Resilience in SUDS-solutions, SUDS construction methods, SUDS dimensioning practice

Resilience of urban drainage systems - Proposition of a quantitative approach

Résilience des systèmes de gestion des eaux pluviales urbaines : une approche quantitative

Andreas Matzinger^{1,*}, Malte Zamzow¹, Mathias Riechel¹, Erika Pawlowsky-Reusing², Pascale Rouault^{1,**}

1 Kompetenzzentrum Wasser Berlin, Berlin, Germany

2 Berliner Wasserbetriebe, Berlin, Germany

* corresponding author (andreas.matzinger@kompetenz-wasser.de)

**presenting author (pascale.rouault@kompetenz-wasser.de)

RÉSUMÉ

La notion de résilience est de plus en plus discutée dans le but d'évaluer la performance des infrastructures de gestion de l'eau dans la ville. Afin de soutenir les communautés urbaines dans leur démarche à devenir plus résilientes, nous proposons une approche permettant de calculer un niveau de performance tolérable. Celle-ci se base sur la simulation de la performance des systèmes, des infrastructures.

L'approche présentée ici consiste à évaluer la performance du système d'assainissement quand à son impact sur les eaux de surface dans lesquels il se décharge lors d'événements pluvieux. Cet exemple montre non seulement qu'il est possible de quantifier le concept de résilience mais aussi que cette évaluation peut aider à mieux comprendre et analyser la performance du système ou des infrastructures concernées. Cette approche permet aussi d'aider à évaluer l'impact de défauts, événements exceptionnels ou anomalies affectant un système, une infrastructure de façon isolée ou groupée tel que l'impact d'événements pluvieux rares, de défauts techniques, d'usures, etc.

L'approche présentée est à considérer comme un point de départ pour l'évaluation quantitative de la résilience. Il est essentiel de continuer à la tester et à la développer. Dans ce but toutes les fonctions présentées et testées ont été implémentées dans R et sont accessibles en ligne gratuitement.

ABSTRACT

Urban water infrastructure is increasingly expected to be resilient to change. To support such resilience goals of cities we propose an approach, which quantifies resilience based on observed or simulated system performance and a tolerable threshold of performance.

The approach is demonstrated for the performance of urban drainage systems during storm events regarding their impact on receiving surface waters. The exemplary application underlines that resilience can be quantified and that it may support the understanding of system performance. Moreover, different disturbances (such as storm events or technical system failures) can be assessed separately or in combination.

The presented approach is suggested as a starting point to be tested and developed further. In order to allow this development, all the functions used were joined in an R package and made freely available online.

KEYWORDS

Kwb.resilience, Resilience, Recovery time, Urban surface waters, Stormwater

Quantifying multiple planning objectives of flood adaptation measures – a case study of Odense, Denmark

Quantification des objectifs multiples des mesures d'adaptation aux inondations urbaines - le cas d'étude d'Odense au Danemark

Julie Skrydstrup¹, Ewelina Gallus², Marleen de Ruiter³, Ida Bülow Gregersen⁴, Roland Löwe¹, Mark Koetse³, Jeroen Aerts³ and Karsten Arnbjerg-Nielsen¹

¹Department of Environmental Engineering, Technical University of Denmark, Kgs. Lyngby, Denmark

²Orbicon, Sustainability and climate adaptation, Høje-Taastrup, Denmark

³Institute for Environmental Studies (IVM), Vrije Universiteit, Amsterdam, The Netherlands

⁴Rambøll, Climate Adaptation and Landscape, Copenhagen, Denmark

RÉSUMÉ

L'implémentation de mesures d'adaptation aux inondations urbaines fait face à des barrières organisationnelles et financières. Nous quantifions et évaluons les objectifs des mesures d'adaptation aux inondations urbaines dans la perspective plus générale de l'aménagement urbain. En recadrant l'objectif "réduire les dégâts des inondations" dans l'objectif d'aménagement "améliorer les espaces urbains" par exemple, le but est de formuler les mesures d'adaptation en attirant les acteurs concernés. Nous analysons les études quantifiant les effets des mesures d'adaptation dans la littérature scientifique et dans les bases de données et outils existants. En analysant des études à diverses échelles de temps et d'espace, nous améliorons la compréhension des indicateurs clés. Nous appliquons les recherches préliminaires à un cas d'étude à Odense, au Danemark. Les résultats montrent que les objectifs dominants sont ceux qui visent à améliorer la qualité de l'air et la santé des habitants. Les résultats sont très sensibles au modèle d'agrégation et aux paramètres utilisés pour calculer les indicateurs. Ceci souligne l'importance de mieux comprendre les indicateurs pour ne pas sous ou sur estimer la contribution des mesures d'adaptations aux objectifs d'aménagement urbain.

ABSTRACT

It is difficult to implement urban flood adaptation measures due to organisational and financial barriers. We quantify and value planning objectives of urban flood adaptation measures in relation to urban planning. The purpose of doing so is to be able to frame adaptation projects to attract relevant stakeholders, e.g. by changing the framing from "reduce flood damage" to "improve urban areas". Studies quantifying the effect of measures and primary valuation studies are searched for in literature, being electronic journal databases and existing tools and databases. We focus on studies that differ in time and space to get a better understanding of the indicators to improve our project estimates. We apply preliminary findings to a case study in Odense, Denmark. The results show that objectives of increasing air quality and physical health are dominating. The results show a high sensitivity to the initial input values used to calculate the indicator and to the aggregation method. This stresses the importance of understanding indicators better to not under- or overestimate the contribution of measures to the targeted planning objectives.

KEYWORDS

Flood adaptation, Indicators, Objectives, Urban planning, Valuation

Assessing the Cost of Adapting Stormwater Control Measures to Climate Change

Évaluation du coût de l'adaptation des mesures de contrôle des eaux pluviales au changement climatique

Nasrin Alamdari¹, David J. Sample²

¹Virginia Polytechnic Institute and State University, alamdari@vt.edu

²Virginia Polytechnic Institute and State University, dsample@vt.edu

RÉSUMÉ

Les mesures de contrôle des eaux pluviales (SCM) sont souvent utilisées pour atténuer les effets de l'urbanisation. Les modèles de bassins hydrographiques comme le Modèle de gestion des eaux pluviales (SWMM) peuvent aider à sélectionner, à localiser, à calibrer et à évaluer les SCM en vue d'atteindre les objectifs de qualité de l'eau. Le changement climatique (CC) est susceptible de réduire l'efficacité des SCM. Par le passé, le SWMM a permis d'élaborer et d'appliquer une méthode de projection des impacts du CC sur la quantité et la qualité de l'eau du bassin versant urbain Difficult Run du comté de Fairfax en Virginie. Le bassin versant est un affluent de la baie de Chesapeake, qui est soumise à des réductions de charge en nutriments (azote et phosphore) et en sédiments, comme le spécifie la charge quotidienne maximale totale (TMDL). En automatisant l'exécution du SWMM, on a pu déterminer la combinaison la plus rentable de SCM dans un bassin versant pour un ensemble donné de conditions. RSM-M-Cost a été mis au point à cette fin et a été appliqué à un sous-bassin amont de Difficult Run dans les conditions actuelles. Nous poursuivrons dans la même direction en effectuant la même analyse dans plusieurs scénarios de CC. Ainsi, nous allons générer des courbes coût-efficacité pour les conditions existantes et les conditions modifiées par le CC. Le coût différentiel de l'adaptation au CC pourra ensuite être évalué en analysant les deux courbes.

ABSTRACT

Stormwater control measures (SCMs) are often used to mitigate the effects of urbanization. Watershed models such as the Storm Water Management Model (SWMM) can help select, site, size, and evaluate SCMs for meeting water quality goals. Climate change (CC) is expected to reduce SCM effectiveness. Previously, a method for projecting CC impacts on water quantity and water quality from an urban watershed using SWMM was developed and applied to the Difficult Run watershed of Fairfax County, Virginia. The watershed is tributary to the Chesapeake Bay, which is subject to load reductions of nutrients (nitrogen and phosphorus) and sediment as stipulated by the total maximum daily load (TMDL). Identifying the most cost-effective combination of SCMs in a watershed for a given set of conditions was accomplished by automating the execution of SWMM. RSM-M-Cost was developed for this purpose; and was applied to a headwater subcatchment of Difficult Run for current conditions. We will extend the previous effort by performing the same analysis for several CC scenarios. Thus, we will generate cost-effectiveness curves for existing and CC-altered conditions. The incremental cost of adapting to CC which can then be assessed by analysis of the two curves.

KEYWORDS

Climate Change, Cost-effectiveness curves, Optimization, Stormwater Control Measures water quality

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 9
SALLE/ROOM B

B9



Jeudi
Thursday

14:15-16:00

Inondations -
analyse et
modélisation

Flood - analysis
and modelling



Effective Implementation of Inundation Measures Using the AHP Method

Des mesures efficaces de lutte contre les inondations en utilisant la méthode de hiérarchie multicritère (MHM)

Sakura Fujiwara*, Hidekazu Matsuoka, Makoto Nakamura, Isao Ideta and Ichiro Tamura

Tokyo Branch, Tokyo Engineering Consultants Co., Ltd., 3-7-1 Kasumigaseki Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013, Japan

*Corresponding author

Email: sakamoto-s@tokyoengicon.co.jp

RÉSUMÉ

Au Japon, la lutte contre les inondations en zone urbaine est basée sur l'aménagement uniforme des installations d'évacuation des eaux de pluie sur l'ensemble des zones couvertes par les réseaux d'assainissement des eaux usées, en donnant la priorité aux zones ayant subi des inondations par le passé. La résorption et la limitation rapide des inondations nécessitent des mesures de lutte efficaces tenant compte des risques d'inondation ainsi que des fonctions urbaines selon leur importance, tout en tirant parti des installations existantes du réseau d'assainissement afin de pourvoir à la limitation des ressources. La présente étude a pour but de déterminer à la fois les zones prioritaires et les effets des investissements en utilisant la méthode de hiérarchie multicritère (MHM) afin de promouvoir une lutte contre les inondations efficace et planifiée. Pour déterminer les zones prioritaires de lutte contre les inondations, nous avons évalué les zones ciblées en les divisant en blocs (152 blocs) et en utilisant 7 indicateurs. Ceci nous a permis de déterminer 12 blocs à aménager en priorité, 94 blocs nécessitant un aménagement ordinaire, et 46 blocs ne nécessitant aucun aménagement. L'étude quantitative des priorités d'aménagement en tenant compte des risques d'inondation de manière « sélective et focalisée », a démontré qu'il était possible de proposer des plans de lutte contre les inondations impliquant des investissements aux effets élevés.

ABSTRACT

In Japan, inundation measures in urban area have been taken generally in the form of development of stormwater drainage facilities by uniform standards for the whole sewerage planning area and such development has been conducted sequentially, starting in the areas with a history of inundation damage. In order to promptly remedy/alleviate inundation damage, it is necessary to estimate inundation risk in consideration of the importance of urban functions and conduct inundation measures in an efficient manner while utilizing existing sewerage assets with limited financial resources. The purposes of this study are to identify the areas where inundation measures should be prioritized, using the AHP (Analytic Hierarchy Process) method, and to clarify the investment effect so that inundation measures will be implemented in an efficient and planned manner. To identify priority areas for inundation measures, the target area is divided into 152 blocks and evaluated them using 7 criteria. As a result, 12 blocks have chosen as priority areas and 94 blocks as ordinary areas, and 46 blocks with no need of drainage development. It has become clear that a cost-effective drainage development can be established through estimation of inundation risk and consideration of development priorities in a quantitative manner from the viewpoint of "selection and concentration".

KEYWORDS

Block evaluation criteria, Development priorities, Inundation risk, Inundation simulation

Data-Driven Models for Pluvial Flood Forecasting in Brussels

La prévision des inondations pluviales à Bruxelles via des modèles guidés par les données.

Solomon Seyoum¹, Patrick Willems¹ and Boud Verbeiren^{1,2}

¹ Vrije Universiteit Brussel, Department of Hydrology and Hydraulic Engineering, Brussels, Belgium

² Brussels Company for Water Management (SBGE/BMWB), Direction Exploitation, Brussels, Belgium

RÉSUMÉ

Les inondations font partie des catastrophes naturelles les plus récurrentes et les plus coûteuses. Dans les zones urbaines, les inondations peuvent avoir de graves conséquences, de par la forte densité et la présence d'infrastructures vitales. Lors de précipitations extrêmes, le ruissellement sur des surfaces imperméables est majoritairement responsable du dépassement de la capacité de drainage du système d'égouttage, ce qui aboutit in fine à des inondations en contexte urbain. De par la limitation des données et du fait de la structure des modèles appliqués à des bassins spécifiques de modèles physiques et conceptuels détaillés, ces derniers sont souvent limités dans leur valeur opérationnelle. Par ailleurs, l'utilisation des techniques d'apprentissage automatique pour la modélisation prédictive a récemment augmenté. Dans cet article, nous décrivons le développement et l'utilisation de modèles basés sur les données pour prévoir les débits de pointe dans les canaux de drainage de Bruxelles, en Belgique, en tant qu'indicateurs des inondations pluviales dans le contexte du projet FloodCitiSense. Nous avons recueilli pendant plusieurs années des données sur les précipitations et les écoulements de près de 13 stations de mesure de précipitation et de 13 stations de mesure du débit à Bruxelles. Nous avons ainsi créé des modèles fondés sur des données pour prévoir les débits de pointe dans les canaux de drainage. L'utilisation de modèles basés sur les données pour anticiper les inondations pluviales à partir des données disponibles sur les débits et les précipitations s'est montrée prometteuse.

ABSTRACT

Floods are among the most recurrent and costly natural disasters. In urban areas impact of flooding can be severe as they are often densely populated and contain vital infrastructure. In case of extreme rainfall, runoff from sealed surfaces is the dominating mechanism which lead to exceedance of the system's drainage capacity, ultimately resulting in urban pluvial flooding. Data limitation and model structure applied to specific catchments of detailed physically based and conceptual models often limit their operational value. On the other hand, the use of machine learning techniques for predictive modelling has recently increased. In this paper we describe the development and use of data-driven models to forecast peak flows in drainage channels of Brussels, Belgium as a proxy for pluvial flooding in the context of FloodCitiSense project. We collected rainfall and runoff data from about 13 rainfall and 13 flow gauging stations in Brussels for several years and build data-driven models for forecasting peak flows in drainage channels. The use of data-driven models to forecaster pluvial flooding from available flow and rainfall data has shown promise.

KEYWORDS

Data driven models, FloodCitiSense, Flood Early Warning System, Urban pluvial flooding

Integrated urban flash flood modelling in hillside catchments

Modélisation intégrée des crues éclair urbaines dans des bassins versants de collines

Stefan Leitner*, Gerald Krebs, and Dirk Muschalla

Institute of Urban Water Management, Graz University of Technology, Graz, Austria

*corresponding author; mail: stef.leitner@tugraz.at

RÉSUMÉ

L'Europe centrale connaît une augmentation des crues soudaines urbaines dues à de fortes tempêtes locales. L'urbanisation et le changement climatique mondial sont les principaux moteurs de cette tendance. Les modèles d'inondation sont un outil utile pour comprendre la dynamique des crues éclair en milieu urbain. Les modèles hydrodynamiques 1D-2D pour les crues pluviales (1D pour le modèle d'égout et 2D pour l'écoulement de surface en cas de surcharge) et les modèles hydrodynamiques 2D pour les crues fluviales définissent actuellement l'état des connaissances. Dans le contexte des crues soudaines en milieu urbain, le versant de la colline affecte considérablement la production d'eau de ruissellement en surface, en particulier en Autriche, en raison de la topographie montagneuse. C'est pourquoi il faut tenir compte des interactions entre i) le flanc de la colline - cours d'eau urbains et ii) le flanc de la colline - zone urbaine (y compris le réseau d'égouts) en ce qui concerne la production de ruissellement de surface. Ces relations nécessitent une approche de modélisation intégrée comprenant trois sous-systèmes (versant, cours d'eau urbains et zone urbaine) et leurs interactions ainsi que des modèles hydrologiques et hydrauliques unidirectionnels et bidirectionnels multiples. Le résultat est un modèle de surface intégré avec la possibilité de calculer la profondeur de l'eau de surface et la vitesse d'écoulement. De tels modèles constituent une bonne base pour une analyse plus approfondie, par exemple une évaluation des risques d'inondation éclair en milieu urbain.

ABSTRACT

Central Europe sees an increase in urban flash floods due to local heavy storm events. Urbanization and global climate change are key drivers for this trend. Flood models are a helpful tool to understand the dynamics of urban flash flood events. 1D-2D hydrodynamic models for pluvial floods (1D for the sewer model and 2D for surface flow in the case of surcharging) and 2D hydrodynamic stream models for fluvial floods currently define the state of the art. In the context of urban flash flood events, the hillside substantially affects the surface-runoff generation, especially in Austria, due to the mountainous topography. For this reason, the interactions between i) hillside - urban streams and ii) hillside - urban area (including the sewer system) must be taken into account with respect to surface-runoff generation. These relationships require an integrated modelling approach comprising three sub-systems (hillside, urban streams and urban area) and their interactions as well as hydrological and hydraulic models in a multiple unidirectional and bidirectional way. The result is an integrated surface model with the opportunity to calculate the surface water depth and flow velocity. Such models are a good basis for further analysis, for example an urban flash flood risk assessment.

KEYWORDS

Urban flash floods, Integrated modelling, Hydrological modelling and calibration

Optimisation of Nature Based Solutions for urban stormwater management, high resolution of radar data and fully distributed modelling: The Bièvre case study

Optimisation des Solutions Fondées sur la Nature pour la gestion des eaux pluviales: haute résolution des données radar et de la modélisation totalement distribuée - Le cas d'étude de la Bièvre

B.Willinger¹, L. Monier², H. Cardinal³, A.Gires⁴, N. Roux⁵, B. Tisserand⁵, D.Schertzer⁴, I.Tchiguirinskaia⁴

¹ Veolia Eau - Ile de France (bernard.willinger@veolia.com)

² Veolia Direction Technique et Performance (laurent.monier@veolia.com)

³ Syndicat Intercommunal de l'Assainissement de la Vallée de la Bièvre (SIABV) (h.cardinal@siavb.fr)

⁴ Ecole des Ponts ParisTech (ENPC) - Laboratoire Hydrologie Météorologie et Complexité (auguste.gires@enpc.fr, ioulia.tchiguirinskaia@enpc.fr, daniel.schertzer@enpc.fr)

⁵ Veolia Recherche et Innovation (VERI) (nicolas.roux@veolia.com, bruno.tisserand@veolia.com)

RÉSUMÉ

D'importants changements de paradigmes sont intervenus dans la gestion de l'eau, notamment avec les Solutions Fondées sur la Nature. C'est particulièrement le cas pour des bassins versants semi-urbains comme celui de la Haute Vallée de la Bièvre. Nous montrons comment leur gestion peut être mieux évaluée, et donc optimisée, en combinant la haute résolution de données radar en bande X et à double polarisation, avec celle d'un modèle hydraulique totalement distribué à base physique. Tous les deux ont en effet l'avantage de s'affranchir des problèmes traditionnels de calibration qui deviennent de plus en plus ardues avec l'accroissement de la résolution et donc offrent un cadre plus aisé pour la descente en échelle.

ABSTRACT

Significant paradigm shifts have occurred in water management, especially with Nature-Based Solutions. This is particularly the case for semi-urban catchments such as the one of the Upper Bièvre Valley. We show how their management can be better assessed, and therefore optimised, by combining high resolution X-band and double-polarised radar data with fully distributed physical-based hydraulic model. Both have the advantage of overcoming the traditional calibration problems that become more and more difficult with the increase of the resolution, and thus offer an easier framework for downscaling.

KEY WORDS

Double polarization radar, Fully distributed modelling, High resolution precipitation, Nature based solutions, Urban resilience

Simplified Flood Risk Index Applied to the Duque de Caxias Municipality in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro

Indice de risque d'inondation simplifié appliqué à la municipalité de Duque de Caxias dans la région métropolitaine de Rio de Janeiro

Francis Martins Miranda¹; Matheus Martins de Sousa²; Osvaldo Moura Rezende³; Ana Caroline Pitzer Jacob⁴, Marcelo Gomes Miguez⁵ & Assed Naked Haddad⁶

¹PEA, Federal University of Rio de Janeiro (francis@coc.ufrj.br); ²PEA, Federal University of Rio de Janeiro (matheus@hidro.ufrj.br); ³PEA, Federal University of Rio de Janeiro (omrezende@coc.ufrj.br); ⁴AquaFluxus Environmental Consulting in Water Resources (caroline@aquaflexus.com.br); ⁵PEA/POLI, Federal University of Rio de Janeiro (marcelomiguez@poli.ufrj.br); ⁶PEA/POLI, Federal University of Rio de Janeiro (assed@poli.ufrj.br);

RÉSUMÉ

La présente étude présente le processus méthodologique et l'application d'un indice de propension des inondations (IPA) en tant qu'outil d'identification et de hiérarchisation des régions les plus exposées aux défaillances du système de microdrainage urbain. L'indice est constitué d'indicateurs se rapportant au service du service de microdrainage urbain, à la déclivité pour le drainage de la région et au nombre de personnes exposées à d'éventuels dommages causés par la défaillance du système. La grille statistique de l'IBGE a été utilisée comme unité d'étude et la municipalité de Duque de Caxias, dans la région métropolitaine de Rio de Janeiro, a été choisie. Les résultats de l'IAP sont présentés par quartier en fonction des classes de l'indice et servent d'outil pour l'adoption de mesures structurelles et non structurelles en matière de gestion des risques d'inondation en milieu urbain.

ABSTRACT

This study presents the methodological process and application of an Index of Flood Propensity (IFP) as a tool for the identification and hierarchization of regions more prone to failures in the urban drainage system. The index consists of indicators referring to the service of urban drainage, slope for drainage of the region and the number of people exposed to possible damages caused by the failure of the system. As a unit of study was used the statistical grid of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and as a case study the municipality of Duque de Caxias in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro. The results of the IFP serve as a tool for the adoption of structural and non-structural measures in urban flood risk management.

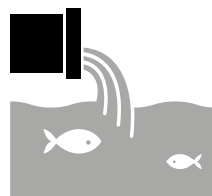
KEYWORDS

Duque de Caxias, Flood index, Multicriteria method, Urban drainage, Urban floods

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 9
SALLE/ROOM C

C9



Jeudi
Thursday

14:15-16:00

Impacts
cours d'eau

Stream
impacts



A new approach for establishing stormwater objectives

Une nouvelle approche pour établir les objectifs de gestion des eaux pluviales

Tony Weber¹, Andrew O'Neill², Glenn Browning², Adrian Crocetti²

¹ Alluvium Consulting Australia, tony.weber@alluvium.com.au

² Healthy Land and Water, andrew.o@hlw.org.au, glenn.b@hlw.org.au, adrian.c@hlw.org.au

RÉSUMÉ

En Australie, la réduction de la charge polluante est généralement le principal objectif en matière d'amélioration de la gestion des eaux pluviales urbaines. Il s'agit le plus souvent de réduire le pourcentage de la charge totale de matières solides en suspension, d'azote total et de charges totales dans les nouveaux aménagements urbains. Dans le cadre de l'examen de ces objectifs, nous avons proposé une nouvelle approche qui tient compte d'un certain nombre de résultats de cours d'eau différents, plutôt que d'une simple réduction de la charge polluante. Cette approche reflète le développement de la potamologie en Australie, qui a démontré que l'amélioration de la qualité de l'eau à elle seule n'améliore pas les résultats pour les cours d'eau et qu'il faut donc redoubler d'efforts pour élaborer des systèmes de traitement des eaux pluviales qui tiennent compte des paramètres hydrologiques, de la protection et de la restauration des habitats naturels, des caractéristiques esthétiques et du lien avec la végétation. Cet article met en lumière l'histoire des objectifs et propose une approche pour établir de nouveaux objectifs pour les cours d'eau urbains touchés par le ruissellement des eaux pluviales urbaines.

ABSTRACT

In Australia, the use of pollutant load reductions are typically the major urban stormwater improvement objective. These typically refer to a percentage load reduction in total suspended solids, total nitrogen and total loads to be achieved in new urban developments. As part of reviewing these objectives, we have proposed a new approach that considers a number of different waterway outcomes rather than a simple load reduction. It reflects development in waterway science in Australia which has demonstrated that water quality improvement in isolation does not result in improved waterway outcomes and that more effort on developing stormwater treatment systems that address hydrology, habitat protection and restoration, visual amenity and vegetation connectivity are required. This paper highlights the history of objective development and provides a proposed approach for setting new objectives for urban waterways impacted by urban stormwater runoff.

KEYWORDS

Objectives, Planning, Stormwater, Urban, Waterway Health

Factors limiting the capacity of stormwater control measures to protect stream ecosystems

Facteurs limitant le rôle des techniques alternatives pour la protection des cours d'eau

Samantha J. Imberger¹, Christopher J. Walsh¹, Tim D. Fletcher¹, Darren G. Bos¹ and Matthew J. Burns¹

¹School of Ecosystem and Forest Sciences, The University of Melbourne, Australia.

RÉSUMÉ

Les programmes de restauration des cours d'eau urbains se focalisent souvent sur l'échelle du tronçon, et pourtant les eaux pluviales sont la cause majeure de dégradation du milieu récepteur à l'échelle du bassin versant. Les recherches ont montré que ces restaurations localisées n'améliorent pas ou peu l'état écologique du cours d'eau, car elles ne traitent pas la cause de la dégradation. Dans cette étude, 620 techniques alternatives ont été implémentées sur six bassins versants avec pour objectif le retour au bon état écologique des cours d'eau. L'objectif est de diminuer l'eau ruisselée et de revenir à un cycle de l'eau pré-urbanisation. Un modèle hiérarchique spatialisé a été utilisé pour prédire l'effet des techniques alternatives à partir de mesures de débits et de la qualité des cours d'eau. Les résultats ont montré que le nombre d'ouvrages installés n'apportent pas la capacité de rétention suffisante pour atteindre les objectifs hydrologiques prévus. Les deux facteurs de limitation principaux étaient le manque de foncier disponible pour installer d'autres ouvrages, et une demande insuffisante de réutilisation des eaux pluviales.

ABSTRACT

While stormwater runoff, a widely reported degrading agent of receiving waters, acts at the catchment scale, urban stream restoration has often been undertaken at isolated reach-based scales. Evidence is mounting that such small-scale activities fail, primarily because they do not address the catchment-wide driver of degradation. In this experiment, we aimed to improve the hydrology, water quality and ecosystem structure and function of several small urban streams via the catchment-scale installation of stormwater control measures (SCMs). We installed over 620 dispersed SCM projects to treat runoff from 6 urban 'intervention' catchments, with the aim of reducing stormwater runoff. We used a nested network model to predict our intervention effect over time and measured in-stream flow and water quality in our intervention streams and several other reference and control streams. Despite the extensive implementation, the SCMs did not achieve sufficient runoff retention in all catchments due to constraints on available space and demand for captured stormwater. The results highlight the limiting factors which must be overcome if a pre-urban hydrologic state is to be achieved with the aim of restoring stream ecosystems.

KEYWORDS

Restoration, Stormwater, Stormwater control measures (SCMs), Urban drainage design, Water-use

Development of a framework to support the systematic identification of surface receiving waters vulnerable to highway traffic pollution

Développement d'un guide pour l'identification systématique des milieux récepteurs vulnérables à la pollution autoroutière

Lian Lundy, D Michael Revitt, J Bryan Ellis

Middlesex University, The Burroughs, Hendon, London. NW4 4BT. UK.
(L.Lundy@mdx.ac.uk).

RÉSUMÉ

Malgré des jeux de données incomplets, les décideurs, les autorités routières nationales et les agences de protection de l'environnement sont de plus en plus tenus de décider comment, quand et où les eaux de ruissellement provenant des autoroutes doivent être traitées. Afin de répondre à ce besoin, un système de notation destiné à faciliter l'identification systématique des eaux de surface vulnérables à la pollution routière a été mis au point dans le cadre du projet de ruissellement routier CEDR PROPER. Considérée comme une extension de l'évaluation des risques, l'approche développée prend en compte l'impact différentiel d'un aléa identifié (i.e. ruissellement autoroutier) dans un environnement local (eaux réceptrices de surface). En faisant appel à la co-identification de critères en combinant une revue de la littérature scientifique et des discussions avec les parties prenantes, la nature et le type d'influence d'une série de paramètres sont décrits et notés. Les résultats de ce processus seront intégrés à une évaluation des exigences législatives relatives à la construction, à l'exploitation et à la maintenance des autoroutes afin de supporter le développement d'un outil d'aide à la décision permettant aux parties prenantes d'identifier les eaux réceptrices vulnérables à la pollution autoroutière.

ABSTRACT

Irrespective of incomplete data sets, policy-makers, National Road Authorities and environmental protection agencies are increasingly required to make decisions on how, when and where highway runoff should be treated. As a contribution to addressing this need, a vulnerability scoring system to support the systematic identification of surface waters vulnerable to highway traffic pollution has been developed within the CEDR PROPER road runoff project. Viewed as an extension of risk assessment, the developed approach considers the differential impact of an identified hazard (i.e. highway runoff) within a local environment (the surface water receiving body). Involving the co-identification of criteria through a combination of a review of the research literature and stakeholder discussions, the nature and type of influence of a range of parameters is described and scored. The results of this process will be integrated with an evaluation of legislative requirements relating to highway construction, operation and maintenance to inform development of a decision support tool to enable stakeholders to identify receiving waters vulnerable to highway traffic pollution.

KEYWORDS

Highway pollution, Surface waters, Vulnerability scoring system

Assessing the impact of rainwater harvesting on the hydrological regime of small semi-urban watersheds

Impacts de la récupération des eaux pluviales sur le régime hydrologique de petits bassins versants partiellement urbanisés

Sage J.^{1*}, Berthier E.¹, Dutremble C.¹, Porcheron D.¹,

¹Cerema, Equipe-projet TEAM, 12 rue Teisserenc de Bort, 78197 Trappes
(*jeremie.sage@cerema.fr) ;

RÉSUMÉ

La récupération des eaux de pluie suscite aujourd'hui un intérêt croissant du fait des incertitudes sur la disponibilité future des ressources en eau. Celle-ci est par ailleurs fréquemment envisagée comme un moyen de limiter à la source les volumes de ruissellement générés niveau des surfaces revêtues, participant ainsi à la gestion des eaux pluviales urbaines. La perspective d'une mise en œuvre de politiques incitatives de récupération des eaux pluviales impose cependant de s'interroger sur l'incidence de cette pratique sur le régime hydrologique de certains bassins versants. Dans les secteurs urbanisés, pour lesquels le potentiel de développement de la récupération des eaux pluviales est important, l'interception d'une fraction significative du ruissellement pour satisfaire divers usages pourrait en effet conduire à un déséquilibre hydrologique se traduisant par une aggravation des étiages. Une méthode associant modélisation hydrologique et exploitation de données géographiques est ici introduite pour construire différents scénarios de récupération des eaux pluviales et évaluer leur incidence de sur le régime hydrologique deux bassins-versants semi-urbains. L'analyse suggère ici que cette pratique n'est à elle seule pas suffisante pour satisfaire les objectifs usuels de gestion des eaux pluviales mais indique que sa systématisation sur des têtes de bassins versant présentant de faibles débits pourrait en revanche donner lieu à une aggravation des étiages.

ABSTRACT

Rainwater harvesting is a relevant and sustainable solution to reduce the pressure on conventional water resources. Rainwater harvesting techniques can as well provide stormwater management benefits through the reduction of runoff volumes. The impact of a wide implementation of these practices on the hydrological regimes of already disturbed catchments however remains unclear. The capture of significant fraction of runoff volume in urbanized areas to satisfy various uses, could in particular result in an over-extraction of water, exacerbating low streamflow issues. In this study, a method associating geodata processing and allotment-scale hydrological modeling is introduced to investigate the impact of rainwater harvesting on the hydrology of two semi-urban catchments, addressing both stormwater management benefits and low-flow effects. Results indicate that rainwater harvesting alone is unlikely to meet usual runoff-control objectives, but as well suggest that a systematic implementation of these practices on upstream catchments that already face low water flow issues might be detrimental to stream health.

KEY WORDS

Low-flow; Reuse; Runoff-reduction; Stormwater; Stream health

Thermal response of a stream to urban conditions – ecological threat or ecosystem service?

Réponse thermique d'un cours d'eau aux conditions urbaines - menace écologique ou service écosystémique?

Jakob Benisch, Björn Helm, Christian Förster, Stephan Becker, Katarina Koch, Sonia Guadalupe Vargas De Alba, Peter Krebs

Institute for Urban Water Management, TU Dresden, Bergstraße 66, 01069 Dresden, jakob.benisch@tu-dresden.de

RÉSUMÉ

La température détermine les processus chimiques et physiques dans les plans d'eau et limite la présence d'organismes sténothermiques. Les cours d'eau qui traversent les secteurs urbains subissent très souvent de fortes altérations dans leur aspect et leur état. Cette étude évalue l'impact de l'urbanisation sur le régime de température et le bilan thermique d'un ruisseau. Le Lockwitzbach à Dresde (Allemagne) a été équipé de quatre capteurs de température et de deux jauges de débit sur deux sections du ruisseau, toutes les données sont enregistrées avec une résolution de cinq minutes. La partie amont est située à l'extérieur de la ville et présente des caractéristiques rurales, la partie aval est située dans la ville de Dresde et représente une section de cours d'eau urbain. L'étude analyse une année d'enregistrements et conclut que les sections urbains et naturels présentent des dynamiques de température très différentes, surtout en été. Les températures maximales quotidiennes sont jusqu'à 8,3° C plus élevées dans la section de cours d'eau urbain et l'amplitude (moyenne) quotidienne des températures est 0,9° C ou 21% plus élevée que dans la section rurale. Le bilan thermique du cours d'eau dans la zone urbaine montre, un effet d'atténuation sur le climat urbain. Surtout pendant les mois d'été avec une moyenne de 35 MW pendant les tempêtes (mai-sept.'17). Contrairement, le flux de chaleur sensible du cours d'eau apporte en moyenne 1,6 MW à son environnement en hiver (jan.-fév. '18). L'écosystème des cours d'eau urbains est menacé par les impacts hydrauliques et thermiques. D'autre part, les eaux courantes dans un environnement urbain atténuent grandement le climat urbain.

ABSTRACT

Temperature determines chemical and physical processes in water bodies as well as it limits the occurrence of stenothermic organisms. Streams, which cross urban areas undergo very often strong alterations in their original appearance and state. This study assesses the impact of urbanization on the temperature regime and heat budget of a creek. The Lockwitzbach in Dresden (Germany), was equipped with four temperature sensors and two discharge gauges at two stream sections, all data are recorded with five minutes resolution. The upstream section is located outside of the city and shows rural characteristics, the downstream section lies within the city of Dresden and represents an urban stream section. The study analyses one year of recordings and concludes that the urban and natural sections show significantly differing temperature dynamics, especially during the summer. Maximum daily temperatures are up to 8.3° C higher in the urban stream section and the mean daily temperature amplitude is 0,9° C or 21% higher than in the rural section ($\Delta \bar{T}_{\text{rural}} = 3,4^{\circ} \text{C}$; $\Delta \bar{T}_{\text{urban}} = 4,3^{\circ} \text{C}$). Thermal budget of the stream in the city area shows, a mitigating effect on the urban climate. Especially, during summer months with a mean of 35 MW during storm events (May-Sept. '17). In contrast, the sensitive heat flux from the stream provides in average 1.6 MW to its surroundings in winter (Jan.-Feb. '18). The ecosystem of urban streams is challenged by hydraulic and thermal impacts. On the other hand, running waters in an urban environment greatly mitigate urban climate.

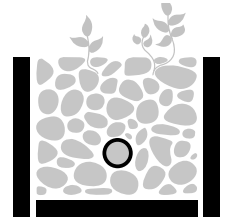
KEYWORDS

Heat budget, Online Measurement, Urbanisation, Water Temperature

l'eau dans la ville
Urban Water

SESSION 9
SALLE/ROOM D

D9



Jeudi
Thursday

14:15-16:00

Conception
des TA

BMPs design



Comparison of monitored water levels and those calculated using design methods in two On-site Stormwater Detention (OSD)

Comparaison des niveaux d'eau mesurés et calculés à l'aide de méthodes de dimensionnement de deux ouvrages de stockage à la source des eaux pluviales

Pedro de P. Drumond*, Priscilla M. Moura*, Márcia M. L. P. Coelho*, Juliana C. Ramires*

* Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil (pedrubh@yahoo.com.br)

RÉSUMÉ

Les réservoirs de contrôle d'eaux pluviales à la source sont construits dans de nombreuses villes du monde, pour réduire l'impact de l'urbanisation sur le système de drainage. Cependant, il y a seulement quelques études sur son efficacité à l'échelle réelle et comparaison de son comportement par rapport à celui attendu lors de sa conception. Cet article a pour but de comparer les données de suivi des deux réservoirs construits à Belo Horizonte/Brésil et les résultats obtenus par des méthodes théoriques, couramment utilisés dans la conception de ces ouvrages. Des limnimètres ont été installés à l'intérieur des réservoirs pour suivre le niveau d'eau lors des événements de pluie. Les données ont été enregistrées d'avril 2015 à mars 2018, toutes les 30 secondes. Au total, 167 événements de pluie ont été analysés. Concernant la hauteur maximale du niveau d'eau, il a été constaté que les valeurs observées étaient plus élevées que les valeurs théoriques. Les résultats de la méthode rationnelle sont plus proches des données que les résultats de la méthode du SCS.

ABSTRACT

On-site Stormwater Detention – OSD has been constructed in many cities around the world, to reduce the impact of urbanization on the drainage system. However, there are only a few studies about its efficiency in a real scale and its behaviour compared to the expected in its design. This paper aims to compare the monitoring data of two OSD built in Belo Horizonte/Brazil and the results determined by theoretical methods, commonly used in the design of urban drainage structures. A limnimetric sensors was installed inside of the OSDs to monitor the water level during rain events. The data was recorded on a data logger every 30 seconds from the period of April 2015 to March 2018. In total, there were analysed 167 rain events. Regarding the maximum heights of water level, it was found that the monitored values were higher than theoretical values. The results using Rational Method were closer to monitoring data than the results with SCS-UH Method.

KEYWORDS

Best Management Practices (BMP), On-site Stormwater Detention (OSD); Source control, Urban drainage

Dynamic processes in urban green infrastructure systems

Approches dynamiques pour les infrastructures vertes urbaines

Bridget Wadzuk

Villanova University, Department of Civil and Environmental Engineering, 800 Lancaster Ave, Villanova, PA, USA 19085; bridget.wadzuk@villanova.edu

RÉSUMÉ

Les infrastructures vertes urbaines (IVU), en tant que solutions de gestion durable des eaux pluviales, sont dynamiques et variables en raison des processus hydrologiques dominants - infiltration et évapotranspiration (ET). Les approches de conception traditionnelles, basées sur le volume, ne tiennent pas compte de ces processus, ce qui entraîne des projets surdimensionnés ou des systèmes inefficaces. Nous examinerons quatre études de terrain portant sur différents types de IVU, bassins versants, et différentes périodes. Tous les sites démontrent que les systèmes IVU bien entretenus peuvent capter plus d'eaux pluviales que prévu lors de la conception. Adopter une approche de conception dynamique permettrait d'harmoniser la conception et la performance observée, menant à des conceptions qui peuvent respecter les réglementations de manière efficace et économique.

ABSTRACT

Urban green infrastructure (GI), a sustainable stormwater management solution, is dynamic and variable due to the primary hydrologic processes - infiltration and evapotranspiration (ET). Traditional, volume-based design approaches do not incorporate these processes, resulting in overdesign that minimizes accepted crediting for the systems or inefficient systems. Four field studies are examined representing a range of GI types, watersheds, and time. All sites reliably demonstrate that well-maintained GI systems regularly can capture more rainfall than their design capture. Moving to a dynamic design approach will more closely align the design and observed performance, which will result in designs that can efficiently and economically meet regulatory requirements.

KEYWORDS

Dynamic design, Hydrology, Green infrastructure, Stormwater, Urban systems

Implementing different decentralized stormwater techniques to reduce pressure on the urban drainage system and mitigate the urban heat island effect

Mise en œuvre de différentes techniques décentralisées de gestion des eaux pluviales pour réduire la pression sur le système d'assainissement et les îlots de chaleur urbains

Yannick Back¹, Christian Urich², Stefan Kitanovic², Manfred Kleidorfer¹

Unit of Environmental Engineering, University of Innsbruck, Austria

E-Mail: (yannick.back@uibk.ac.at)

Department of Civil Engineering, Monash University, Australia

RÉSUMÉ

Dans la mesure où les effets du changement climatique entraînent des précipitations plus fréquentes et plus intenses, les systèmes d'assainissement urbain doivent supporter une plus grande quantité d'eau pendant une période plus courte, ce qui augmente le risque de graves inondations urbaines. Pour réduire la pression sur le réseau urbain, il est nécessaire de s'adapter en mettant en œuvre différentes techniques décentralisées de gestion des eaux pluviales, ce qui présente, en outre, de multiples avantages. En raison de la présence d'infrastructures bleues/vertes dans les zones urbaines, l'infiltration et l'évaporation sur site favorisent une circulation de l'eau plus proche du cycle naturel de l'eau. De plus, cela aura un effet positif sur le microclimat urbain, en atténuant les îlots de chaleur urbains. En comparant différentes techniques décentralisées de gestion des eaux pluviales, selon la structure de l'aménagement, dans des zones abritant un îlot de chaleur urbain, lesquelles sont étudiées grâce à une plateforme de conception simulant l'aménagement urbain et la performance dans le temps des interventions en gestion des eaux, il sera possible de mettre en lumière des adaptations propices et de valoriser les multiples avantages.

ABSTRACT

As the effects of climate change are causing more frequent and extreme precipitation events, urban drainage systems are consequently facing higher amounts of water during a shorter amount of time. This increases the risk of severe urban flooding. To reduce the pressure on the urban network, adaptation through the implementation of different decentralized stormwater techniques is required and additionally contains multiple benefits. Due to the presence of blue/green infrastructure in urban areas, on site infiltration and evaporation are enhancing a water circulation closer to the natural water cycle. In addition, this will have a positive effect on the urban microclimate, mitigating the urban heat island effect. A comparison of different decentralized stormwater techniques, generated through a settlement structure type approach, for areas containing an urban heat island, studied with a Design Platform simulating urban development and the performance of water management interventions dynamically over time, will point out suitable adaptations emphasizing the profit from multi-benefits.

KEYWORDS

Climate Change, Decentralized Stormwater Treatment, Green/Blue Infrastructure, Urban Heat Islands, Urban Microclimate

Improving biofilter media for urban agriculture crop production

Améliorer les médias filtrants pour la production agricole urbaine

KT Ng^a, D McCarthy^a, B Hatt^a

^a Environmental and Public Health Microbiology Laboratory (EPHM Lab), Department of Civil Engineering, Monash University, Clayton, VIC 3800, Australia (kay.ng2@monash.edu)

RÉSUMÉ

En raison de l'expansion rapide de la population, la production alimentaire nécessite une quantité grandissante d'eau apte à l'irrigation. Cependant, à une époque où les sources d'eau potable diminuent et souffrent de besoins grandissants, la recherche de ressources alternatives d'eaux pour l'irrigation est nécessaire. Les eaux pluviales représentent une source potentielle d'eau abondante dans les zones urbaines. Cependant, en raison des métaux lourds présents dans les eaux pluviales ainsi que le fait que les plantations peuvent absorber ces métaux, cela soulève des préoccupations quant à la sécurité des plantations irriguées avec des eaux pluviales de ruissèlement non-traitées. Cette étude examine l'utilisation de différentes modifications des sols utilisés dans les biofiltres afin de réduire la biodisponibilité des métaux. Dans cette étude, il a été constaté que les concentrations de métaux absorbés par les plantes étaient réduites grâce à ces modifications. Cependant, leur efficacité dépendait de nombreux facteurs, notamment le type de végétaux et le type de métal. L'hydroxyapatite s'est avérée efficace pour la réduction de Pb, tandis que la chaux s'est avérée plus efficace pour la réduction de Cd. Malgré cela, les concentrations de plomb dans la partie comestible des radis ont été estimées comme dangereuses pour la consommation car dépassant les valeurs guides de sécurité alimentaire fixées par l'Organisation Mondiale de la Santé. Bien que l'efficacité des biofiltres pour le traitement des eaux pluviales n'est pas été compromise par les modifications du sol ou l'utilisation de cultures légumières au lieu de plantes, des études supplémentaires sont nécessaires pour limiter encore davantage l'absorption de métaux par les légumes à long terme.

ABSTRACT

Food production in a rapidly expanding population requires a larger quantity of water for irrigation. However, in an era where competition for finite potable water resources is increasing, alternative water sources should be considered. Stormwater presents a potential source of water that is abundant in urban areas. However, stormwater is contaminated with a range of metals and vegetable crops are known to take up heavy metals, raising concerns about the safety of food crops irrigated with untreated stormwater. This study looks at the use of different soil amendments in biofilter media to reduce the bioavailability of metals. It was found that metal concentrations in plants were reduced with the use of amendments. However, the effectiveness of the different amendments was dependent on a range of factors, including plant type and metal type. Hydroxyapatite was found to be effective for Pb reduction while lime was found to be more effective for Cd reduction. Despite this, Pb concentrations in the edible portion of radishes exceeded food safety guideline values set by the World Health Organization, deeming them unsafe for consumption. While the stormwater treatment efficiency of the biofilters were not compromised by the addition of amendments or use of vegetable crops, further studies are required to further limit the uptake of metals by vegetables over the longer term.

KEYWORDS

Amendments, Metals, Stormwater, Urban agriculture, Water treatment

Projet life adsorb, optimiser le traitement des eaux du boulevard périphérique parisien

LIFE ADSORB project - optimising the treatment of highway runoff in Paris

Pascale Neveu¹, Miguel Gillon-Ritz¹, Stéphane Troesch⁴, Juliette Fabure⁵, Isabelle Lamy⁵; Martin Seidl², Noureddine, Bousserhine², José-Frédéric Deroubaix², Julie Gobert², Jean-François Ferrandez¹ Marie-Christine Gromaire², Philippe Branchu³

Service technique de l'Eau et de l'Assainissement de la Ville de Paris, France
LEESU, MA-102, École des Ponts ParisTech, AgroParisTech, UPEC, Université Paris-Est, Champs-sur-Marne, France
CEREMA, EPR TEAM, Direction territoriale Ile-de-France, Trappes, France
ECOBIRD 3 route du Dôme • 69630 Chaponost, France
UMR ECOSYS, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78026 Versailles, France

RÉSUMÉ

Le bon état des masses d'eau de surface est un élément clé parmi les challenges environnementaux qu'ont à relever les métropoles européennes. En particulier, les eaux pluviales issues du ruissellement de voiries fortement circulées contribuent significativement à la pollution par les micropolluants et s'avère difficiles à traiter (tout particulièrement la fraction dissoute des polluants). Centré sur un prototype innovant situé dans le célèbre bois de Boulogne à l'ouest de Paris, le projet LIFE ADSORB va tester de nouveaux modes de dépollution des eaux issues principalement du ruissellement pluvial du périphérique avec de rares contributions d'eaux usées. L'objectif est d'abattre 95 % de la pollution minérale et organique (macro et micro polluants). La solution proposée sera transférable à des sites densément urbanisés comme le site parisien mais aussi également à des sites plus ruraux.

ABSTRACT

Water quality is a key environmental challenge for European cities. In particular, the runoff water from high-traffic roads contributes to heavy pollutant loads and is hard to treat. At a demonstration site in the famous park, Bois de Boulogne in west Paris, the LIFE ADORB project will test new ways of removing pollutants from storm water runoff. This is expected to reduce by 95% the concentration of mineral and organic macro and micropollutants. The new solution can be adapted to existing infrastructure and replicated in both densely populated and rural areas.

MOTS CLÉS

Eaux pluviales, Filtre planté de roseaux, Ingénierie écologique, Micropolluants, Voiries fortement circulées

¹ Auteure correspondante Pascale NEVEU pascale.neveu@paris.fr, cheffe de projet LIFE ADSORB

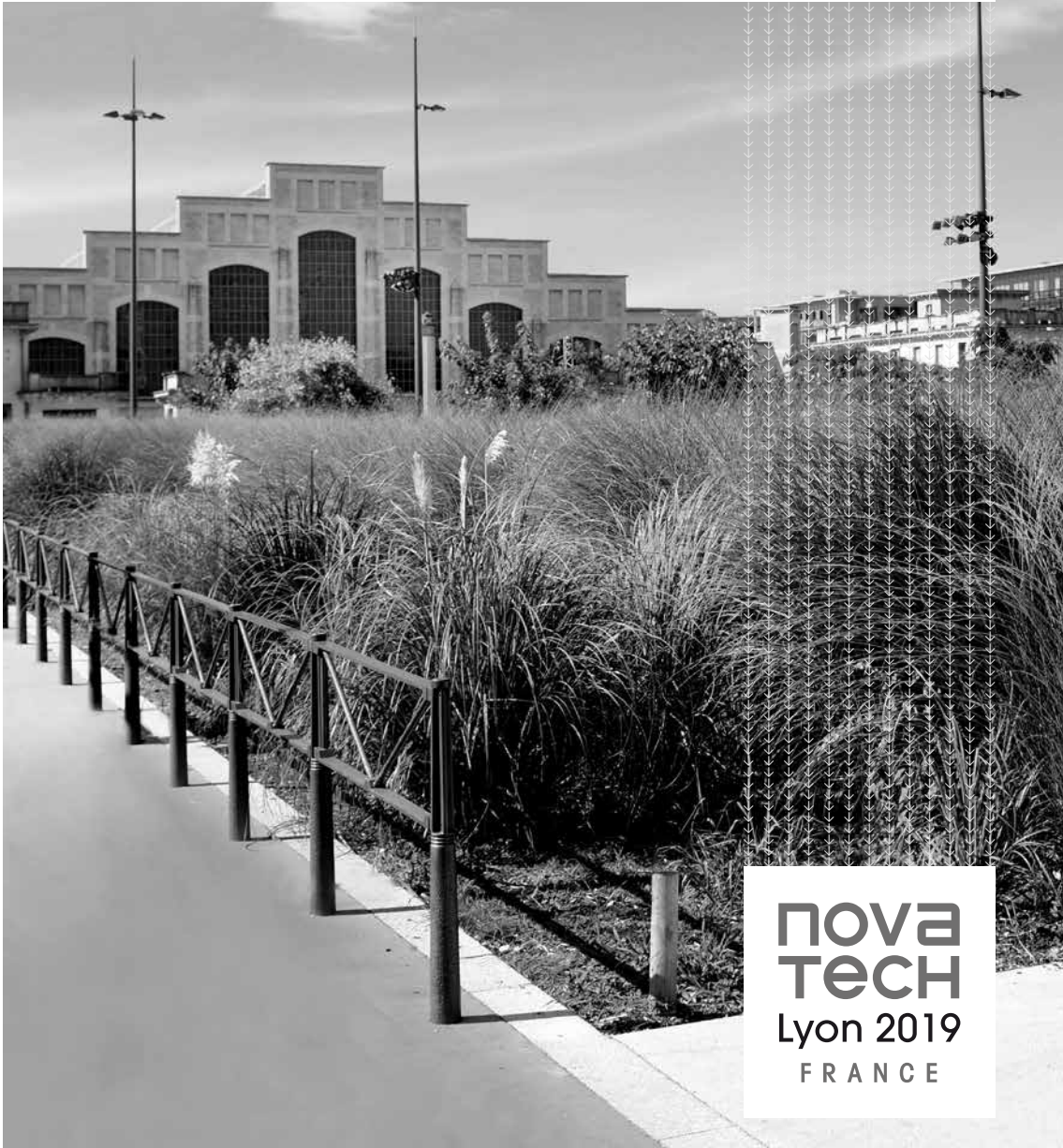
POSTERS

SESSION

3

JEUDI 4 JUILLET

THURSDAY JULY 4



**nova
TECH**
Lyon 2019
FRANCE

10:00–11:00
13:45–14:15

p. 337

SESSION POSTERS 3

↓ Rencontrez les auteurs et votez pour votre poster favori – Meet the authors and vote for your favorite poster

- P3-01** Saulais M., Kerloc'h B., Ferrier V., Brus A., Le N., Ferro Y., Gerolin A., Degrave M. – France
Guide méthodologique : Élaborer, mettre en œuvre et accompagner le zonage pluvial
Methodological framework: Develop, implement and accompany the stormwater zoning
- P3-02** Pedersen A., Linderberg J., Brink-Kjær A. – Denmark
Vers une optimisation de la gestion des eaux pluviales: planifier des zones d'infiltration stratégiques en milieu urbain
Co-benefits in smarter stormwater management: planning for strategic stormwater infiltration in urban areas using data from groundwater monitoring wells
- P3-03** Stokseth G., Kristvik E., Sandoval S., Lohne J., Muthanna T. – Norway
Des solutions digitales dans les étapes préliminaires de planification pour la gestion des eaux pluviales
Digital Solutions for Early Phase Stormwater Planning
- P3-04** Moncond'huy V., Benard M. – France
Etudes du potentiel de déconnexion des eaux pluviales – Enjeu environnemental et économique de demain
Potential of stormwater disconnection – Environmental and economic issues
- P3-05** Ah-Leung S. – France
Les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales à l'épreuve des publics : le cas des techniques alternatives de la métropole de Lyon
The relationship between stormwater management techniques and the public: the case of the Metropole of Lyon
- P3-06** Sørup H., Arnbjerg-Nielsen K., Feilberg M., Liu L., Fryd O., Ulbak K., Dahl M., Jensen M. – Denmark
Adaptation durable au changement climatique de la gestion des eaux urbaines conformément aux ODD des Nations Unies
Sustainable climate change adaptation of urban water management in compliance with the UN SDGs
- P3-07** Ortiz Lopez C., Giraldo O. – Colombia
Une approche de modélisation hydrologique des zones humides urbaines sous des scénarios de changement climatique. Étude de cas : Zone humide de Jaboque, Bogota, Colombie.
An approach to the hydrological modelling of urban wetlands under climate change scenarios. Case study: Jaboque wetland, Bogota, Colombia
- P3-08** Drummond C., Troilo M., Carpenter D. – USA
Aspects invisibles de l'élévation du niveau de la mer : prise en compte des impacts sur les eaux souterraines
Unseen Aspects of Sea Level Rise: Accounting for Groundwater Impacts

SESSION POSTERS 3

10:00–11:00
13:45–14:15

p. 337

- P3-09** Breil P., Fontanel F., Armani G., Poulard C. – France
Gestion spatialisée du ruissellement intense par les milieux humides
Spatial management of intense overland runoff by means of wetlands
- P3-10** Carpenter D., Pleschek R., Drummond C. – USA
Documentation du cycle de l'eau en milieu urbain et conséquences pour la détermination de l'efficacité de la transformation du paysage avec une infrastructure verte de gestion des eaux pluviales
Documenting the Urban Water Cycle and Implications for Determining the Effectiveness of Transforming the Landscape with Green Stormwater Infrastructure
- P3-11** Stentoft P., Vezzaro L., Courdent V., Pedersen J., Thomsen H., Mikkelsen P., Tisserand B., Amiel C., Munk-Nielsen T. – Denmark
Prédiction en temps réel de débit et de charge à la STEP pour améliorer les capacités hydraulique et biologique
Real Time Forecasting of Flows and Loads to WWTPs for Enhanced Hydraulic and Biological Capacity during Stormwater Events
- P3-12** Chibane T., Paquier A., Benmamar S., Poulard C. – Algeria
Influence de débordement de réseau de drainage sur la dynamique de l'écoulement dans la rue, expériences en laboratoire
Influence of sewer overflows on the dynamics of street flow – Laboratory experiments
- P3-13** Miranda F., Sousa M., Rezende O., Jacob A., Miguez M., Haddad A. – Brazil
Indice de risque d'inondation simplifié appliqué à la municipalité de Duque de Caxias dans la région métropolitaine de Rio de Janeiro
Simplified Flood Risk Index Applied to the Duque de Caxias Municipality in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro
- P3-14** Gupta K., Vanniere E., Nikam V. – India
Modélisation de l'interaction Marée-Rivière pour une mégapole côtière : le cas de Mumbai, Inde
Tidal-River Interaction Modelling for a Coastal Megacity: Case Study of Mumbai, India
- P3-15** Stapel C., Tränckner J., Kachholz F. – Germany
Modélisation des inondations urbaines – Impact du modèle numérique d'élévation (DEM)
Urban Flood Modeling – Impact of Digital elevation model (DEM)
- P3-16** Petrucci G., Arias L., Marant L., Hervé C. – France
Vers une meilleure mise en œuvre des réglementations d'infiltration à la parcelle
Improvements in the implementation of infiltration rules
- P3-17** Belmeziti A. – Algeria
Évaluation du potentiel de récupération et d'utilisation de l'eau de pluie dans un bâtiment-type en Algérie
Evaluation of rainwater harvesting potential in an Algerian typical-building

10:00–11:00
13:45–14:15

p. 337

SESSION POSTERS 3

- P3-18** Marzall V., Milograna J. – Brazil
Vérification de la faisabilité économique des systèmes de collecte des eaux de pluie dans les régions en sécheresse de longue durée
Verification of the economic feasibility of rainwater harvesting systems in regions with long periods of drought
- P3-19** Villarreal E. – Sweden
Économies d'eau et potentiels de rétention des eaux de ruissellement d'un système de collecte des eaux de pluie dans un bâtiment universitaire en Colombie
Water saving and runoff retention potentials of a rainwater collection system in a university building in Colombia
- P3-20** Okedi J., Armitage N. – South Africa
Récolte des eaux pluviales dans un aquifère, cas du captage de Zeekoe au Cap, Afrique du Sud
Stormwater harvesting using aquifer storage, case of Zeekoe Catchment in Cape Town, South Africa
- P3-21** Helm B., Weber S., Meyer S., Petzold H., Goldberg V. – Germany
L'installation des recherches sur les toitures végétalisées à Dresden – Une système de surveillance à haute résolution des flux de chaleur, d'eau et de matières
The green roof research facility Dresden – A high resolution monitoring system for coupled water, heat and matter fluxes in green roofs
- P3-22** Moura P., Lima T. – Brazil
Coefficient de ruissellement d'un toiture végétalisée située à Belo Horizonte, Brésil – Résultats de 2017-2018
Runoff coefficient from a green roof located in Belo Horizonte Brazil – Results from 2017-2018
- P3-23** Heckova P., Snehota M., Hanzlikova J., Bares V., Stransky D., Koestel J. – Czech Republic
Premiers changements structurels des sols artificiels dans un ouvrage de biorétention
Early Structural Changes of Engineered Soils in Bioretention Cell
- P3-24** Seidl M., Paupardin J., Ramier D., Quillien R., Desetables F., Meffray L., Demare D., Partibane C., Boudahmane L., Saad M., Caupos. E. – France
Filtres végétalisés pour la maîtrise à la source de la contamination des eaux de ruissellement. L'exemple de Rosny-sous-Bois
Vegetated filters for source control of pollutants associated with road runoff. Case study of Rosny-sous-Bois (France)
- P3-25** Kõiv-Vainik M., Brisson J., Dagenais D., Dorner S. – Estonia
Essai à grande échelle de biorétentions conçues pour climat froid : année d'établissement
Full-scale field trial for bioretention cells designed for cold climate conditions: establishment year

Guide méthodologique: Elaborer, mettre en œuvre et accompagner le zonage pluvial

Methodological guide: Develop, implement and accompany the stormwater zoning

Muriel Saulais, Bruno Kerloc'h, Véronique Ferrier, Marie Degrave, Serge Perdrix, Pierre Ramey, Alain Brus, Aurélie Langlamet, Aurélie Gérolin, Yannis Ferro, Nathalie Le Nouveau

Organismes et adresses

Cerema (muriel.saulais@cerema.fr ; bruno.kerloch@cerema.fr ;

veronique.ferrier@cerema.fr ; marie.degrave@cerema.fr ; alain.brus@cerema.fr)

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (aurelie.langlamet@developpement-durable.gouv.fr)

RÉSUMÉ

En France, plus de 65 000 hectares de terres sont artificialisés chaque année, soit l'équivalent de la surface d'un département tous les huit ans. Ce phénomène a des conséquences importantes sur le cycle naturel de l'eau. Les répercussions sur la gestion des eaux pluviales sont potentiellement amplifiées par la géographie locale : inondations, pollution des milieux aquatiques, dégradation des ressources en eau, détérioration des paysages et du cadre de vie des citoyens, îlots de chaleur urbain...

Le zonage pluvial est un outil réglementaire de planification élaboré par les collectivités, visant à répondre à l'ensemble de ces problématiques. Il doit définir les orientations politiques en matière de maîtrise de l'imperméabilisation des sols, de gestion des eaux pluviales et de ruissellement. Dans le but d'accompagner les collectivités dans la réalisation de leur zonage, le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) a rédigé un guide national. Il se structure autour de 4 grandes parties : Connaître le zonage pluvial ; Approfondir l'état des lieux et le diagnostic ; Bâtir des scénarios prospectifs et choisir ; Approuver et accompagner le zonage pluvial.

ABSTRACT

In France, more than 65 000 hectares are artificialized each year, the equivalent of a department every eight years. This phenomena has important consequences on the natural cycle of water. The impacts are numerous, potentially amplified by local geography : floods, water pollutions, degradation of water resources, deterioration of landscapes, urban heat islands.

It is in this context that stormwater zoning is being taken. The stormwater zoning is a planning tool for municipalities which aims to define the strategic orientations concerning sealing of soils and stormwater management.

The French ministry of ecological and solidarity transition has developed a national guide to elaborate a stormwater zoning in order to help municipalities in their approach. This guide is structured in 1. Know the stormwater zoning; 2. Develop the diagnosis; 3. Build forward-looking scenarios and choose; 4. Approve and execute the stormwater zoning.

MOTS CLÉS

Gestion des eaux pluviales, Zonage pluvial, Planification urbaine, Réglementation

Co-benefits in smarter stormwater management: planning for strategic stormwater infiltration in urban areas using data from groundwater monitoring wells

Vers une optimisation de la gestion des eaux pluviales : planifier des zones d'infiltration stratégiques en milieu urbain

Pedersen, A. N.¹, Linderberg J.¹ and Brink-Kjær, A.¹

¹VCS Denmark, Vandværksvej 7, 5000 Odense C, Denmark (anp@vandcenter.dk)

RÉSUMÉ

VCS Danemark, service des eaux des communes de Nordfyn et Odense, souhaite favoriser le développement d'espaces naturels ainsi que de la résilience en milieu urbain au travers notamment de la mise en œuvre de techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales. Parmi les solutions envisagées, les éléments favorisant l'infiltration sont souvent privilégiés. Toutefois, l'infiltration des eaux pluviales ne devrait pas être recommandée en toute occasion, mais en fonction du contexte local, notamment hydrogéologique. Cet article présente une méthode d'estimation des zones à potentiel d'infiltration basée sur l'analyse du niveau des eaux souterraines via une base de données liées aux puits de captage privés et publics. Cette analyse représente donc une valeur ajoutée pour la base de données existante. Combinée avec différents éléments d'information, tels que des cartes de sols, cette analyse a permis la mise en place d'un système de notation simplifié présenté sous forme de carte afin d'assister les différents acteurs dans la planification d'éléments d'infiltration des eaux pluviales. Avec l'ajout de couches de données supplémentaires, l'analyse peut également être inversée afin de définir des zones à risque d'infiltration dans les conduites. Des développements sont actuellement en cours afin d'optimiser les données extraites des différents capteurs placés dans le système de drainage existant.

ABSTRACT

VCS Denmark, the water utility of the municipalities of Odense and Nordfyn, wants to promote the development of natural spaces as well as resilience in the urban areas through the implementation of SUDS and especially infiltration elements when possible. However, stormwater infiltration can only be recommended on locations where hydrogeological conditions are suitable in a local context. This paper presents a method for estimating the shallow, near-surface groundwater level based on a large database of geographically distributed monitoring wells carried out by contractors and services during construction, environmental investigations or water abstraction. This analysis therefore represents a co-benefit of the existing database. Combining these data with maps of the upper soil layer, this analysis has enabled us to implement a simplified notations system presented in the form of maps in order to assist the various actors to successfully place SUDS infiltration element in the urban areas and where not to. With the addition of additional layers of data, the analysis can also be reversed to define areas prone to infiltration-inflow into the pipes. Developments are currently underway to optimize the data extracted from the various sensors placed in the existing drainage system.

KEYWORDS

Extraneous water, Infiltration, Stormwater management, SUDS, Urban planning

Digital Solutions for Early Phase Stormwater Planning

Des solutions digitales dans les étapes préliminaires de planification pour la gestion des eaux pluviales

Guro Stokseth*, Erle Kristvik*, Santiago Sandoval Arenas**, Jardar Lohne*, Tone M. Muthanna*

*Norwegian University of Science and Technology (NTNU), **Université de Lyon (INSA)

gurostok@stud.ntnu.no, erle.kristvik@ntnu.no, santiago.sandoval-arenas@insa-lyon.fr, jardar.lohne@ntnu.no, tone.muthanna@ntnu.no

RÉSUMÉ

Le changement climatique et l'urbanisation en combinaison avec une insuffisance des systèmes d'assainissement mènent à une augmentation des inondations dans les zones urbaines. L'état de l'art propose l'implémentation de techniques alternatives (SUDS) pour réduire ces inondations. L'implémentation de ces solutions est, néanmoins, problématique, vu que les ingénieurs de gestion de l'eau rentrent couramment dans le processus de construction des bâtiments très tard pour influencer la disposition physique des projets. Dans ce papier, nous avons examiné une nouvelle approche pour l'inclusion avancée des systèmes d'assainissement dans les projets d'aménagement, à travers de la révision de pratiques existantes et de leur combinaison avec des nouveaux outils digitales. Des facteurs clés pour l'efficacité de la gestion de l'eau ont été identifiés à travers une revue de littérature. Les facteurs ont été évalués avec un système de score basés sur la proximité relative aux conditions naturelles. Un modèle français fût ultérieurement utilisé pour la modélisation des SUDS. Deux cas réels ont été testés avec différentes solutions pour optimiser la gestion de l'eau. Les résultats ont montré une variation significative dans la performance des SUDS pour les différentes propositions de bâtiments et topographies, en allant d'inondations faibles à fortes. Ceci implique que les SUDS sont fortement dépendants du contexte, ce qui montre l'importance d'inclure les SUDS dans la planification urbaine préliminaire. Cette inclusion est donc primordiale pour assurer la durabilité induite par les SUDS.

ABSTRACT

Climate change and urbanization, in combination with insufficient drainage systems, lead to increased flooding in urban areas. The state of the art to alleviate such flooding consists in using sustainable urban design solutions (SUDS). Implementing such solutions proves, however, problematic, since the water management engineers typically enter the building process too late to influence the physical layout of major projects. In this paper, we examine an approach to early inclusion of drainage systems in development projects, by a review of existing practices and combining them with novel digital tools. Two real-life cases with different configurations were simulated by means of an existent SUDS model, in order to optimize the stormwater management at a building scale. The results showed a significant variation in the effect of the SUDS for the different building proposals and topographies, ranging from little to considerable flood reduction. This implies that SUDS are highly context dependent, which makes it important to include SUDS in early urban planning. This is paramount in order to ensure that SUDS serve the much-needed resilience they have proved to provide.

KEYWORDS

Artificial Intelligence, Digital Learning, Stormwater Management, SUDS, Urban Planning

Etudes du potentiel de déconnexion des eaux pluviales – Enjeu environnemental et économique de demain

Potential of stormwater disconnection – Environmental and economic issues

Michel Benard¹; Vincent Moncond'huy¹

¹Bureau d'études ELLENY, 55B rue Gaston Boulet, Bapeaume-lès-Rouen, 76380 Canteleu, France – vmoncondhuy@infraservices.fr

RÉSUMÉ

Face à l'urbanisation croissante, le système du « tout tuyau » a montré ses limites. Les conséquences sont multiples : saturation des réseaux, dysfonctionnement des stations d'épuration, inondations, pollution des milieux récepteurs. Les différentes lois et prescriptions (arrêté du 21 juillet 2015, SDAGEs, etc.) imposent souvent une obligation de résultats et non de moyens. Pour réduire les rejets polluants en temps de pluie, de nombreux projets de bassins enterrés voient le jour avec des investissements colossaux et de très faibles plus-values environnementales. En parallèle, sous l'impulsion de collectivités et Agences de l'eau, des études du potentiel de déconnexion des eaux pluviales se développent. De l'étude de terrain jusqu'à la formation, ces démarches complètes visent à déployer, sur un territoire, la gestion intégrée des eaux pluviales. Chaque projet, chaque intervention, est vue comme opportunité de déconnecter les eaux pluviales à moindre coût, tout en apportant une plus-value environnementale et paysagère. Les investissements sont ainsi réduits et contribuent à l'amélioration du cadre de vie. Le processus de développement et de mise en œuvre des études du potentiel de déconnexion sera ici présenté.

ABSTRACT

In response to growing urbanization, the current pipe sewer system has been found to have limitations. The consequences are manifold: saturation of drainage system, waste water treatment plant's dysfunction, flooding and pollution to the receiving environment. Various legislation (decree of 21 July 2015, SDAGEs, etc ...) often set an obligation to obtain a result and not only an obligation of means. In order to reduce urban discharge during rainy weather, many stormwater ponds projects are emerging despite their elevated costs and low environmental gain. Simultaneously, with the support of Water Agencies and local authorities, potential stormwater disconnection survey from the sewer systems are developing. From field studies to training, these comprehensive approaches aim to deploy integrated stormwater management on a territory. Every urban development project represents an opportunity to disconnect stormwater at lower cost, while providing environmental and landscape added value. Therefore, investments are reduced and contribute to improve living conditions. The purpose of this study is to present the development process and the implementation of potential for stormwater disconnection survey.

MOTS CLÉS

Biodiversité, Déconnexion des eaux pluviales, Economies de projet, Infiltration, Ville résiliente

Les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales à l'épreuve des publics : le cas des techniques alternatives de la métropole de Lyon

The relationship between stormwater management techniques and the public: the case of the alternative techniques of Lyon

Ah Leung S.^{1,2}

¹ EVS, UMR 5600, Université de Lyon, 18, rue Chevreul 69002 Lyon Cedex
(Auteur correspondant : ahleung.sebastien@gmail.com)

² Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

RÉSUMÉ

En France, face aux problèmes liés au réseau d'assainissement hérité du XIX^{ème} siècle, une solution consiste à gérer les eaux pluviales par des techniques « alternatives » au réseau. Le « tout tuyau » fait place à une ensemble d'objets techniques hybrides, composés d'éléments naturels et de matériaux synthétisés. Ces « objets de nature » présentent une apparence mixte (naturelle/artificielle) et assurent des fonctions multiples qui peuvent rendre leur intégration difficile. Créés dans le but de rendre un service, ils sont mis en place, gérés, maintenus par les fabricants et utilisés, arpentés, mobilisés par les publics. Nous nous sommes donc intéressés dans cet article à l'appropriation des objets de nature par les publics et des impacts que pouvait avoir cette appropriation auprès des fabricants. Pour se faire, nous avons étudié 12 dispositifs de gestion des eaux pluviales répartis sur la métropole de Lyon. Nos enquêtes essentiellement basées sur de l'observation directe avec une prise de photos systématisée nous ont permis de montrer que ces objets était appropriés à travers une multitude de comportements. Certains de ces comportements peuvent altérer le fonctionnement de ces objets de nature et poser des problèmes de gestion aux fabricants. Ces constats posent la question d'une meilleure prise en compte des publics en amont dans la conception des techniques alternatives.

ABSTRACT

To better manage stormwater and to respond to problems related to the sanitation networks conveyed in the 19th century, some alternative techniques, other than networks, are being put forward. The « all tubes » concept is giving way to various technical objects of a hybrid nature made up of natural components and synthesized material. The physical appearance of these « natural object » is double (both natural and artificial) and they fulfil various purposes. Thus, their insertion in the landscape can be delicate. Created with the aim of rendering a service, they are set up, managed, maintained by the managers and used, surveyed, mobilized by the inhabitants. We were therefore interested in this article in the appropriation of « natural object » by the public and the impact that this appropriation could have on managers. To do so, we studied 12 stormwater management systems spread over Lyon. Our investigations, mainly based on direct observation with systematized snapshots, allowed us to show that these objects were appropriate through a multitude of behaviors. Some of these behaviors can disfunction nature objects and pose management problems to managers. These observations raise the question of a better consideration of the inhabitant in the design of alternative techniques.

MOTS CLÉS

Habitants, Observation directe, Pratique, Techniques alternatives, Usages

Sustainable climate change adaptation of urban water management in compliance with the UN SDGs

Adaptation durable au changement climatique de la gestion des eaux urbaines conformément aux ODD des Nations Unies

Hjalte Jomo Danielsen Sørup¹, Karsten Arnbjerg-Nielsen¹, Miriam Feilberg², Li Liu³, Ole Fryd³, Kristoffer Amlani Ulbak⁴, Maria Burup Dahl⁴ & Marina Bergen Jensen³

¹ Technical University of Denmark, Department of Environmental Engineering (hjds@env.dtu.dk, karn@env.dtu.dk)

² DANVA Danish Water and Wastewater Association (mfe@danva.dk)

³ University of Copenhagen, Department of Geosciences and Natural Resource Management (liu@ign.ku.dk, of@ign.ku.dk, mbj@ign.ku.dk)

⁴ The Danish Technological Institute, Energy and Climate (kru@teknologisk.dk, mlb@teknologisk.dk)

RÉSUMÉ

L'adaptation durable de la gestion des eaux urbaines au changement climatique apporte souvent, au-delà de la gestion de l'eau, une multitude de services à la société et est souvent utilisée comme levier pour transformer les villes dans une direction plus vivable, verte et résiliente. Ces mesures doivent être reconnues comme faisant partie des services découlant des mesures d'adaptation, une part qui pourrait potentiellement pousser la société en général dans une direction plus durable. Nous avons identifié ces services et les avons classés dans quatre catégories différents : la gestion des eaux pluviales, la gestion des ressources naturelles, la qualité de vie urbaine et la transition et l'innovation. Les objectifs et indicateurs ODD (Objectifs de Développement Durable) pertinents ont été appariés à chaque service, et des indicateurs pertinents au niveau du projet ont ensuite été formulés afin de cibler l'ODD concerné, et si possible, compléter l'indicateur ODD associé au niveau mondial ou national. Les ODD de l'ONU constituent un cadre pertinent permettant de considérer la durabilité des efforts d'adaptation au changement climatique, mais ils nécessitent une évaluation approfondie des services attendus de chaque mesure d'adaptation avant que celle-ci ne soit mise en œuvre.

ABSTRACT

Climate change adaptation of urban water management often, on top of handling water, delivers a multitude of other services to society; it is often used as a levee for transforming cities in a more liveable, green, and resilient direction and these measures should be acknowledged as part of the services provided; a part that potentially can push society at large in a more sustainable direction. We identified such services and categorized them into four domains: stormwater management, natural resources management, urban liveability, and transition and innovation. Relevant SDG targets and indicators were matched to the individual services, and indicators relevant at project level then formulated to serve the intention of the related SDGs, and where possible, to serve as input to the related SDG indicator at global or national level. The UN SDGs is a relevant framework for considering the sustainability of climate change adaptation, but requires a thorough assessment of which services a given climate change adaptation measure is expected to deliver before it can be operationalized.

KEYWORDS

Climate change adaptation, Indicators, Sustainability, United Nations Sustainable Development Goals, UN SDGs

An approach to the hydrological modelling of urban wetlands under climate change scenarios. Case study: Jaboque wetland, Bogota, Colombia

Une approche de modélisation hydrologique des zones humides urbaines sous des scénarios de changement climatique. Étude de cas : Zone humide de Jaboque, Bogota, Colombie

Christian C. Ortiz Lopez, Juan Diego Giraldo Osorio*

*Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, Carrera 7 # 40-62, Bogotá, Colombia; e-mails (christian.ortiz@javeriana.edu.co) C. Ortiz, (j.giraldoo@javeriana.edu.co) J. Giraldo.

RÉSUMÉ

L'entreprise d'eau et d'assainissement de Bogota (*Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá* EAAB) réalise des plans et des travaux de restauration écologique dans les écosystèmes des zones humides urbaines en vue de récupérer ses fonctions biologiques, paysagères et environnementales. Le plus remarquable est la reconfiguration hydrogéomorphologique pour stocker de plus grands volumes d'eaux de ruissellement et pour contrôler l'acheminement et le stockage des crues et des inondations. Cette étude aborde une modélisation hydrologique globale du bassin afférent à la zone humide de Jaboque, de résolution journalière. Ensuite, le changement de stockage a été simulé en utilisant la méthode de pool level routing. Les entrées du modèle sont le modèle numérique d'altitude de la zone humide ainsi que les séries de données journalières sur les précipitations et les températures. Les niveaux d'eau simulés par jour ont été comparés avec aux données observées à l'aide de différentes fonctions objectives pour réaliser l'étalonnage du modèle hydrologique. Une fois le modèle étalonné, les séries chronologiques de précipitations et de températures projetées par les modèles climatiques régionaux pour la ville de Bogotá ont été utilisées pour corriger leur biais en utilisant des données statistiques des stations météorologiques de la ville. Ces séries ont fourni le modèle étalonné assemblé, afin de prédire les cartes d'inondation de la zone humide.

ABSTRACT

Bogota Water and Sewerage Company (*Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá* –EAAB-), is carrying out plans and works of ecological restoration in urban wetland ecosystems aimed to recover its biotic, scenic and environmental functions. The most outstanding is the hydrogeomorphological reconfiguration to store bigger volumes of runoff water and to control the routing and storage of rises in waters and flooding. This study approaches a simple lumped hydrological modelling of the afferent catchment to the Jaboque wetland, of temporary daily resolution. Next, was stimulated the change of storage utilizing the pool level routing method. The model inputs are wetland digital elevation model DEM and both daily rainfall and temperatures data series. The daily-simulated water levels were matched to observed data using different objective functions to accomplish the calibration of the hydrologic model. Once the model was calibrated, time series of precipitations and temperatures, projected by climatic regional models for the city of Bogotá, were used to the ones that corrected its bias using data of weather stations of the city through statistical methods. These series supplied the assembled calibrated model, in order to forecast the wetland flooding maps.

KEYWORDS

Climate change scenarios, Hydrological modelling, Urban wetlands, Water level

Unseen Aspects of Sea Level Rise: Accounting for Groundwater Impacts

Aspects invisibles de l'élévation du niveau de la mer: prise en compte des impacts sur les eaux souterraines

Chad Drummond, PE, D.WRE, BCEE*, Mark Troilo, PE, CFM**,

Donald Carpenter, PhD, PE, LEED AP*

*Drummond Carpenter, PLLC (cdrummond@drummondcarpenter.com), **Singhofen & Associates, Inc.

RÉSUMÉ

Les données disponibles confirment clairement l'élévation du niveau de la mer et les scientifiques du monde entier s'accordent pour dire qu'ils vont continuer à le faire. Aujourd'hui, diverses organisations ont indiqué que l'amplitude probable de l'élévation du niveau de la mer se situerait entre 1,5 et 5 pieds d'ici la fin du siècle. Même les estimations les plus prudentes se traduiraient par une détérioration significative du niveau de service fourni par les infrastructures de drainage, d'approvisionnement en eau et de transport. En conséquence, beaucoup de nos communautés sont confrontées à la nécessité d'identifier les impacts, de se préparer pour les reflex et d'établir des plans de résilience. Les moyens d'identifier les impacts varient des approches simplistes dans lesquelles les outils SIG sont utilisés pour cartographier les impacts directs à l'aide des données de terrain et d'élévation des actifs disponibles aux modèles complexes H & H élaborés au niveau des communautés et prenant en compte les reflex dans les conditions aux limites du modèle. Les eaux souterraines sont un aspect souvent négligé et parfois critique du reflex. Cette présentation démontrera les effets du reflex à travers une série d'études de cas (utilisant la CIPV v4 sur des sites réels) qui démontrent les implications de la méconnaissance de la composante eau souterraine des systèmes de drainage. Pour que nos communautés soient financièrement responsables de la construction de nouvelles installations et infrastructures (installations, routes, systèmes de gestion des eaux pluviales, etc.) ou de la modernisation des systèmes existants, il sera important de prendre en compte les changements dans les eaux souterraines liés au reflex les projets sont résilients. Nous montrerons comment une boîte à outils de modélisation robuste intégrant la modélisation des eaux souterraines peut être un élément clé d'une évaluation de la vulnérabilité.

ABSTRACT

Data indicate there is clearly an increasing trend in sea levels and scientists across the world agree sea levels are rising and will continue to do so. Today, various agencies report that the most likely range of future sea level rise (SLR) is between 1.5 and 5 feet by the end of the century. Even the most conservative estimates will result in significant level of service (LOS) impairments to drainage, water supply, and transportation infrastructure. As a result, many of our communities are faced with how to identify impacts, prepare for SLR and how to establish a plan for resiliency. These range from a simplistic approach where GIS tools are used with available terrain and asset elevation data to more complex community-wide H&H models accounting for SLR in boundary conditions. An often-neglected critical aspect of SLR is groundwater. This presentation will demonstrate effects of SLR through a series of case studies (using ICPR v4 at real-world sites) that demonstrate the implications of ignoring the groundwater component of drainage systems. In order for our communities to be fiscally responsible when undertaking new construction (e.g. facilities, roads, stormwater improvements, etc.) or retrofitting existing systems, it will be important to account for SLR induced changes to groundwater for our projects to be resilient. We will demonstrate how a robust modeling tool box that integrates groundwater can be a key element of a vulnerability assessment.

KEYWORDS

GIS, Groundwater, Modeling, Resiliency, Surface water

Gestion spatialisée du ruissellement intense par les milieux humides

Spatial management of intense overland runoff by means of wetlands

¹Breil P., ²Armani G., ¹Fontanel F.

¹IRSTEA, 5 rue de la Doua, 69625, Villeurbanne, France, pascal.breil@irstea.fr

²Armani G. Consultant, 21, rue des Célestes, 38200, Vienne, France, gilles.armani@gmail.com

RÉSUMÉ

La gestion des eaux pluviales en contexte de développement urbain est en France anticipée par la réalisation de schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux pluviales (SGEP). Cette approche est cependant souvent limitée en ce qui concerne l'analyse spatiale du ruissellement intense et ses conséquences sur les éléments urbains futurs. Les processus d'érosion et de dépôt ainsi que les coulées boueuses qui accompagnent le ruissellement intense sont oubliés alors que les coûts associés des indemnités sont équivalents à ceux des inondations par débordement (données de la Caisse Centrale de Réassurance). Il est possible d'anticiper ces aléas de la manière suivante: L'analyse des territoires en termes de production, transfert et accumulation des aléas liés au ruissellement intense constitue une première étape. L'analyse des milieux humides fonctionnels et potentiels constitue la deuxième étape. Le croisement de ces deux analyses permet de proposer une gestion spatialisée du ruissellement intense dans les territoires d'intérêt. C'est une approche cohérente avec la Loi GEMAPI. Le support cartographique ainsi réalisé permet de rassembler les acteurs de l'aménagement du territoire et d'initier les échanges autour d'une stratégie d'aménagement résiliente aux effets attendus des pluies intenses et des sécheresses liées au changement climatique.

ABSTRACT

Rainwater management in the context of urban development is anticipated in France by the implementation of master plan of development and management of rainwater (SGEP). However, this approach is often limited in terms of the spatial analysis of intense overland runoff and its consequences for future urban builds. The erosion and deposition processes as well as the mudslides that accompany the intense runoff are forgotten while the associated costs of compensation are equivalent to those of overflow flooding (data from the Caisse Centrale de Réassurance). The analysis of territories in terms of production, transfer and accumulation of hazards linked to intense runoff is a first step. The analysis of functional and potential wetlands is the second step. The crossing of these two analyzes makes it possible to propose a spatialised management of the intense overland runoff in the territories of interest. This is an approach consistent with the GEMAPI Act. The cartographic support thus produced allows to gather the actors of the regional planning and to initiate the exchanges around a management strategy resilient to the effects of climate change.

MOTS CLÉS

Inondation, GEMAPI, Gestion du territoire, Ruissellement intense

Documenting the Urban Water Cycle and Implications for Determining the Effectiveness of Transforming the Landscape with Green Stormwater Infrastructure

Documentation du cycle de l'eau en milieu urbain et conséquences pour la détermination de l'efficacité de la transformation du paysage avec une infrastructure verte de gestion des eaux pluviales

Donald D. Carpenter* **, Rachel L. Pieschek**, Chad D. Drummond**

*Lawrence Technological University, Southfield, Michigan, USA (dcarpente@ltu.edu)

** Drummond Carpenter, PLLC, Orlando, Florida, USA

RÉSUMÉ

En raison des interventions humaines ayant une incidence sur le transport et le drainage de l'eau, le cycle de l'eau en milieu urbain comprend un certain nombre de flux hydrologiques mal caractérisés, voire jamais. Par conséquent, il est très difficile de documenter l'efficacité de l'infrastructure des eaux pluviales écologiques dans la réduction du volume des eaux pluviales générées sur les sites réaménagés. L'absence d'observations sur le terrain des bassins versants et des réseaux d'égouts urbains entrave également l'exécution des routines de vérification et d'étalonnage du modèle pluie-débit. Cela conduit à l'utilisation de modèles non calibrés pour la quantification des techniques de gestion des bassins versants urbains. Pour mieux comprendre la gestion des bassins versants urbains, un consortium de partenaires académiques, à but non lucratif et gouvernementaux a entrepris une surveillance complète du cycle de l'eau dans un sous-bassin d'environ 5 hectares situé à Detroit, Michigan (États-Unis). Le site est en cours de réaménagement pour intégrer l'agriculture urbaine et l'infrastructure des eaux pluviales vertes afin de capturer les eaux pluviales qui entreraient autrement dans le système de collecte des eaux usées combinées. Les implications pour la planification, la modélisation et l'amélioration des pratiques de gestion des égouts sont décrites afin de démontrer comment cette étude est transférable à d'autres environnements urbains.

ABSTRACT

Due to human interventions that affect the conveyance and drainage of water, the urban water cycle includes a number of hydrological fluxes that are poorly, if ever, characterized. Therefore, documenting the effectiveness of green stormwater infrastructure in reducing the volume of stormwater generated at redeveloped sites is very challenging. The lack of field observations of urban watersheds and sewersheds also hampers the execution of rainfall-runoff model verification and calibration routines. This leads to the use of uncalibrated models for the quantification of urban watershed management techniques. To better understand urban watershed management, a consortium of academic, non-profit, and governmental partners have undertaken full water-cycle monitoring in an approximately 5 hectare subcatchment located in Detroit Michigan (USA). The site is undergoing redevelopment to incorporate urban agriculture and green stormwater infrastructure to capture stormwater that would otherwise enter into the combined sewer collection system. Implications for planning, modeling, and improved sewer-management practices are described to demonstrate how this study is transferable to other urban environments.

KEYWORDS

Green stormwater infrastructure, Modeling, Monitoring, Urban drainage systems, Urban agriculture

Real Time Forecasting of Flows and Loads to WWTPs for Enhanced Hydraulic and Biological Capacity during Stormwater Events

Prédiction en temps réel de débit et de charge à la STEP pour améliorer les capacités hydraulique et biologique.

Peter A. Stentoft^{1,2}, Luca Vezzaro^{1,3}, Vianney Courdent¹, Jonas Wied Pedersen³, Henrik A. R. Thomsen¹, Peter Steen Mikkelsen³, Bruno Tisserand⁴, Christophe Amiel⁵, Thomas Munk-Nielsen¹

¹Krøger A/S, Veolia Water Technologies, Søborg, Denmark (pas@kruger.dk)

²Department of Applied Mathematics and Computer Science, Technical University of Denmark (DTU), Lyngby, Denmark (past@dtu.dk)

³Department of Environmental Engineering, Technical University of Denmark (DTU), Lyngby, Denmark (luve@env.dtu.dk)

⁴Veolia Recherche & Innovation, Maisons-Laffitte, France (bruno.tisserand@veolia.com)

⁵VE Technical & Performance Direction, Aubervilliers, France (christophe.amiel@veolia.com)

RÉSUMÉ

Le contrôle avancé des systèmes intégrés d'assainissement des eaux urbaines peut constituer un moyen intelligent d'accroître la capacité de la station de traitement des eaux usées lors d'événements pluvieux. Nous présentons des outils permettant de prévoir débits et charges d'une station d'épuration (STEP), à partir de données en ligne : mesures d'ammonium à l'entrée de l'installation, prévisions radar immédiates et mesures de débit. Ces prévisions permettent de préparer et d'améliorer le traitement de la STEP de manière à minimiser le risque de rejet d'eaux insuffisamment traitées. La capacité de l'usine de traitement des eaux usées est ainsi accrue.

ABSTRACT

Advanced control of integrated urban drainage-wastewater systems can be a smart way to increase the capacity of wastewater treatment plants during stormwater events. We demonstrate tools to forecast flows and loads from the urban drainage system to a wastewater treatment plant based on online data in terms of ammonium measurements at the inflow to the plant, radar nowcasts and flow measurements. These forecasts make it possible to prepare and improve the treatment at the plant so that the risk of discharging insufficiently treated water is minimized. Hence the capacity of the wastewater treatment plant is increased.

KEYWORDS

Integrated control, Real time, Stochastic models, Stormwater, Water Quality

Influence du débordement du réseau drainage sur la dynamique de l'écoulement dans la rue, expériences en laboratoire.

Influence of sewer overflows on the dynamics of street flow - laboratory experiments

T.Chibane^{1,2}, A. Paquier¹, S. Benmamar², C. Poulard,¹

1 Irstea Lyon-Villeurbanne, France (tariq.chibane@irstea.fr)

2 Département d'Hydraulique, Ecole Nationale Polytechnique Alger, Algérie

RÉSUMÉ

Les inondations sont l'un des principaux dangers naturels dans le monde et causent de nombreux dégâts dans les zones urbaines. La gestion des inondations urbaines par ruissellement est un domaine d'investigation avec des difficultés scientifiques (caractérisation des aléas et dynamique des écoulements), l'imperméabilité du sol est en constante évolution en raison des aménagements, limitant les infiltrations d'eau dans le sol, pouvant conduire à saturation et débordement du réseau d'assainissement.

En cas d'inondation urbaine, une interaction entre le ruissellement de surface et l'écoulement dans le réseau d'assainissement peut avoir lieu. La prise en compte de cette interaction est nécessaire pour comprendre le phénomène des inondations urbaines. Dans les zones urbaines, pendant les inondations, l'eau est principalement concentrée dans les rues. Toutefois, si le niveau d'eau est suffisamment élevé et que le réseau d'assainissement est saturé, des échanges vont avoir lieu des avaloirs vers les rues (débordement). Ces échanges sont souvent la cause principale des inondations urbaines. Comprendre l'échange de débit à travers les avaloirs dans le cas de débordement est très important et doit être étudié. Une étude expérimentale sur un modèle urbain pour un cas de débordement a été faite. Les résultats montrent que ce phénomène engendre des écoulements complexes dans la rue, caractérisés par des forts courants secondaires dans la section transversale.

ABSTRACT

Floods are one of the main natural hazards in the world and cause a lot of damages on urban areas. The management of urban floods by runoff is a field of investigation with scientific difficulties (characterization of the hazard and flow dynamics), the sealing of the soil is always changing due to developments, limiting the infiltration of water into the soil, this may lead to saturation and overflow of the sewer system.

In an urban flood, interaction between surface runoff and flow into the sewage network can take place. The consideration of this interaction is necessary to understand the phenomenon of urban flooding. In urban areas, during floods, water is mainly concentrated in the streets. However, if the water level is large enough, and the sewer system is saturated, exchanges take place from the drains towards the streets (overflow). Often these exchanges are the main cause of urban flooding. Understanding the flow through the drains in drainage and overflow cases is very important and need to be studied. The results show that this phenomenon generates complex flows in the street, characterized by strong secondary currents in the cross section.

MOTS CLÉS

Débordement, Inondation, Hauteur d'eau, Réseau d'assainissement, Vitesse

Simplified Flood Risk Index Applied to the Duque de Caxias Municipality in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro

Indice de risque d'inondation simplifié appliqué à la municipalité de Duque de Caxias dans la région métropolitaine de Rio de Janeiro

Francis Martins Miranda¹; Matheus Martins de Sousa²; Osvaldo Moura Rezende³; Ana Caroline Pitzer Jacob⁴, Marcelo Gomes Miguez⁵ & Assed Naked Haddad⁶.

¹PEA, Federal University of Rio de Janeiro (francis@coc.ufrj.br); ²PEA, Federal University of Rio de Janeiro (matheus@hidro.ufrj.br); ³PEA, Federal University of Rio de Janeiro (omrezende@coc.ufrj.br); ⁴AquaFluxus Environmental Consulting in Water Resources (caroline@aquafluxus.com.br); ⁵PEA/POLI, Federal University of Rio de Janeiro (marcelomiguez@poli.ufrj.br); ⁶PEA/POLI, Federal University of Rio de Janeiro (assed@poli.ufrj.br)

RÉSUMÉ

Selon la méthodologie adoptée par la Banque Mondiale, l'évaluation du risque d'inondation peut être définie comme un processus continu d'analyse, d'ajustement et d'adaptation des politiques et des mesures visant à réduire les risques d'inondation. Cependant, il s'agit d'une approche complexe comportant un grand nombre de variables possibles, des difficultés inhérentes à leur application et par conséquent rarement introduites dans les pays en développement. De cette manière, cette étude présente le processus méthodologique et l'application d'un indice de risque d'inondation simplifié (SFRI). Le SFRI est composé de deux sous-index représentant l'aléa et ses conséquences pour le système socioéconomique. Les indicateurs IRS sont le référent des hauteurs d'inondation (IP), de l'exposition (IE), de la susceptibilité physique aux inondations (IPSF) et de la vulnérabilité socio-économique (ISS). L'étude de cas a été adoptée dans la municipalité de Duque de Caxias, région métropolitaine de Rio de Janeiro, au Brésil. En conséquence, l'indice peut servir de guide pour la planification urbaine.

ABSTRACT

According to the methodology adopted by the World Bank, the Flood Risk Assessment can be defined as a continuous process of analysis, adjustment and adaptation of policies and measures to reduce flood risks. However, its a complex approach with a large number of possible variables, difficulties inherent to their application and consequently rarely introduced in developing countries. In this way, this study presents the methodological process and application of a Simplified Flood Risk Index (SFRI).The SFRI is composed of two subindexes representing the hazard and its consequences reaching socioeconomical system. The IRS indicators are referent of flood heights (IP), exposure (IE), physical susceptibility to flood (IPSF) and socioeconomic susceptibility (ISS). The case study was adopted in the municipality of Duque de Caxias, Metropolitan Region of Rio de Janeiro, Brazil. As result, the index can be used as guideline for urban planning.

KEYWORDS

Duque de Caxias, Flood index, Flood risk management, Multicriteria analysis, Urban floods

Tidal-River Interaction Modelling for a Coastal Megacity: Case Study of Mumbai, India

Modélisation de l'interaction Marée-Rivière pour une
mégapole côtière : le cas de Mumbai, Inde

Kapil Gupta*; Vinay S. Nikam* and Elise Vanniere **

*Dept. of Civil Engineering, Indian Institute of Technology (IIT) Bombay, Powai, 400
076 Mumbai, India

** Dep. de Génie Civil et Urbanisme, Institut National des Sciences Appliquées (INSA)
de LYON, 20 avenue Albert Einstein, 69621 Villeurbanne, France.

RÉSUMÉ

Cette étude présente une méthode et une application d'un modèle d'inondation, soit un modèle hydraulique et un modèle hydrologique, prenant en compte les effets de la marée pour une ville côtière. L'étude intègre les données de précipitations issues d'une station pluviométrique, un système d'informations géographiques (Arc-GIS), un modèle hydrologique (HEC-HMS), un modèle hydrologique (HEC-RAS) et le logiciel mathématique MAPLE. Le modèle pluie-ruissellement (HEC-HMS) transforme les précipitations sur les sous-bassins en écoulement dans la rivière. L'hydrographe de débit de sortie (HEC-HMS) est entré dans le modèle hydraulique à une dimension (HEC-RAS). L'interaction de la marée et de l'écoulement de la rivière est étudiée par la résolution des équations principales en utilisant la méthode des perturbations et la théorie d'analyse harmonique. Il a été montré que celle-ci pouvait prédire les fluctuations du niveau d'eau résultant de l'interaction entre marée et écoulement de la rivière de manière satisfaisante pour les événements considérés dans cette étude. Le modèle est appliqué à la rivière Mithi, se déversant dans la mer à Mumbai, Inde.

ABSTRACT

This study presents a methodology and application of a flood model, i.e. hydraulic and hydrologic models, taking account of the effect of the tides for a coastal city. The study integrates rainfall data from a rain gauges station, a Geographic Information System (Arc-GIS), a hydrological model (HEC-HMS/RAS) and the mathematical software MAPLE. The rainfall-runoff model (HEC-HMS) transforms the precipitation over the sub-catchment to flow in the river. The output flow hydrograph (HEC-HMS) are inputted in the one dimensional hydraulic model (HEC-RAS). The interaction of tides and river flow is studied by solving governing equations by using perturbation method and the theory of harmonic analysis. It was seen that this could predict water level fluctuation resulting from the interaction of tide and river flow satisfactory for the events considered in this study. The model was applied to the Mithi River discharging into sea in Mumbai, India.

KEYWORDS

Flood modelling; Coastal megacity; Mumbai; HEC-RAS

Urban Flood Modeling - Impact of Digital elevation model (DEM)

Modélisation des inondations urbaines - Impact du modèle numérique d'élévation (DEM)

Christine Stapel*, Jens Tränckner*, Frauke Kachholz*

* University of Rostock, Water Management, Rostock, Germany

RÉSUMÉ

Dans le cadre de la gestion des risques d'inondation dans la ville de Rostock, les zones les plus exposées aux inondations en raison de la formation de flaques d'eau issues des égouts ont dû être recensées, en utilisant une combinaison semi distribuée entre la modélisation 1D et les modèles 2D des eaux usées. La surface du modèle d'inondation (bathymétrie) a été construite sous la forme d'une grille rectangulaire unique. La haute précision souhaitée du modèle doit être équilibrée avec l'effort de préparation du modèle, le temps de simulation et la stabilité numérique. L'impact du modèle numérique de terrain (MNT) comme élément déterminant du modèle a été pris en compte dans différentes résolutions (5 m et plus fines). Nos recherches ont montré que pour identifier les zones inondables, une résolution du MNT de 5 m est suffisante, ce qui permet de réduire considérablement la durée des simulations par rapport aux résolutions fines. Pour l'étude détaillée des zones vulnérables identifiées, la haute résolution nécessaire du MNT est limitée en raison des conditions numériques de propagation des vagues dans les eaux peu profondes. Ainsi, nous n'avons pas utilisé les données originales des drones (UAV) d'une résolution de 0,05 m mais les avons ajustées sur une grille de 0,5 m pour réaliser les simulations. Le couplage des modèles peut être amélioré en transposant les rues en données bathymétriques au niveau du sol de chaque nœud (mesure du niveau terrestre du regard d'égouts) en utilisant la fonctionnalité du SIG.

ABSTRACT

For flood risk management in the city of Rostock the flood prone areas due to sewer ponding had to be allocated, by using a semi-distributed model combination of 1D sewer modelling with 2D flood models. Flood model surface (bathymetry) was constructed as a rectangular single grid. The desired high model accuracy needs to be balanced with the effort of model preparation, simulation time and numeric stability. The Impact of DEM (Digital Elevation Model) as a decisive model input was considered in different resolutions (5m and finer). Our investigations resulted, that to identify the flooding hotspots a DEM resolution of 5m is sufficient, whereby duration of simulations could be reduced significantly, compared with fine resolutions. For detailed investigation of identified hotspots the needed high resolution of DEM is limited due to numerical conditions of shallow water wave propagation, so we did not use available original Data from Unmanned Area Vehicles (UAV) in resolution of 0.05m, but resampled it to a grid of 0.5m for simulations. The coupling of models can be improved by impressing streets into bathymetry on the individual groundlevel of every node (terrestrial measured manhole level) by using functionality of GIS.

KEYWORDS

DEM resolution, Flood propagation, Model coupling, Overland flood modelling, Urban drainage

Vers une meilleure mise en œuvre des réglementations d'infiltration à la parcelle

Improvements in the implementation of infiltration rules

Petrucci Guido¹, Luis Arias¹, Louis Marant², Hervé Cardinal²

¹ PROLOG INGENIERIE, 5-7 rue de Metz, Paris, France (corresponding author : petrucci@prolog-ingenierie.fr). ² SIAVB, 9 chemin du Salvart, Verrières le Buisson, France.

RÉSUMÉ

Les réglementations d'infiltration totale des eaux pluviales à la parcelle, ou « zéro-rejet », se multiplient en France et à l'étranger, mais leur mise en œuvre sur le terrain reste problématique et limitée. Le SIAVB a récemment adoptée une telle réglementation, et a décidé de l'accompagner par des règles d'application et de dimensionnement des ouvrages novatrices. Ces règles, tout en restant simples, prennent en compte le contexte urbain et les caractéristiques des sols de chaque projet pour permettre une mise en œuvre cohérente du « zéro-rejet » et encourager les aménageurs à infiltrer les eaux pluviales.

ABSTRACT

An increasing number of local authorities is adopting stormwater regulations prescribing to infiltrate all runoff at the parcel scale, even if they face implementation issues. SIAVB recently adopted a similar regulation, and decided to produce a "handbook" to help developers in the implementation. The handbook contains innovating sizing and designing rules. Still simple, the rules take into account the urban context and local soil characteristics, making coherent the implementation of the no-runoff rule and encouraging developers to build infiltration systems.

MOTS CLÉS

Contrôle à la source, Gestion des eaux pluviales, Infiltration, Réglementation

Evaluation du potentiel de récupération et d'utilisation de l'eau de pluie dans un bâtiment-type en Algérie

Evaluation of rainwater harvesting potential in an Algerian typical-building

Ali BELMEZITI

Université Saâd Dahlab Blida 1, Institut d'Architecture et d'Urbanisme (IAU),
Laboratoire "Environnement et Technologie pour l'Architecture et le Patrimoine"
(ETAP).

Blida 09000, Alegria.

Tel. +213 5 41 63 54 91. Email: belmeziti@gmail.com, belmeziti@univ-blida.dz

RÉSUMÉ

La pratique de récupération et l'utilisation de l'eau de pluie peut constituer une source alternative à celle de l'eau de potable dans le Nord algérien. Ce dernier enregistre une précipitation annuelle qui peut atteindre 800 mm/ an. Néanmoins, cette hypothèse n'a jamais été vérifiée dans le contexte local : répartition de la précipitation, réalité urbaine des villes, usage local de l'eau. Cet article propose une étude du potentiel de récupération et d'utilisation de l'eau de pluie dans un bâtiment-type de la ville de Blida (ville du Nord algérien). La méthode utilisée est basée sur équilibre (point optimal) entre le taux de recouvrement des besoins en eau et le volume de stockage de cette eau. Les résultats de la simulation montrent que l'utilisation de l'eau de pluie est intéressante quand l'eau de pluie est utilisée à l'extérieur du bâtiment et dans ses parties communes. En effet, le taux de recouvrement de la demande en eau est de 96 % pour le scénario "usage de l'eau à l'extérieur du bâtiment" et de 97% pour le scénario "usage de l'eau à l'extérieur et dans les parties communes du bâtiment". En revanche, cette utilisation devient moins intéressante pour le scénario "usage de l'eau de pluie à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment", où le taux de recouvrement chute à 20 %. Ces résultats sont complétés par une enquête auprès des habitants du bâtiment sur l'acceptation d'un tel dispositif : 100% d'entre eux sont favorables aux deux premiers scénarios, contre, 25% pour le dernier scénario.

ABSTRACT

Rainwater harvesting can be one of the best alternative sources of potable water in the north of Algeria, which has almost 800 mm/year as rainfall. Even this potential, the use of rainwater harvesting has not been studied in the local background: rainfall repartition, urban reality, local use of water. This article studies the rainwater potential in a typical-building of the Blida City (North Algerian City). The method used is based on a balance (optimal point) between water demand efficiency and rainwater tank capacity. The result of simulation shows that, the water demand efficiency by using rainwater harvesting is high the two scenarios: using the rainwater "outside" the building—the water demand efficiency is 96%—, and both "outside and common areas" of the building—the water demand efficiency is 97%—. However, this rate became low (20%) for the third scenario: using rainwater "outside and inside" of the building. This result has been completed by a survey, where all inhabitants say that they agree with equipped the building with rainwater harvesting system for the first scenario or the second one. But only 20% of them agree for a system with the third scenario.

MOTS CLÉS

Blida –nord de l'Algérie, Bâtiment-type, Economie d'eau potable, Récupération et utilisation de l'eau de pluie, Scénarios d'usage d'eau de pluie

Verification of the economic feasibility of rainwater harvesting systems in regions with long periods of drought

Vérification de la faisabilité économique des systèmes de collecte des eaux de pluie dans les régions en sécheresse de longue durée

Vinicius Marzall*, Jussanã Milograna**

* Engineering Department, Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano, Trindade, Goias, Brazil (vinicius.marzall@ifgoiano.edu.br)

** Engineering Department, Federal Institute of Education, Science and Technology of Goias, Goiania, Goias, Brazil

RÉSUMÉ

Les systèmes de collecte des eaux de pluie et d'égouts peuvent être d'une grande utilité contre les pénuries d'eau. Dans ce sens, cependant, lors du dimensionnement des réservoirs de ces systèmes pour des régions avec de longues périodes sans précipitations, il est observé que des volumes importants sont générés, ce qui rendrait difficile leur implantation et leur viabilité. Ces travaux ont donc pour but de vérifier la faisabilité de systèmes de collecte des eaux de pluie à des fins non potables, conçus uniquement pour les périodes de pluie, afin de réduire la consommation d'eau potable pendant cette période afin de générer davantage de stockage pour les périodes sèches. La période de récupération, le retour sur investissement (ROI) et une simulation de la valeur de l'investissement du système dans un fonds d'investissement ont été utilisés. En conséquence, nous avons obtenu des systèmes avec des valeurs de retour sur investissement dans la période considérée comme réalisable et des valeurs faibles de retour sur investissement. Cela montre que l'utilisation des systèmes pluviométriques a un rendement, mais ils ont besoin d'un incitatif gouvernemental pour que leur utilisation soit envisagée à grande échelle.

ABSTRACT

Rainwater harvesting and sewage systems can be of great value against water shortages. In this sense, however, when dimensioning reservoirs of these systems for regions with long periods without rainfall, it is observed that large volumes are generated, which would make their implantation and viability difficult. Thus, this work has the purpose of verifying the feasibility of rainwater harvesting systems for non potable purposes that are designed only for the rainy periods, in order to reduce the consumption of drinking water in this period to generate more storage for the dry periods. Payback, Return on Investment (ROI) and a simulation of the value of the system's investment in an investment fund were used. As results, we obtained systems with Payback values within the period considered as feasible, and low values of ROI. This demonstrated that the use of rainfall systems has a return, but they need a governmental incentive to have their use considered on a large scale.

KEYWORDS

Compensatory techniques, Economic viability, Rainwater harvesting system, Urban drainage, Urban water

Water saving and runoff retention potentials of a rainwater collection system in a university building in Colombia

Économies d'eau et potentiels de rétention des eaux de ruissellement d'un système de collecte des eaux de pluie dans un bâtiment universitaire en Colombie

Edgar L. Villarreal^{1,2}

¹Department of Civil and Agricultural Engineering, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 No. 45A-03 Bogotá, Colombia (elvillarealg@unal.edu.co)

² Visiting professor, Department of Water Resources Engineering, Lund University, Lund, Sweden

RÉSUMÉ

Ce document décrit un système de collecte d'eau de pluie installé dans un bâtiment universitaire. Dans ce système, les eaux pluviales sont collectées sur le toit du bâtiment, puis utilisées pour satisfaire une partie de la demande de chasse des toilettes et des urinoirs, favorisant ainsi des économies d'eau potable. Le système a été équipé d'un système de surveillance qui a été utilisé pour enregistrer la consommation d'eau dans le bâtiment sur une période d'environ 5 mois. La consommation d'eau dans le bâtiment, ainsi que les données pluviométriques locales, sont utilisées pour calculer l'économie d'énergie et les rendements de rétention du système à l'aide de l'algorithme de rendement après déversement (YAS). Les résultats montrent que des économies d'eau allant jusqu'à 69% et une efficacité de rétention jusqu'à 60% peut potentiellement être atteinte dans le système.

ABSTRACT

This paper describes a rainwater collection system that has been fitted within a university building. In this system, rainwater is collected from the roof of the building and then used to satisfy part of the toilets and urinals flushing demand and thus promote savings of drinking water. The system has been fitted with a monitoring system, which has been used to record the water usage in the building over approximately a 5-month period. The water usage in the building, along with local rainfall data, were used to calculate the water saving and the retention efficiencies of the system by means of the yield-after spillage algorithm (YAS). The results show that water saving efficiencies up to 69%, and retention efficiencies up to 60% can potentially be achieved in the system.

KEYWORDS

Rainwater collection, Rainwater tanks, Retention, Water saving efficiency, Water conservation

Stormwater harvesting using aquifer storage, case of Zeekoe Catchment in Cape Town, South Africa

Récolte des eaux pluviales dans un aquifère, cas du captage de Zeekoe au Cap, Afrique du Sud

John OKEDI¹, Neil Philip ARMITAGE^{2*}

^{1,2}Department of Civil Engineering, University of Cape Town, Private Bag X3, Rondebosch 7701, Cape Town - South Africa. *corresponding author - Email: neil.armitage@uct.ac.za

RÉSUMÉ

Les principaux réservoirs fournissant de l'eau à la ville de Cape Town (CCT) en Afrique du Sud devraient fournir une demande allant jusqu'à 2020-2023 (DWS, 2014). L'approvisionnement en eau des réservoirs a été sérieusement mis à l'épreuve par la sécheresse prolongée de 2015 - 2018 et la ville était menacée de risque de tarir les robinets en 2018. Ces sécheresses devraient se reproduire fréquemment à l'avenir, CCT étudie maintenant des ressources en eau alternatives telles que l'eau de mer, les effluents d'eaux usées traitées, l'augmentation des systèmes d'eaux de surface et des eaux souterraines existants. Cette étude a examiné les perspectives de collecte et de réutilisation des eaux pluviales en utilisant des bassins d'eaux pluviales servant de cellules d'infiltration afin de transférer les eaux pluviales vers un stockage aquifère afin d'accroître les ressources en eaux souterraines. L'étude a déterminé que les 61 bassins d'eaux pluviales disponibles dans le bassin versant de Zeekoe, adaptés pour améliorer le transfert des eaux de surface aux nappes souterraines, augmenteraient les ressources en eaux souterraines d'environ 9 à 12 Mm³ / an (augmentation d'environ 30%).

ABSTRACT

The major reservoirs that supply water to the City of Cape Town (CCT) in South Africa are projected to provide for demand up to between 2020 – 2023 (DWS, 2014). The water supply from the reservoirs was severely tested by the prolonged drought of 2015 – 2018, and the city was threatened with the possibility of taps running dry in 2018. With such droughts expected to reoccur frequently in future, coupled with increasing population and raising living standards, CCT is now considering alternative water resources such as seawater, treated wastewater effluent, augmentation of existing surface water systems and groundwater. This study investigated the prospects for stormwater harvesting (SWH) and reuse using stormwater ponds functioning as infiltration cells to transfer stormwater to aquifer storage for augmentation of groundwater resources. The study determined that the 61 stormwater ponds available in the Zeekoe Catchment adapted to enhance surface to groundwater transfer would increase the groundwater resource by about 9 – 12 Mm³ / year (about 30% increase).

KEYWORDS

Aquifer storage, Cape Town, Stormwater harvesting, South Africa, Zeekoe Catchment

The green roof research facility Dresden – a high resolution monitoring system for coupled water, heat and matter fluxes in green roofs

L'installation des recherches sur les toitures végétalisées à Dresden – une système de surveillance à haute résolution des flux de chaleur, d'eau et de matières

Björn Helm¹, Steffen Weber¹, Sören Meyer², Hans Petzold³, Valeri Goldberg⁴

¹Technische Universität Dresden, Chair of Urban Water Management

²Technische Universität Dresden, Chair of Landscape Engineering

³Technische Universität Dresden, Chair for Building Physics

⁴Technische Universität Dresden, Chair of Meteorology

RÉSUMÉ

Les toits verts atténuent le stress thermique et d'autres problèmes environnementaux dans les zones urbaines. L'irrigation des toits verts est bénéfique pour les plantes de toiture et la performance thermique. Néanmoins, il existe peu d'études sur l'irrigation des toits verts et cette pratique est souvent considérée comme non durable. La nouvelle installation de recherche sur les toits verts de Dresde fournit un système de surveillance des flux couplés d'eau, de chaleur et de matière dans les toits verts. Les eaux grises sont recyclées dans le système, prétraitées dans un lagunage et utilisées pour l'irrigation. 21 cellules d'essai fournissent des observations sur l'impact de l'ombrage, le développement et la sélection des plantes, l'intensité de l'irrigation et le type de substrat. La configuration du système et le choix des capteurs sont décrits. Une simulation préliminaire du bilan thermique des toits verts irrigués et non irrigués montre l'effet de refroidissement de la chaleur latente par évaporation pour le système irrigué. Nous mettons l'accent sur les orientations futures possibles de la recherche, suivons une politique ouverte des données et encourageons la recherche et l'enseignement universitaire sur place coopératives.

ABSTRACT

Green roofs mitigate heat stress and other environmental challenges in urban areas. Irrigation of green roofs is beneficial of the roof plants and the thermal performance. Nevertheless, few studies on irrigation of green roofs exist and the practice is often considered unsustainable. The new green roof research facility in Dresden provides a monitoring system for coupled water, heat and matter fluxes in green roofs. Grey water is recycled in the system, pre-treated in a constructed wetland and used for irrigation. 21 test beds provide observations on the impact of shading, plant development and selection, irrigation intensity and type of substrate. The system configuration and sensor selection are described. A preliminary simulation of heat budget in irrigated and non-irrigated green roofs demonstrates the cooling effect of evaporative latent heat for the irrigated system. We highlight potential future research directions, follow an open data policy and encourage cooperative research and academic teaching on site.

KEYWORDS

Green roof, Grey water reuse, Heat stress mitigation, Online monitoring, Stormwater retention

Runoff coefficient of a green roof located in Belo Horizonte Brazil – results from 2017-2018

Coefficient de ruissellement d'une toiture verte située à Belo Horizonte, Brésil – résultats de 2017-2018

Priscilla MOURA ; Tulio Soares Lima

Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos – Programa de Pós Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (priscilla.moura@ehr.ufmg.br; tuliosofarlima7@gmail.com)

RÉSUMÉ

L'urbanisation implique la modification du cycle urbain de l'eau, amenant des inondations. Les toitures vertes sont vues, ainsi comme d'autres types d'infrastructure verte, comme essentielles pour améliorer la résilience et la durabilité des villes. Malgré ses avantages, leur performance concernant les impacts hydrologiques, le rôle de la végétation et exigences d'entretien sont toujours incertaines, notamment dans des conditions de climat tropical, où le nombre de jours consécutifs de temps sec est important. Le présent travail a pour but de présenter les résultats d'un suivi hydrologique de la saison des pluies de trois toitures vertes extensives dans des conditions tropicales, à Belo Horizonte, Brésil. Les toitures vertes diffèrent les unes des autres à propos de la végétation une est engazonnée, la deuxième plantée de Sedum et la troisième n'a aucune végétation. Les événements pluvieux sont encore en analyse, mais les résultats préliminaires ont montré que la réduction du coefficient ruissellement est importante et le retard du ruissellement de la toiture verte est d'environ 10 minutes.

ABSTRACT

The urbanization process brings modification in the urban water cycle, causing floods. The green roofs are being seen, together with other kinds of green infrastructure, as essential to improve resilience and sustainability in cities. Despite its advantages, the performance concerning hydrological effects, vegetation importance and maintenance requirements are still uncertain notably in tropical climate conditions, where the number of consecutive dry days are important. The present work aims to present the results of hydrological monitoring during a rainy season of three extensive green roofs under tropical conditions, in Belo Horizonte, Brazil. The green roofs differ from each other in vegetation, one was planted with grass, the second one has Sedum plants and the third one was not vegetated. The rain events are still in analysis, but preliminary results show that the runoff reduction is important and the runoff delay caused by the green roof is about 10 minutes.

MOTS CLÉS

Experimental Green roof, Flood control, Runoff coefficient

Early Structural Changes of Engineered Soils in Bioretention Cell

Premiers changements structurels des sols artificiels dans un ouvrage de biorétention

Heckova Petra^{1,2}, Michal Snehota^{1,2}, Jitka Hanzlikova^{1,2}, Vojtech Bares¹, David Stransky¹, John Koestel³

¹Faculty of Civil Engineering, Czech Technical University in Prague, Prague, Czech Republic (petra.heckova@cvut.cz)

²University Centre for Energy Efficient Buildings, Czech Technical University in Prague, Bustehrad, Czech Republic

³Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

RÉSUMÉ

Les sols artificiels jouent un rôle important dans l'hydrologie urbaine, notamment dans le fonctionnement des toitures végétales et des aménagements de biorétention des eaux pluviales. L'infiltration de l'eau, le transport des colloïdes et le transport de la chaleur sont affectés par les changements dans la géométrie du système poreux, notamment en raison du développement de macropores et de l'obstruction par les particules. Le processus de pédogenèse est souvent plus rapide que dans les sols naturels en raison des charges plus élevées en particules et des régimes hydrologiques extrêmes. Dans le projet présenté, nous évaluons les changements temporels de la structure des sols artificiels dans des aménagements de biorétention typiques, au moyen d'expériences sur le terrain et en laboratoire. L'objectif est de mettre en lumière les évolutions dans la performance des ouvrages de biorétention en analysant les changements structurels des sols à l'échelle microscopique, à l'aide de méthodes invasives et non-invasives. Les résultats de la recherche permettront d'améliorer les procédures de conception et de gestion des aménagements de biorétention.

ABSTRACT

Engineered soils play an important role in urban hydrology e.g. in the functioning of green roofs and stormwater bioretention beds. Water infiltration, colloid transport and heat transport are affected by changes in pore system geometry particularly due to development of macropores and clogging by particles. The rate of pedogenesis is often faster than in natural soils due to higher loads of particles as well as by extreme water regimes. In the presented project we assess the temporal changes of soil structure of engineered soils in typical bioretention beds by conducting field scale and laboratory experiments. The aim is to elucidate changes in bioretention cell performance by studying the structural changes of soils at the microscale by invasive and noninvasive methods. The outcomes of the research will lead to improved design and management procedures for and bioretention beds.

KEYWORDS

Bioretention cell, Computed tomography, Soil structure, Technosol, Water regime

Vegetated filters for source control of pollutants associated with road runoff. Case study of Rosny-sous-Bois (France)

Filtres végétalisés pour la maîtrise à la source de la contamination des eaux de ruissellement. L'exemple de Rosny-sous-Bois

Seidl M¹, Paupardin J², Ramier D³, Quillien R², Desetables F², Meffray L³, Demare D⁴, Partibane C¹, Boudahmane L¹, Saad M¹, Caupos E., Gromaire MC¹.

¹ Université Paris-Est, LEESU (MA102 École des Ponts ParisTech, UPEC, AgroParisTech), 6-8 ave Blaise Pascal, F 77455 Marne la Vallée cedex 2

⁵ Département de Seine Saint Denis, Direction de l'eau et de l'assainissement, Hôtel du Département, BP193, F 93003 Bobigny cedex

³ CEREMA IDF, Unité Eau, 12 rue Teisserenc-de-Bort, 78190 Trappes

⁴ IFSTTAR, Allée des Ponts et Chaussées, CS 5004, 44 344 Bouguenais cedex

ABSTRACT

The sustainable drainage systems are more and more implemented in the urban space, though their operational efficiencies are not always well known. This article presents the first results of follow up of a set of planted filters in Rosny-sous-Bois in Paris suburbs, as part of the Roulepur project. The horizontal sand filter, equipped upstream and downstream for a quali-quantitative monitoring shows a satisfactory efficiency for most of the monitored parameters. On one hand it reduces and delays the hydraulic extremes and on the other hand it shows efficiencies in the order of 60% for the TSS and associated pollutants.

RÉSUMÉ

Les techniques alternatives sont de plus en plus implémentées dans l'espace urbain, cependant leurs efficacités opérationnelles ne sont pas toujours bien connues. Cet article présente les premiers résultats de suivi d'un ensemble des filtres plantés situés à Rosny-sous-Bois en banlieue parisienne, dans le cadre du projet Roulepur. Les filtres à sable horizontaux, équipés en amont et en aval pour un suivi quali-quantitatif montre une efficacité satisfaisante pour la plupart des paramètres suivi. D'une part il amortie et tempore les extrêmes hydrauliques et d'autre part il montre des efficacités de l'ordre de 60% pour les MES et les polluants associés.

MOTS CLÉS

Flow reduction, Horizontal filter, Micro-Pollutant, Pollutants retention, Sustainable urban drainage system, SUDS, Road Run-Off

Full-scale field trial for bioretention cells designed for cold climate conditions: establishment year

Essai à grande échelle de biorétentions conçues pour climat froid : année d'établissement

Margit Kõiv-Vainik^{1,2}, Jacques Brisson¹, Henry Beral¹, Viviane Belle-Isle³, Émilie Langlois-Patterson³, Marwan Abdelrahman⁴, Sarah Dorner⁴, Julien Saint-Laurent⁵, Alexis Petridis⁵, Danielle Dagenais³

¹ Institut de recherche en biologie végétale, Département de sciences biologiques, Université de Montréal, 4101, rue Sherbrooke Est, Montréal, H1X 2B2. (jacques.brisson@umontreal.ca; henry.beral@umontreal.ca)

² Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Vanemuise 46, 51003, Tartu, Estonia. (margit.koiv.vainik@ut.ee)

³ Chaire en paysage et environnement, Faculté de l'aménagement, Université de Montréal, 2940 chemin de la Côte Saint-Catherine, Montréal, Canada. (danielle.dagenais@umontreal.ca; viviane.belle-isle@umontreal.ca; emilie.langlois-patterson@umontreal.ca)

⁴ Polytechnique Montréal, 2500 Polytechnique Road, Montréal, Québec, H3T 1J4, Canada (sarah.dorner@polymtl.ca; marwan.abdelrahman@polymtl.ca)

⁵ Ville de Trois-Rivières, Canada (julien.st-Laurent@v3r.net; apetridis@v3r.net)

RÉSUMÉ

Les villes en climat froid manquent de données sur les performances des biorétentions (BR) tant à l'échelle des cellules individuelles qu'à celle du sous-bassin de drainage. L'impact de l'implantation à grande échelle des BRs sur les sources d'eau potable est également inconnu. L'impact des substrats sur la performance, ainsi que les critères de choix des espèces végétales dans ce contexte restent à étudier. Ces lacunes entravent la mise en œuvre des BR. Le projet en cours a pour objectif d'effectuer le suivi de ces aspects des BRs. Cinquante-quatre BRs ont été construites sur un tronçon de 1,3 km d'une rue résidentielle de Trois-Rivières, Québec, Canada. Au total, 6 BRs (3 avec substrat commercial et 3 avec substrat fabriqué sur demande) sont instrumentées pour mesurer leurs performances en termes hydrologique et de qualité de l'eau et ce, au niveau de la cellule individuelle, du sous-bassin de drainage et des eaux souterraines. La croissance et l'état physiologique de quatre espèces ont été évalués. La saison d'établissement a permis le tassement du substrat et l'établissement des plantes. Les données collectées, les problèmes rencontrés et les observations faites au cours de cette période montrent l'importance des études sur le terrain pour améliorer la conception des BRs et la sélection des végétaux dans les climats froids.

ABSTRACT

Cities with cold winters lack data on the performance of stormwater bioretention cells (BRCs) both at the individual cell level and at the sub-catchment level. The impact of large-scale implementation of BRCs on sources of drinking water is also unknown. The impact of the media on the performance, and the criteria for choosing plant species in cold climates remains to be studied. These knowledge gaps impede the implementation of BRCs. The purpose of the current project is to monitor these variables. A total of 54 BRCs were built along a 1.3 km section of a residential street in Trois-Rivières, Québec, Canada. A total of 6 BRCs (3 with commercial and 3 with custom-made media) were studied and monitored to measure their performance in terms of hydrology and water quality at the system, sub-catchment and groundwater levels. Plant development and physiology were monitored in four plant species. The establishment season allowed settling of the media and establishment of the plants. The data collected, problems faced, and observations made during this period show the importance of field studies for finding optimal BRC design and plant selection for cold climates.

KEYWORDS

Bioretention cells, Cold climate, Green infrastructures, Role of plants, Urban stormwater

Notes

Index auteurs

A					
Abdelrahman A.	361	Barros M.	261	Bosc J.	145
Aerts J.	313	Bassan V.	107	Bouchali R.	71
Ah-Leung S.	219, 284, 341	Basu A.	258	Boudahmane L.	136, 209, 360
Aki Kleiner O.	132	Batchabani E.	59	Bournique R.	38, 107
Alamdari N.	314	Baudrimont M.	187	Bousserhine N.	332
Alex J.	297	Baum P.	229	Bouzit M.	35
Alonso L.	179	Bauwens W.	123	Branchu P.	136, 138, 193, 213, 219, 332
Al-Rubaei A.	239	Beauvisage L.	38	Breil P.	345
Álvarez-Rabanal F.	96	Becker S.	326	Breman J.	295
Amati M.	91	Bédard G.	106	Breton J.	231
Amiel C.	347	Béguin P.	153	Brink-Kjær A.	338
Ammitsøe C.	93	Behroozi A.	97	Brisson J.	105, 106, 214, 361
Anda M.	30, 176	Belle-Isle V.	361	Broekhuizen I.	124
Andradottir H.	269	Bellenoue J.	87	Brothier E.	85
Andres Y.	244	Belliard L.	173	Browning G.	322
Andrés-Doménech I.	164	Belmeziti A.	353	Brudler S.	93
Andrés-Valeri V.	96	Bénard M.	83, 104, 268, 340	Brüning Y.	66
Arias L.	107, 352	Benesch A.	221	Bruno S.	131
Armani G.	345	Benisch J.	326	Brus A.	337
Armitage N.	356	Benmamar S.	88, 348	Bryden J.	158
Arnbjerg-Nielsen K.	93, 313, 342	Beral H.	105, 361	Budzinski H.	187
Arora M.	97	Bergmann D.	295	Burns M.	91, 240, 295, 323
Aubin J.	230	Bernard C.	86	Byrne J.	30, 176
Augris P.	236	Bernard E.	213		
		Bernhard G.	85	C	
B		Berthier E.	325	Caleiras M.	87
Bach P.	63, 296	Berthier N.	43	Camacho L.	103
Bachmann-Machnik A.	66	Bertrand-Krajewski J.	38, 107, 240, 291	Camhy D.	205
Back Y.	330	Bezerra F.	222	Campisano A.	274
Bacot L.	219	Bignon E.	191	Candau N.	31
Bahy F.	241	Bill R.	42	Capcarrère T.	256
Bak A.	138, 219	Binet G.	135, 291	Capdeville M.	187
Bakhshipour A.E.	66	Blaak H.	210	Carat D.	43
Baldino S.	86	Blaha D.	71	Carnac A.	58
Baptista M.	91	Blecken G.	76, 159, 239	Carpenter D.	258, 346
Bares V.	359	Boechat C.	187	Castebrunet H.	102, 137, 138, 219, 230
Barillon B.	187	Borne K.	244	Castillo-Rodríguez J.	164
Barraud S.	102, 137, 138, 219, 230	Borst M.	301	Castro-Fresno D.	237
		Bos D.	323	Caubrière N.	236

Author Index

Caupos E.	136, 209, 360	Cournoyer B.	72, 71	Dierschke M.	228
Cayer J.	174	Coutts A.	78	Ding B.	303
Centa M.	106	Coynel A.	187	Dittmer U.	66, 229
Chabert D.	108	Craig O.	174	Do Lago C.	92
Chambolle M.	187	Craustes de Paulet F.	35	Doizelet C.	85
Chapon C.	65	Crespin D.	175	Domingo S.	256
Charafeddine R.	193	Crocetti A.	322	Donald C.	344
Charbonnier L.	94	Crouzet A.	173	Dorner S.	98, 361
Charreau V.	85	Curinier E.	289	Dougé C.	83
Charron A.	202	Cusenier P.	201	Drake J.	194, 225
Chaurand G.	49			Drummond C.	344, 346
Chauvin C.	187	D		Drumond P.	328
Chazarenc F.	214	Da Silva J.	147	Dubois P.	136, 209, 290
Chebbo G.	69, 222	Dagenais D.	105, 106, 361	Ducatez J.	220
Chen H.	118	Dahl M.	342	Dufresne M.	221
Cheng Y.	276	Dallas S.	30, 176	Duncan H.	295
Cheritat A.	241	De Gouvello B.	44, 219	Duque A.	204
Cherqui F.	192, 240	De Macedo M.	92	Durand B.	58
Chevillote G.	145	De Oliveira A.	148	Dutremble C.	325
Chibane T.	88, 348	De Ruitter M.	313		
Chiffre A.	104, 268	Degrave M.	43, 337	E	
Chocat B.	37	De Laugeiret G.	286	Ebert V.	50
Choi H.	48, 245, 270	Deletic A.	63, 296	Einfalt T.	180
Clark S.	47	Dellinger F.	117	Eleutério J.	29
Clemens F.	208	Delmas R.	154	Ellis B.	158, 324
Coelho M.	328	Demare D.	136, 236, 360	Ertl T.	36
Colin Y.	71	Demierre E.	41		
Comby E.	284	Denis L.	154	F	
Conde F.	261	Dennin L.	153	Faarbæk T.	263
Corrales-García J.	164	Derieux S.	58	Fabure J.	332
Cortés-Torres N.	204	Deroubaix J.	219, 332	Falantin C.	267
Cosnier F.	257	Desbenoit J.	146	Falk A.	264
Cossais N.	219, 283, 284	Desetables F.	360	Fanjat C.	205
Costa M.	99	Deshayes S.	136, 209	Farrell C.	75, 275
Colfet M.	284	Deslongchamps M.	98	Fassman-Beck E.	276, 301
Coupe S.	96, 237	Desnos G.	173	Faucher Y.	202
Courbon T.	289	Desprats J.	35	Favre Boivin F.	131
Courchesne D.	59	Desrochers M.	174	Feilberg M.	342
Courchinoux D.	173	Devillers D.	267	Fernandes C.	29
Courdent V.	347	Díaz-Granados M.	103	Ferrandez J.	332

Index auteurs

Ferrier V.	337	Ghetti I.	32	Hänninen T.	49
Ferro Y.	337	Gillon-Ritz M.	332	Hanzlikova J.	359
Feuillet S.	65	Giraldo M.	103	Hasbaia M.	88
Fildier A.	188	Giraldo O.	343	Hathaway J.	125
Filippi R.	38	Gires A.	319	Hatt B.	331
Flahaut B.	236	Gnecco I.	273, 310	Hauschild M.	93
Flanagan K.	136, 138, 209, 219	Gobert J.	332	Heckova P.	359
Flaux T.	192	Goigoux A.	232	Hellmers S.	180, 262
Fletcher T.	78, 91, 97, 240, 275, 295,323	Goldberg V.	357	Helm B.	326, 357
Floriat M.	257	Goldstein A.	239	Helmreich B.	50, 157
Floury C.	145	Gonthier A.	187	Hénonin J.	93
Fontanel F.	345	Gonzalez-Sosa E.	88	Henrichs M.	182
Forcadell I.	234	Goutaland D.	192	Herin J.	108, 267
Fornarelli R.	176	Gradel O.	256	Hervé C.	319, 352
Förster C.	326	Graffin F.	187	Herzberg M.	304
Fortier B.	87	Granger D.	153, 187	Hilligardt D.	221
Fox-Reynolds K.	176	Gregersen I.	313	Hjelm J.	76
Fragni J.	286	Grey V.	78	Hoche H.	42
Franck-Néel C.	192	Grimard J.	107	Hof A.	210
François C.	72	Grimaud J.	95	Hong J.	245, 270
Friedler E.	297, 298	Gromaire M.	69, 136, 138, 193, 209, 219, 332, 360	Hong Y.	222, 290
Fröhle P.	262	Gross A.	304	Hörschemeyer B.	182
Froidevaux M.	131	Gruber G.	205	Houssin E.	38
Frossard P.	41	Guadalupe V.	326	Hu Y.	214
Fryd O.	342	Guasca A.	204	Hunt W.	239, 302
Fu G.	285	Guérin S.	231	Hyöty P.	49
Fuamba M.	59	Guerra H.	212	I	
Fujiwara S.	316	Guerreiro V.	289	Ideta I.	316
G		Guillon M.	236	Ilg C.	41
Gallus E.	313	Guimarães L.	148	Imberger S.	323
Garnier R.	102, 137, 138, 219	Gulloffa A.	274	Isel S.	221
Gasperi J.	209, 231	Gupta K.	350	J	
Gayard A.	119	Gustafsson L.	220	Jacob A.	320, 349
Gelhardt L.	228	Guymer I.	151	Jacob S.	163
Gendron M.	174	H		Jamali B.	296
Gerolin A.	337	Haacke N.	224	James R.	240
Geronimo F.	48, 212, 245, 270	Haberkamp J.	130	Jasper-Tönnies A.	180
Gharedaghloo B.	303	Haddad A.	320, 349	Jato-Espino D.	166

Author Index

Jean D.	87	Kristvik E.	339	Li X.	206
Jenkins G.	235	Kuller M.	63	Lima T.	358
Jensen D.	206			Lin J.	165
Jensen M.	342	L		Linard A.	202
Jeon M.	245, 270	La Barbera P.	310	Linderberg J.	338
Jia H.	255	Lamont B.	235	Lindfors S.	227
Jiménez S.	103	Lamy D.	187	Lintern A.	304
Johnson J.	302	Lamy I.	332	Lipeme-Kouyi G.	152, 205
Joksimovic D.	126	Landas-Maneval J.	90	Lisenbee W.	125
Jordan F.	132	Lange K.	159	Liu L.	342
Jouan M.	154	Langeveld J.	208, 210	Livesley S.	78, 91
Jouin C.	147	Langlamet A.	337	Locatelli L.	234
		Langlois-Patterson E.	361	Lohmann B.	210
K		Langumier J.	145	Lohne J.	339
Kajeiou M.	136	Lara-Borrero J.	160	Lönnqvist J.	76
Kang H.	270	Lareure C.	146	Löwe R.	313
Kang S.	165	Larue D.	147	Lucas F.	222, 290
Kapelan Z.	238, 285	Laurent V.	193	Lundy L.	158, 200, 227, 324
Kachholz F.	351	Le Mélédo M.	119	Luthi B.	100
Kauppila E.	49	Le Menach K.	187	Ly D.	291
Kavehei E.	235	Le Nouveau N.	286, 337		
Keedwell E.	238	Leblanc T.	31	M	
Kerloc'h B.	243, 337	Leblois E.	88	Mabilais D.	236
Kim L.	48, 212, 245, 270	Lebon Y.	72	Magnusson K.	186
Kinzel C.	292	Lebouc L.	236	Maier R.	205
Kirenda V.	101	Ledoucen O.	132	Mailhot A.	98
Kitanovic S.	330	Lehoucq C.	191	Malfroy-Camine M.	241
Kleckers J.	130	Leitao J.	100	Marant L.	352
Kleidorfer M.	330	Leitner S.	318	Marjolet L.	71
Klimowicz T.	36	Lemaire B.	222, 290	Marmonier P.	72
Kluge B.	70	Leonard C.	256	Marsalek J.	186
Koch K.	326	Leonhardt G.	124	Marti R.	71
Koestel J.	359	Lepot J.	65	Martinet L.	236
Koetse M.	313	Leray S.	89	Marfinez A.	103
Koide S.	99	Leroquais A.	132	Martinez M.	234
Koivusalo H.	49	Leroux N.	222	Martínez-Fernández A.	166
Kõiv-Vainik M.	105, 106, 361	Leutnant D.	130	Martino C.	85
Kovacs Y.	69	Leviram I.	304	Marfouzet D.	283
Krebs G.	205, 318	Li C.	236	Maruejouis T.	291
Krebs P.	326	Li J.	126	Marzall V.	354

Index auteurs

Mate Marin A.	152	Muschalla D.	205, 318	Paquier A.	348
Matsuoka H.	316	Muthanna T.	302, 339	Paris C.	83
Matzinger A.	312			Partibane C.	136, 209, 360
Mauclair C.	191	N		Passeport E.	303
Maytraud T.	58, 85, 119, 145	Nakamura M.	316	Paton E.	224
Mazabrard D.	257	Nani J.	87	Patris T.	154
Mccarthy D.	304, 331	Narcy J.	145	Paupardin J.	138, 191, 209, 219, 360
Meffray L.	136, 360	Nascimento N.	29, 64	Pawlowsky-Reusing E.	312
Mehl D.	42	Navarre F.	65	Paz I.	222
Meinesz C.	286	Navel S.	72	Pedersen A.	338
Mendondo E.	92	Neaud C.	89	Pedersen J.	347
Merlo M.	148	Negrn L.	125	Peña-Haro S.	100
Mermillod-Blondin F.	71, 72, 188	Nelson R.	158	Penru Y.	187
Meslier S.	201	Neveu P.	138, 209, 219, 332	Perales-Momparler S.	164
Meyer S.	357	Newman A.	237	Perdrix S.	337
Micard A.	226	Nezeys A.	181	Perigaud T.	240
Michaud A.	135, 187	Ng K.	331	Peroni C.	242
Miegel K.	42	Niemann H.	264	Petit P.	146
Miguez M.	320, 349	Nikam V.	350	Petridis A.	120, 361
Mikkelsen P.	206, 347	Nissen K.	301	Petrucci G.	352
Milevski P.	32	Nóbrega M.	92	Petzold H.	357
Milograna J.	354	Nordqvist K.	185	Peyneau P.	219
Miralles C.	58, 119	Notin S.	86	Peyron N.	65
Miranda F.	320, 349			Philippe R.	152
Mira-Peidro J.	164	O		Phillips W.	30
Mlocek Z.	147	Oberascher M.	292	Piccioni F.	222, 290
Modica C.	274	Oerfli B.	41	Pichler M.	205
Mohn R.	223	Okedi J.	356	Pico R.	187
Mølbye N.	263	Olsen G.	145	Pierlot D.	69, 201
Molle P.	213	O'Neill A.	322	Pierrot A.	108
Momplot A.	153	Oppeneau E.	187	Pieschek R.	346
Moncond'huy V.	57, 83, 104, 268, 340	Ortiz L.	343	Pimiento M.	160
Monier L.	263, 319	Österlund H.	185, 186, 227	Pinasseau L.	188
Montréal-Vignoles M.	232	Ouddane B.	267	Pineau L.	236
Moronnoz T.	117			Pitt R.	47
Morrison G.	176	P		Pivaut G.	173
Moura P.	328, 358	Padovani M.	58	Poelsma P.	240
Moy de Vitry M.	100	Pailloux N.	43	Pointeau F.	57
Mugume S.	101	Palla A.	273, 310	Porcheron D.	325
Munk-Nielsen T.	347	Palsma B.	210	Poulard C.	88, 348

Author Index

Poulsen N.	264	Rocher V.	231	Schuetze M.	297, 298
Poulsen T.	263	Rodriguez F.	138, 219, 236	Scott J.	194
Pouly N.	187	Rodriguez J.	103	Sebastian C.	137
Pouzol T.	153	Rodriguez-Nava V.	71	Sedan O.	35
Prompt T.	60	Roguet A.	290	Seguin G.	132
Pruvost-Bouvattier M.	191	Roldin M.	124, 220	Seidl M.	138, 219, 332, 360
		Romano M.	238	Sester L.	233
Q		Rommel S.	50, 157	Seyoum S.	317
Quillien R.	360, 191	Rosa D.	64	Shang K.	214
		Rosin T.	238	She N.	118
R		Rossi L.	132	Shete V.	106
Rabier A.	231	Rostaing I.	90	Sibeud E.	37, 241
Raine A.	285	Rouault P.	312	Sillanpää N.	49
Ramey P.	337	Rouillé P.	174	Silvia B.	44
Ramier D.	138, 219, 360	Rousseau J.	135	Simperler L.	36
Ramires J.	328	Roux N.	319	Sinha S.	258
Ramírez P.	103	Royer Q.	88	Sinquin A.	154
Rapp Ø.	84	Ruban V.	138, 219, 236	Sitzenfrei R.	292
Ratovelomanana T.	89	Rujner H.	124	Skrydstrup J.	313
Rauch W.	292	Russo B.	234	Smith B.	200
Ravn C.	263	Rygaard M.	93	Snehota M.	359
Rayner J.	275			Snir O.	297, 298
Reck A.	70	S		Sonnenwald F.	151
Redillas M.	48	Saad M.	136, 209, 231, 360	Sorensen J.	269
Renard F.	179	Sablayrolles C.	232	Sørensen M.	311
Renberg L.	185	Sage J.	243, 325	Sørup H.	342
Revel N.	153	Salaun L.	191	Sosnoski A.	261
Revitt M.	158, 324	Sample D.	314	Soullignac F.	290
Reyes N.	212	Sandoval S.	38, 206, 339	Sousa M.	320, 349
Rey-Mahía C.	96, 166	Sansalone J.	273	Stapel C.	351
Rezanezhad F.	303	Sañudo-Fontaneda L.	96, 166, 237	Stentoff P.	347
Rezazadeh Helmi N.	123	Sarabian T.	194	Stéphanie Z.	95
Rezende O.	320, 349	Saulais M.	43, 243, 256, 337	St-Laurent J.	120, 361
Rhodes-Dicker L.	303	Scheidegger A.	100	Stokseth G.	339
Richter B.	129	Schertzer D.	94, 319	Stovin V.	151
Riechel M.	312	Schilperoort R.	210	Stransky D.	359
Rietveld M.	208	Schmack M.	176	Strappazon Q.	201
Rivard G.	202	Schmeil S.	42	Suaire R.	43, 213
Riviere N.	152	Schmitt H.	210	Sun S.	230
Rivière-Honegger A.	219, 283, 284	Schrieke D.	75	Svensen J.	264

Index auteurs

Szota C.	78, 240	Vaysse F.	85	Winfrey B.	77
		Verbeiren B.	123, 175, 317	Winiarski T.	71
T		Verdeau D.	154	Winston R.	125, 233
Tamura I.	316	Verge W.	98	Witter J.	233
Tassin B.	231	Veríssimo L.	148	X	
Tchiguirinskaia I.	94, 319	Veról A.	148	Xu W.	295
Tedoldi D.	69, 193	Versini P.	94	Y	
Teixeira B.	242	Vezzaro L.	206, 347	Yi J.	77
Thébault E.	191	Vialle C.	232	Yin Y.	225
Théron F.	244	Vignoles C.	232	Youssef M.	125
Thiele V.	42	Vijayan A.	186	Yu S.	165
Thom J.	78	Viklander M.	76, 124, 159, 185, 186, 227, 239	Z	
Thomas E.	193, 138	Villain B.	87	Zamzow M.	312
Thomsen H.	347	Villarreal E.	204, 355	Zaqout T.	269
Tisserand B.	319, 347	Vincent G.	214	Zhong X.	118
Tondera K.	214	Vinçon-Leite B.	222, 290	Zumbiehl R.	87
Torres A.	160, 204, 226	Virgincar S.	285		
Tosello L.	94	Vitart de Abreu Lima M.	136		
Tramoy R.	222	Voisin J.	71, 72		
Tränckner J.	42, 129, 351	Volatier L.	72, 188		
Treilles R.	231	Voßwinkel N.	223		
Troesch S.	213, 332	Vulliet E.	188		
Troilo M.	344	W			
Trudel G.	59	Wadzuk B.	329		
Tsuji T.	99	Waeckel A.	147		
Tziampou N.	166, 237	Walsh C.	323		
U		Webber J.	285		
Uhl M.	130, 182	Weber S.	357		
Ulbak K.	342	Weber T.	322		
Urich C.	330	Welker A.	228		
V		Wennberg C.	220		
Valdelfener M.	37	Werdin J.	275		
Van Capellen P.	303	Wery C.	241		
Van Drie R.	32	Western A.	97		
Van Griensven A.	123	Wiest L.	72, 188		
Vanniere E.	350	Willems P.	317		
Varnède L.	138, 209, 219	Williams N.	275		
Vautrin F.	71	Willinger B.	319		

Remerciements / Special thanks

Novatech ne serait rien sans tous les auteurs et les 220 intervenants ; un grand merci à eux. Un remerciement tout particulier aux présidents de session et aux 109 relecteurs qui ont assisté le comité scientifique pour relire et sélectionner les communications :

Novatech would be meaningless without all the authors and the 220 speakers; a big thank you to them. A special thanks also to the session chairs and the 109 reviewers who helped the scientific committee for the paper review and selection process.

N. Armitage, South Africa – K. Arnbjerg-Nielsen, Denmark – W. Arnould, France – P. Bach, Australia – M. Baptista, Brazil – V. Bares, Czech Republic – S. Barraud, France – P. Baum, Germany – J.-P. Bedell, France – S. Beecham, Australia – J.-L. Bertrand-Krajewski, France – G. Blecken, Sweden – J. Bonneau, France – K. Borne, France – M. Borup, Denmark – P. Branchu, France – I. Braud, France – V. Brefon, France – M. Burns, Australia – H. Calfran, France – L. Campan, France – A. Campisano, Italy – H. Castebrunet, France – M. Chappier, France – F. Cherqui, France – F. Clemens, Netherlands – N. Cossais, France – H. Costa, Brazil – S. Coupe, UK – P. Cusenier, France – D. Dagenais, Canada – B. D'Arcy, United Kingdom – N. De Oliveira Nascimento, Brazil – S. De Ville, United Kingdom – A. Deletic, Australia – A. Demebele, France – J.-C. Deutsch, France – U. Dittmer, Germany – S. Duchesne, Canada – T. Einfalt, Germany – J. Ellis, United Kingdom – S. Fach, Germany – C. Farrell, Australia – E. Fassman-Beck, USA – J. Finck, France – A. Finotti, Brazil – K. Flanagan, France – T. Fletcher, Australie – F. Fombonne Rouvier, France – C. Franck-Neel, France – M. Fuamba, Canada – L. Fuchs, Germany – F. Geronimo, South Korea – C. Gibelin, France – F. Gogien, France – D. Goutaland, France – J.-C. Grimard, France – M.-C. Gromaire, France – G. Gruber, Austria – A. Guillon, France – P. Hamel, USA – S. Hellmers, Germany – J. Henonin, Danemark – G. Huyghe, France – S. Imberger, Australia – H. Jia, China – R. Jörg, Switzerland – L. Kim, Korea – M. Kleidorfer, Austria – M. Kõiv-Vainik, Estonia – E. Kristvik, Norway – M. Lafforgue, France – J. Landas, France – K. Lange, Sweden – J. Langeveld, The Netherlands – N. Le Nouveau, France – J. Lenhart, USA – G. Leonhardt, Sweden – M. Lepot, The Netherlands – D. Leutnant, Germany – S. Lindfors, Sweden – G. Lipeme Kouyi, France – L. Lundy, United Kingdom – J. Marsalek, Sweden – D. McCarthy, Australia – E. Mendiondo, Brazil – S. Michel, France – J. Milograna, Brazil – P. Moura, Brazil – T. Muthanna, Norway – F. Nakajima, Japan – P. Namour, France – N. Nascimento, Brazil – A. Nezeys, France – K. Ng, Australia – E. Nieuwenhuis, The Netherlands – A. Palla, Italy – M.H. Park, USA – E. Passeport, Canada – P. Petit, France – A. Petridis, Canada – N. Peyron, France – M. Pimiento, Colombia – L. Pinasseau, France – T. Pouzol, France – F. Principato, Italy – U. Raasch, Germany – D. Ramier, France – W. Rauch, Austria – F. Renard, France – M. Rietveld, The Netherlands – G. Rivard, Canada – F. Rodriguez, France – P. Rouault, Germany – V. Ruban, France – J. Ruppelt, Germany – J. Sage, France – R. Sargent, Australia – D. Saulnier, France – P. Schleiffer, Germany – M. Schütze, Germany – S. Scott, USA – C. Sebastian, France – M. Seidl, France – V. Shete, Canada – E. Sibeud, France – L. Simperler, Austria – V. Souza, Brazil – V. Stovin, United Kingdom – R. Suaire, France – C. Sulzbach Lima Peroni, Brazil – C. Szota, Australia – B. Tassin, France – D. Tedoldi, France – B. Teixeira, Brasil – J. Thom, Australia – K. Tondera, France – A. Torres, Colombia – J. Tränckner, Germany – M. Uhl, Germany – P. Van Daal, The Netherlands – A. Veról, Brazil – L. Vezzano, Denmark – M. Viklander, Sweden – E. Villarreal, Colombia – J. Webber, United Kingdom – R. Winston, USA – Y. Yin, Canada.

Ce travail a été réalisé grâce au soutien de l'EUR H₂O'Lyon (ANR-17-EURE-0018) de l'Université de Lyon (UdL) dans le cadre du programme « Investissements d'Avenir » géré par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR).

This work has been supported by the EUR H₂O'Lyon (ANR-17-EURE-0018) of Université de Lyon (UdL), within the program "Investissements d'Avenir" operated by the French National Research Agency (ANR).

Organisateurs

Le GRAIE – Groupe de Recherche, Animation technique et Information sur l’eau – mobilise et met en relation des acteurs de la gestion de l’eau, des milieux aquatiques et des domaines limitrophes selon quatre axes thématiques : Eau dans la ville – Milieux aquatiques – Eau et santé – Assainissement. Association d’intérêt général créée en 1985, le Graie réunit plus de 300 adhérents : professionnels publics et privés, collectivités, entreprises et laboratoires de recherche. L’action du Graie vise à développer une culture partagée, fondée sur la recherche, la connaissance et l’échange d’expérience, afin d’améliorer les pratiques en matière de gestion de l’eau.

L’INSA Lyon – Situé sur l’EcoCampus LyonTech - La Doua à Villeurbanne, l’INSA Lyon est l’une des plus Grandes Écoles d’ingénieurs françaises. Pluridisciplinaire et internationale, elle forme en 5 ans des ingénieurs pluri-compétents, humanistes, innovants et dotés d’un fort esprit entrepreneurial. L’INSA Lyon, créé en 1957, diplôme près de 1 200 ingénieurs et 150 doctorats par an dans 12 spécialités. Avec ses 600 enseignants-chercheurs et 650 doctorants qui agissent au quotidien au sein de 23 laboratoires, l’INSA Lyon est un pôle de recherche internationalement reconnu. Il héberge notamment l’OTHU.

La Métropole de Lyon est un modèle en matière de gestion durable des eaux pluviales. Elle développe depuis plus de 30 ans de nombreuses expérimentations pour une ville plus perméable et nourrit des partenariats étroits avec le monde de la recherche. Pour améliorer le fonctionnement des systèmes d’assainissement, limiter les ruissellements et lutter contre les îlots de chaleur, la gestion à la parcelle des eaux pluviales est devenue la règle de base dans les documents d’urbanisme. La Métropole de Lyon rassemble 59 communes et est très impliquée dans la vie quotidienne des 1 300 000 habitants. La Direction adjointe de l’eau de la Métropole assure la gestion du cycle urbain de l’eau, de la production de l’eau potable au traitement des eaux usées.

L’eau dans la ville à Lyon : un collectif scientifique structuré

L’organisation de Novatech à Lyon s’inscrit dans la démarche initiée par la métropole en matière de gestion durable des eaux pluviales et bénéficie d’un réseau de recherche et d’expertise régional reconnu au plan international : l’OTHU, H₂O’Lyon et l’IMU, tous deux portés par l’Université de Lyon, second pôle scientifique de France, et le GRAIE, organisateur de la conférence internationale Novatech depuis 1992.

L’OTHU – Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine – est un laboratoire hors murs d’observation des rejets urbains et de leurs impacts sur les milieux récepteurs – notamment par temps de pluie. Lancé à Lyon en 1999 avec le soutien de la Métropole de Lyon et de l’Agence de l’Eau Rhône Méditerranée Corse, il vise à améliorer les connaissances et savoir-faire dans le domaine de la gestion des eaux urbaines. Il encourage à la fois la coopération entre les chercheurs de différents domaines scientifiques (13 laboratoires constituant la fédération de recherche FED 4161) et la collaboration avec les utilisateurs finaux.

H₂O’Lyon – École universitaire de recherche des sciences de l’eau et des hydrosystèmes – fédère des chercheurs et enseignants-chercheurs de 13 établissements d’enseignement supérieur et organismes de recherche engagés ensemble pour construire, avec une approche résolument interdisciplinaire, les savoirs et former les professionnels de demain. Elle intègre les Sciences humaines et sociales, les Sciences physiques et d’ingénierie et les Sciences de la Vie. Sa spécificité est de proposer des formations par la recherche en lien avec le monde opérationnel, avec deux objectifs majeurs : renforcer l’impact et l’attractivité internationale d’H₂O’Lyon et favoriser une intégration réussie des étudiants formés par la recherche dans le tissu socio-économique.

L’IMU – Intelligences des Mondes Urbains – Ce « Laboratoire d’Excellence » du Programme national « Investissements d’Avenir », s’appuie sur près de 510 chercheurs et 29 laboratoires de Lyon Saint-Etienne, ainsi que sur de nombreux partenaires collectivités et entreprises. L’IMU participe à faire de la Métropole Lyon Saint-Étienne l’un des hauts lieux scientifiques et techniques sur la ville et l’urbain, en France et en Europe, pour penser et fabriquer les villes à venir. Il entend favoriser la pluralité scientifique : sciences humaines et sociales, sciences de l’information et de la communication, et l’ensemble des secteurs du génie civil, de l’urbanisme, de l’architecture, de l’environnement, de la biologie et de la santé.

Organisers



The Group of Research, technical animation and Information on Water management mobilise and bring together stakeholders in the field of water management and of adjoining areas, according to 4 main themes: Urban water – Aquatic environments – Water and health – Urban drainage. This non-profit organisation created in 1985 has 300 members, mainly local authorities, engineering consulting companies and research centres. Graie's action aims to develop a shared culture, based on research, knowledge and experience sharing, to improve water management practices.



INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

Scientific and Technical University – Created in 1957 and located on the LyonTech-La Doua EcoCampus in Villeurbanne, the INSA Lyon is one of the most prestigious French state-run higher education engineering institutions and an active scientific research centre. Multidisciplinary and international, it provides a 5-year programme training for students to become multi-skilled, humanist and innovative engineers, with a strong entrepreneurial spirit. Each year, more than 1,200 engineers and 150 PHD graduate in 12 different specialised fields from this first "INSA". Thanks to its size and diversity (600 professors-researchers, 650 PHD-students, 23 laboratories), the INSA Lyon is one of the most important French Institutions of Applied Research. It is the host for the Field Observatory OTHU.



la métropole

The Metropolis of Lyon – is a model for sustainable stormwater management. For more than 30 years, it has been developing many experimentations for a more permeable city and builds close partnerships with the research community. To improve the performance of drainage systems, limit runoff and control urban heat islands, best management practices have become the main rules in urban planning documents. The Metropolis of Lyon comprises 59 municipalities and is very much involved in the 1,300,000 inhabitants' lives. The urban water service of the Metropolis manages the water urban cycle, from drinking water production to sewage treatment.

Water in the city: a structured scientific network in Lyon

The organisation of Novatech in Lyon draws on the sustainable stormwater management approach initiated by the metropolis of Lyon and receives remarkable supports from an internationally recognized regional network of expertise and research: the OTHU, the H₂O'Lyon and the IMU, both supported by the University of Lyon (the most important French University site outside the Paris region) and the GRAIE – Novatech organiser since 1992.



OTHU – Field Observatory for Urban Water Management – is an outdoor laboratory for the observation of urban effluents and their impacts on receiving waters - notably in wet weather. Launched in Lyon in 1999 with the support of the Metropolis of Lyon and the

Rhone Mediterranean Corsica Water Agency, it aims to improve knowledge and know-how in the field of Urban Water Management by encouraging both the cooperation between researchers from different scientific fields (13 laboratories constitute the federation for research FER 4161) and the collaboration with end-users.



University School of Research of Water Sciences and Hydrosystems – federates, researchers and teacher-researchers from 13 high education institutions and research organizations committed together to build knowledge and to train professionals of tomorrow with a resolutely interdisciplinary approach. It integrates the Human and Social Sciences, the Physical and Engineering Sciences and the Life Sciences. Its specificity is to offer training through research related to the operational world, with two major objectives: to strengthen the impact and international attractiveness of H₂O'Lyon and to promote a successful professional integration of students trained by research.



IMU – Intelligences des Mondes Urbains ("Smartness on Urban Worlds") – this "cluster of excellence" of the national Programme "Investments for the future" gathers almost 510 researchers (coming from 29 Lyon Saint-Etienne laboratories) as well as many community and business partners. The IMU contributes to making the Lyon

Saint-Etienne metropolis one of the leading scientific clusters in France and Europe on issues related to cities and urban environments, in order to think about and design tomorrow's cities and support scientific diversity: human and social sciences, information and communication sciences, as well as the sectors of civil engineering, urban planning, architecture, environment, biology and health.

Édition : GRAIE

Groupe de Recherche, Animation technique et Information sur l'eau
Campus LyonTech La Doua

66, Bd Niels-Bohr – CS 52132 – 69603 Villeurbanne Cedex – France

Tél. +33 (0)4 72 43 83 68 – Fax : +33 (0)4 72 43 92 77

E-mail : novatech@graie.org

ISBN : 978-2-917199-09-1

Réalisation : Toufik Boumessaoud • www.ideogram.fr

Crédits photos : Graie, INSA Lyon, Métropole de Lyon

Impression : Nouvelle Imprimerie Delta (Lyon-Chassieu)

Imprimé sur papier certifié 100% PEFC

JUIN 2019



↓ Partenaires techniques et financiers / Technical & financial partners



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ETABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



↓ Soutiens et parrainages / Supports and sponsorships



↓ Associations partenaires / NPO partners



↓ Partenaires presse / Press partners



graie

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

GRANDLYON
la métropole



Secrétariat de Novatech

GRAIE – Campus LyonTech La Doua

CS 52132 – 69603 Villeurbanne Cedex – France

T +33 (0)4 72 43 70 56

novatech@graie.org

www.novatech.graie.org

