

I.S. INTEGRATIVE SCIENCES
Rivers
RECHERCHES ET ACTIONS



LYON – FRANCE

22>26/06/2015



Recherches
et actions
au service des
fleuves et
grandes rivières

Integrative
sciences
and sustainable
development
of rivers



Programme et résumés
Programme and abstracts

www.isrivers.org

ZABR
graie

Présidents / Chairmen

Pierre Marmonier, University of Lyon, UMR-CNRS
Hervé Piégay, University of Lyon, UMR 5600 CNRS

Didier Graillot, EMSE
Bernard Montuelle, UMR 0042 INRA

Comité Scientifique / Scientific committee

Gary Brierley, University of Auckland, New Zealand
Roy Brouwer, Vrije University Amsterdam, Netherlands
Tom Buijse, Delftares Utrecht, Netherlands
Josette Garnier, UPMC Paris 6, France
Helmut Habersack, BOKU University, Austria
Daniel Hering, Duiburg-Essen University, Germany

G. Mathias Kondolf, UC Berkeley, USA
Massimo Rinaldi, University of Florence, Italy
Sergi Sabater, University of Girona, Spain
John Stella, State University of New York, Syracuse, USA
Eric Swyngedouw, University of Manchester, UK
Wouter van de Bund, European Commission, Italy

Comité d'organisation / Organisation committee

Secrétaires Générales / General secretaries

Anne Clémens, ZABR
Elodie Brelot, GRAIE

ASTEE
Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
Centre National de la Recherche Scientifique
Compagnie Nationale du Rhône
Conseil Régional Languedoc-Roussillon
Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur
Conseil Régional Rhône-Alpes
DREAL Rhône-Alpes
Électricité de France
Inter Région Rhône-Saône
Métropole de Lyon
ONEMA
Préfecture de la Région Rhône-Alpes
Société Hydrotechnique de France
Voies navigables de France

Nicolas Chantepy, Solène Lefur
Eve Sivade
Agathe Euzen
Marc Zylberblat
Philippe Bauchet
Robert Gentili
Laëtitia Faure, Julien Semelet
Christophe Ballet-Baz
Fabrice Beignon, Isabelle Jacquelet
Christelle Duc
Olivier Pillonel, Elodie Renouf
Philippe Dupont
Guillaume Rousset
Didier Roult
Olivier Norotte

Secrétariat d'I.S.Rivers

CS 52132
69603 Villeurbanne Cedex / France
T +33 (0) 4 72 43 70 56
E-mail : isrivers@graie.org – www.isrivers.org

2^E CONFERENCE INTERNATIONALE LYON 2015

I.S. INTEGRATIVE SCIENCES
Rivers
RECHERCHES ET ACTIONS

Recherches et actions
au service des
fleuves et grandes rivières

Integrative sciences
and sustainable
development of rivers

Programme et résumés / Programme and abstracts

www.isrivers.org

ZABR
graie

Bienvenue à I.S.Rivers 2015

Suite au succès d'I.S.Rivers en 2012, la ZABR, le GRAIE et les acteurs du Rhône, ont décidé de renouveler l'aventure! Nous avons donc le plaisir de vous accueillir à la seconde édition de cette conférence internationale. Nous vous invitons à partager les recherches avec les scientifiques et les expériences avec les acteurs de l'eau et des territoires pour faire évoluer les pratiques en faveur d'une gestion durable des fleuves et grandes rivières.

Nous vous proposons de découvrir 73 fleuves et grandes rivières, de l'histoire de leurs usages à leur gouvernance, en passant par la compréhension de leurs dynamiques, leur restauration écologique, et leurs rapports aux territoires et aux villes.

- Le cœur d'I.S.Rivers 2015 c'est 5 jours de rencontres et d'échanges avec des conférenciers de renom, 4 parcours thématiques, 4 visites techniques pour partir à la découverte de différentes facettes du Rhône et de la Durance et de leurs acteurs.
- I.S.Rivers innove en 2015 avec un Grand Détour en images sur 9 fleuves et la projection du film «Le Rhône, la renaissance d'un fleuve». C'est enfin, des séquences de médiations scientifiques destinées aux scolaires et au grand public.
- I.S.Rivers, c'est aussi de nombreux temps d'échanges et de convivialité favorables pour bâtir des projets collaboratifs.

Nous vous souhaitons des rencontres nombreuses et fructueuses, des découvertes et expériences renouvelées dans une ambiance conviviale.

Bonne conférence!

Welcome to I.S.Rivers 2015

Following the success of I.S.Rivers in 2012, the ZABR, the GRAIE and the Rhone stakeholders have decided to renew the adventure! Therefore we are delighted to welcome you to the second edition of this international conference. We invite you to share research with scientists as well as experiences with water stakeholders and territories in order to change practices in favor of the sustainable management of large rivers.

We invite you to discover 73 major rivers, from the history of their usage to river governance, through the understanding of river dynamics and ecological restoration, and the links between rivers, territories and cities.

- I.S.Rivers 2015 will be focusing on 5 days of meetings and exchanges, including prestigious conferences, 4 main themes, and 4 technical tours to explore different facets of the Rhone and the Durance rivers and their stakeholders.
- I.S.Rivers will be innovating in 2015 with "The Grand Détour" – a photo exhibition about the relationship between man and 9 emblematic rivers – and the screening of the movie "The Rhone river: back to a natural functioning". And finally, sequences of scientific thinking, aimed at schools and the general public.
- I.S.Rivers will also be numerous opportunities to exchange ideas in a convivial environment with a view to building collaborative projects.

We wish you many fruitful exchanges, discoveries and experiences in a friendly atmosphere.

Have a great conference!

Présidents du Comité Scientifique d'I.S.Rivers / Chairmen of the scientific committee



Pierre Marmonier,
Professor –
University of Lyon,
UMR CNRS 5023



Hervé Piégay,
Research Director –
University of Lyon,
UMR 5600 CNRS



Didier Graillot,
Research Director –
EMSE



Bernard Montuelle,
Research Director –
UMR 0042 INRA

Sommaire

Sessions thématiques : table des matières	4
Présentation générale	6
Informations pratiques	8
Conférences plénières	10
Le cœur d'I.S.Rivers	12
Autres temps forts	14
Visites techniques	16
Sessions thématiques : programme détaillé	20
Recueil des résumés	61
Index auteurs	313
Remerciements	319
Planning général	dernière de couverture

Contents

Thematic sessions: table of contents	4
General presentation	6
Practical information	8
Plenary conferences	10
The heart of I.S.Rivers	12
Other I.S.Rivers 2015 highlights	14
Technical tours	16
Thematic sessions: detailed programme	20
Abstracts compendium	61
Author index	313
Special thanks	319
Conference schedule	back cover

Sessions thématiques : table des matières

HORAIRE	SESSION	SALLE	THÈME	PAGE DU PROGRAMME	PAGE DES RÉSUMÉS
SESSIONS DU MARDI 23 JUIN					81
14:00	1	A	A1 – Histoire des usages et biodiversité piscicole	26	83
		B	B1 – Hydromorphologie régionale	27	89
		C	C1 – Continuité écologique	28	95
		D	D1 – Ville	29	101
16:15	2	A	A2 – Histoire des usages et biodiversité piscicole	30	107
		B	B2 – Évaluation écologique régionale	31	111
		C	C2 – Continuité écologique	32	117
		D	D2 – Ville	33	123
SESSION POSTERS 1 (13:30 / 15:30 / 17:30)				34	129
SESSIONS DU MERCREDI 24 JUIN					159
8:30	3	A	A3 – Continuité sédimentaire et barrages	38	161
		B	B3 – Chenaux latéraux	39	167
		C	C3 – Opérations de restauration	40	173
		D	D3 – Trajectoires historiques	41	179
10:45	4	A	A4 – Mobilité et gestion des rivières	42	185
		B	B4 – Bordures des fleuves	43	191
		C	C4 – Opérations de restauration	44	197
		D	D4 – Adaptation au changement climatique	45	203
14:00	5	A	A5 – Services écosystémiques	46	209
		B	B5 – Échanges nappes/rivières	47	215
		C	C5 – Gouvernance	48	221
		D	D5 – Qualité d'eau et écosystèmes	49	227
16:00	6	A	A6 – Services écosystémiques	50	233
		B	B6 – Forêts alluviales	51	239
		C	C6 – Gouvernance	52	245
		D	D6 – Qualité d'eau et toxicité	53	251
SESSION POSTERS 2 (10:15 / 13:30 / 15:30 / 18:00)				54	257
SESSIONS DU JEUDI 25 JUIN					299
8:30	7	A	A7 – Organismes sous contraintes	60	301
		B	B7 – Végétation et dynamique fluviale	61	307
		C	C7 – Inondation et société	62	313
		D	D7 – Dynamique des MES et chasses	63	319
SESSION POSTERS 2 (10:15)				54	257
Conférenciers invités plénière d'ouverture				10	67
Conférenciers invités plénière de clôture				12	75
Index auteurs					324

Thematic sessions: table of contents

TIME	SESSION	ROOM	THEME	PROGRAMME PAGE	ABSTRACT PAGE
TUESDAY SESSIONS					81
2:00 pm	1	A	A1 – History of uses & fish biodiversity	26	83
		B	B1 – Regional Hydromorphology	27	89
		C	C1 – Ecological continuity	28	95
		D	D1 – City	29	101
4:15 pm	2	A	A2 – History of uses & fish biodiversity	30	107
		B	B2 – Regional ecological assessment	31	111
		C	C2 – Ecological continuity	32	117
		D	D2 – City	33	123
POSTER SESSION 1 (1:30/3:30/5:30 pm)				34	129
WEDNESDAY SESSIONS					159
8:30 am	3	A	A3 – Sediment continuity and dams	38	161
		B	B3 – Former channels	39	167
		C	C3 – Restoration monitoring	40	173
		D	D3 – Historical trajectories	41	179
10:45 am	4	A	A4 – Mobility and river management	42	185
		B	B4 – River borders	43	191
		C	C4 – Restoration monitoring	44	197
		D	D4 – Adaptation to climate change	45	203
2:00 pm	5	A	A5 – Ecosystem services	46	209
		B	B5 – Stream-aquifer interactions	47	215
		C	C5 – Governance	48	221
		D	D5 – Water quality and ecosystems	49	227
4:00 pm	6	A	A6 – Ecosystem services	50	233
		B	B6 – Alluvial forests	51	239
		C	C6 – Governance	52	245
		D	D6 – Water quality and toxicity	53	251
POSTER SESSION 2 (10:15/1:30/3:30/6:00 pm)				54	257
THURSDAY SESSIONS					299
8:30 am	7	A	A7 – Organisms and environmental constraints	60	301
		B	B7 – Vegetation and fluvial dynamics	61	307
		C	C7 – Floods and society	62	313
		D	D7 – Dynamics and release of suspended solids	63	319
SESSION POSTERS 2 (10:15 am)				54	257
Opening plenary conference invited speakers				10	67
Closing plenary conference invited speakers				12	75
Author index					324

I.S.Rivers 2015

Pour une gestion durable des fleuves et grandes rivières

La seconde édition d'I.S.Rivers met à l'honneur les fleuves et les grandes rivières, notamment européens, et plus largement de différentes régions du monde.

Elle s'inscrit dans 3 contextes complémentaires :

- la Directive Cadre Européenne sur l'Eau et l'objectif d'atteinte du bon état écologique des cours d'eau pour 2015;
- la définition du programme international de développement post-2015 pour faire face au changement climatique (COP 21);
- le Plan Rhône 2015-2020 et ses dynamiques en faveur de la préservation et de la restauration de la fonctionnalité des cours d'eau et de la promotion du patrimoine du territoire.

L'objectif de cette conférence est double :

- favoriser le croisement des approches par un état des connaissances scientifiques et un partage des expériences de recherches et d'actions conduites sur les fleuves et grandes rivières;
- faire dialoguer tous les acteurs pour encourager des collaborations entre scientifiques et gestionnaires à une échelle européenne et internationale dans un but d'aide à la décision et d'amélioration des pratiques.

Programme général

La manifestation se déroule sur 5 jours.

Elle démarre lundi 22 juin avec 3 workshops spécialisés, pilotés par des groupes de travail de dimension internationale et un premier temps d'accueil à 18h00 dans la prestigieuse salle de réception de l'Université Lyon 2. Sera inaugurée à cette occasion, l'exposition «Un Grand Détour».

Le cœur de la conférence se déroule du mardi 23 au jeudi 25 juin après-midi avec :

- deux séances plénières révélant les spécificités de plusieurs grands fleuves du monde, les racines et enjeux des territoires fluviaux pour échanger sur les scénarios d'adaptation au changement global à bâtir sur les fleuves et grandes rivières;
- deux jours et demi de conférences, avec 4 sessions en parallèle et 120 communications orales. Les sessions posters, supports d'échanges et de discussions, viennent compléter les informations mises à la disposition des congressistes. L'exposition «Un Grand Détour» donne une autre scène de discussion au prisme de 9 fleuves emblématiques.

Une soirée de gala est organisée mercredi 24 juin avec une croisière à bord de l'*Hermès*, l'occasion de découvrir le Rhône et la Saône dans leur parcours lyonnais.

I.S.Rivers comprend enfin un jour ½ de visites avec :

- jeudi 25 juin après-midi, deux visites techniques d'aménagements emblématiques du Rhône et une balade urbaine en vélo permettent de découvrir les interactions entre le fleuve et son environnement;
- vendredi 26 juin une journée dans le sud de la France entre Durance et Rhône pour visiter des opérations de restauration écologique d'envergure.

Dans le cadre d'À l'Ouest d'I.S.Rivers, sont proposées en soirée des balades pédestres urbaines pour découvrir les liens entre la ville et son fleuve mais aussi mardi 23 juin la projection du film *Le Rhône, la renaissance d'un fleuve*.

I.S.Rivers 2015

The ambition of I.S.Rivers...

The I.S.Rivers international conference focuses on the sustainable management of the world's rivers, especially European ones.

The conference takes place in the complementary contexts of:

- The European Water Framework Directive and the achievement of good environmental status of streams in 2015.
- The international post-2015 programme features for development to face climate changes (COP 21).
- The 2015-2020 Rhone Plan and its dynamics for the preservation and restoration of the functionality of waterways and the promotion of the territory heritage.

The conference has two objectives:

- To promote multidisciplinary approaches to identify and discuss the most recent scientific advances, and share experiences of research and practices on the world's rivers.
- To engage all stakeholders and to build links, stimulate European and international collaborations between scientists and river managers for the purpose of improving decision support and practices.

General programme

The event will be held over 5 days and organised around the following principles:

It will begin on Monday 22 June with 3 specialised workshops, organised by international working groups, and a general welcome at 6:00pm in the prestigious reception room of the Lumière Lyon 2 University. A special preview of "The Grand Détour" photo exhibition will take place during the welcome cocktail.

The heart of I.S.Rivers takes place at the Lumière Lyon 2 University from Tuesday 23 to Thursday 25 June afternoon, with:

- Two plenary sessions revealing the specificities of several major rivers in the world, roots and challenges of river territories to discuss the adaptation to global change scenarios to build on the major rivers.
- 2.5 days of conference, with 4 concurrent sessions, allowing more than 120 oral presentations. Poster sessions and "The Grand Détour" photo exhibition are also an integral part of I.S.Rivers.

The gala dinner will take place on Wednesday 24 June. Aboard the restaurant boat *Hermès*, you will discover the Rhone and Saone in Lyon.

I.S.Rivers also comprises 1 day and a half of visits, with:

- Thursday 25 June afternoon: two technical and sightseeing tours as well as an urban bicycle ride will enable conference delegates to discover the interaction between the river and its environment.
- Friday 26 June: a full day tour in the South of France, between the Durance and Rhone rivers, to visit major ecological restoration works.

With "West of I.S.Rivers", we also offer you the possibility to participate in urban walks in the evenings – to discover the links between the city and its river. On Tuesday 23 June evening, you may also come to the screening of "The Rhone river, back to a natural functioning" film (in French only).

Informations pratiques

Lieu de la conférence

Adresse : Université Lumière Lyon 2 – Campus Berges du Rhône – 18 quai Claude-Bernard, 69007 Lyon, France.

Site accessible aux personnes à mobilité réduite.

L'Université Lyon 2 présente tous les atouts pour que I.S.Rivers se déroule dans un cadre fonctionnel et convivial.

Nous disposons d'un lieu de vie spacieux, où vous trouverez l'équipe permanente du Graie – à votre service –, l'exposition quotidienne des posters, les pauses-café, des bornes d'accès à internet dans les espaces communs, des espaces « rencontres » pour vos réunions en marge de la conférence.

Les déjeuners seront organisés sur place. La soirée de gala se déroule sur le bateau-restaurant l'*Hermès*, situé au 16 quai Claude-Bernard (au pied du Pont de l'Université).

Accès en transports en commun : tramway T1 et T2.

Accès en voiture : l'Université Lyon 2 est située en centre ville et se garer est difficile. Le parking payant Berthelot (99 rue de Marseille) est situé à proximité.

Accès à pied et à vélo : l'Université Lyon 2 est très facilement accessible à pied et à vélo, par exemple en passant par les berges du Rhône réaménagées.



© GRAIE

Accueil et enregistrement

Lundi 22 et mardi 23 juin à partir de 8h30, sur le lieu de la conférence et les deux jours suivants, à partir de 8h00. Vendredi 26 juin, 7h00, à la Gare Part-Dieu pour la visite dans le sud de la France.

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 techniques.

Actes d'I.S.Rivers

Les actes remis sur place comprennent le programme détaillé de la conférence et le recueil des résumés des communications orales et posters, dans les deux langues. Les actes complets sont en ligne sur le site internet d'I.S.Rivers, avec également les actes de l'édition 2012.

Réunions libres

La libre organisation de réunions de groupes de travail est possible le mardi 23 et le mercredi 24 juin. S'adresser au secrétariat pour la réservation de salles.

Se déplacer dans Lyon

Les transports en commun : vous pourrez acheter à l'accueil de la conférence des tickets journée (Pass congrès), pour 2,50 € ou des tickets classiques – 1 heure pour 1,50 €.

Le tramway Rhônexpress depuis l'aéroport St Exupéry : il relie l'aéroport St Exupéry à Lyon Part-Dieu en moins de trente minutes, et circule de 5h00 le matin à 00h40 le soir.

Les Vélo'v : vous pouvez louer des « Vélo'v » à de nombreuses stations Vélo'v en centre ville. Avec la carte à 1,50 €, la location est gratuite la première demi-heure et payante au-delà.

Les Taxis lyonnais : Allo Taxi : +33 (0)4 78 28 23 23 – Taxi Lyonnais : +33 (0)4 78 26 81 81

Taxi aéroport : +33 (0)4 72 22 70 90.

Practical information

How to reach the Convention Centre?

Address: Lumière Lyon 2 University – Campus Berges du Rhône – 18 quai Claude-Bernard, 69007 Lyon, France
The venue is accessible by wheelchair users.

The Lumière Lyon 2 University is an ideal site for an efficient and convivial international conference. You will find a spacious and user-friendly space with: the staff of the Graie – at your service –, a daily poster exhibition, coffee-breaks, internet hotspots in the common spaces, and areas dedicated to casual meetings (free meetings). Lunches will also take place on site. The gala dinner cruise will be held on board of the *Hermès* boat, located at 16 quai Claude-Bernard (at the foot of the "Pont de l'Université" bridge).

By public transport: tramway T1 and T2.

By car: the University is situated in the city centre of Lyon (7th district of Lyon), it is thus difficult to park. The Berthelot parking lot (99 rue de Marseille) is situated near the university (paid parking).

By foot or bicycle: the University is easily accessible by foot or bike (via the new river banks of the Rhone for instance).

Welcome and check-in

On Monday 22nd and Tuesday 23rd June from 8:30 am, at the University Lumière Lyon 2 and the two following days from 8:00 am.

On Friday 26th June at 7:00 am at the Part-Dieu railway station for the technical tour in the south of France.

Official languages

English and French are the two official languages. Simultaneous translation will be provided for all sessions of the conference and during the technical tours.

I.S.Rivers proceedings

This abstracts compendium, provided on site, includes the detailed conference programme and the abstracts of oral lectures and posters in both languages. The whole proceedings are available on the I.S.Rivers website, along with those of the 2012 edition.

Free meetings

Meeting rooms will be put at the disposal of the delegates for working groups on Tuesday 23rd and Wednesday 24th June. Please contact the secretariat to book a time slot.

Easy Lyon

Public transport: 2 types of tickets are available to buy at the reception desk. A special "Ticket Pass Congress", valid for one day, at 2.50€. A traditional ticket, valid for one hour, at 1.50€.

The Lyon airport tramway (Rhônexpress): it connects the Lyon-St-Exupéry Airport to the Lyon-Part-Dieu railway station in less than 30 minutes, from 5.00 am to 00.40 am.

Bicycle rental service: many self-service bicycles called "Vélo'v" are available to rent in the city centre of Lyon. With a 1.50€ card (per day), the first half-hour is free.

Taxis: Allo Taxi : +33 (0)4 78 28 23 23 – Taxi Lyonnais: +33 (0)4 78 26 81 81

Taxi Airport: +33 (0)4 72 22 70 90.



© Lyon Tourisme Congrès

Les conférences plénières

La conférence plénière d'ouverture : mardi 23 juin, 9h 15 - 12h 30

09 h 15 – Ouverture

Pierre Marmonier, Président du comité scientifique
Jean-Luc Mayaud*, Président de l'Université Lyon 2
Roland Bernard*, Conseiller délégué fleuves, aménagements et usages de la Métropole de Lyon
Alain Chabrolle*, Vice-Président du conseil régional Rhône-Alpes délégué à la santé et à l'environnement
Martin Guespereau*, Directeur de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

* sous réserve

10 h 15 – RIVIÈRES ENDIGUÉES : LE CAS DE L'EBRE

Ramon J. Batalla,
Professeur de géographie physique, Université de Lleida, Espagne

C'est un géomorphologue fluvial dont l'activité scientifique met l'accent sur le suivi et la modélisation des processus fluviaux, notamment le transport des sédiments dans le sable et le gravier du lit des rivières. En outre, ses recherches ont une portée significative, elles permettent d'examiner l'effet de l'interférence humaine sur les processus de bassins versants ou dans les bassins de la Méditerranée, en particulier les effets des barrages sur l'eau et les régimes sédimentaires dans les rivières régulées, et les interactions bio-physiques dans les ruisseaux et canaux



© DR

10 h 55 – S'ADAPTER, FUIR OU PÉRIR : RÉPONSES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR LE SECTEUR DE L'EAU EN CALIFORNIE

John T. Andrew,
Directeur adjoint au Département Californien des ressources en Eau (DWR), États-Unis

Il supervise l'ensemble des activités relatives aux changements climatiques au département californien des ressources en eau (DWR) et est le principal agent de liaison avec l'équipe du Gouverneur californien sur l'action climatique. Plus récemment, John a servi comme chef de file du secteur de l'eau pour la stratégie de la Californie face au changement climatique et conduit le développement de la première politique de développement durable du DWR. Il est ingénieur et possède plus de 20 années d'expérience dans les ressources en eau et l'ingénierie environnementale.



© DR

11 h 35 – BARRAGES ET CONTINUITÉ FLUVIALE, REGARD SUR UNE HISTOIRE RÉCENTE

Jean-Paul Bravard,
Professeur émérite de géographie à l'Université Lumière Lyon 2

Ancien Président de la ZABR, il est spécialiste des fleuves, intégrateur de leurs complexités. Tourné vers l'interdisciplinaire, ses recherches vont de la morphodynamique fluviale, à la géoarchéologie, en passant par la compréhension des impacts des activités humaines sur les fleuves et les vallées alluviales. C'est un passeur de connaissances auprès des acteurs des territoires fluviaux.



© DR

12 h 15 – Présentation du déroulement d'I.S.Rivers et des événements à l'Ouest d'I.S.Rivers

Anne Clémens, Directrice de la ZABR

Plenary conferences

The opening plenary conference: Tuesday 23rd June 9:15 am-12:30 pm

09:15 am – Opening

Pierre Marmonier, President of the scientific committee
Jean-Luc Mayaud*, President of the Lumière Lyon 2 University
Roland Bernard*, Greater Lyon Councillor for rivers, planning and uses
Alain Chabrolle*, Rhone-Alps Regional Council Vice-President for health and the environment
Martin Guespereau*, General Director of the Rhone Mediterranean Corsica Water Agency

*be confirmed

10:15 am – DAMMED RIVERS: THE CASE OF THE EBRO

Ramon J. Batalla,
Senior Lecturer in Physical Geography at the Lleida University, Spain

Ramon J. Batalla is a fluvial geomorphologist whose scientific activity focuses on monitoring and modelling fluvial processes, especially sediment transport in sand and gravel-bed rivers. In addition, his research has a significant applied focus, examining the effect of human interference on catchment and river processes in Mediterranean basins, in particular the effects of dams on water and sedimentary regimes in regulated rivers, and bio-physical interactions in streams and channels.

10:55 am – ADAPT, FLEE, OR PERISH: RESPONSES TO CLIMATE CHANGE FOR CALIFORNIA'S WATER SECTOR

John T. Andrew,
Assistant Deputy Director at the California Department of Water Resources, USA

He oversees all of DWR's climate change activities and is the Department's primary liaison to the Governor's Climate Action Team. Most recently, John served as the water sector lead for the California Climate Adaptation Strategy and led development of DWR's first sustainability policy. He has over 20 years of experience in water resources and environmental engineering and is a licensed Civil Engineer in the state of California.

11:35 am – DAMS AND RIVER CONTINUUM, FOCUS ON A RECENT HISTORY

Jean-Paul Bravard,
Emeritus geography professor, Lumière Lyon 2 University, France
Former President of the ZABR

Driven by interdisciplinarity, his research ranges from river morphodynamics to geoarchaeology and the understanding of human impacts on rivers and alluvial valleys. He is a real knowledge broker to the stakeholders of river territories.

12:15 pm – Presentation of the I.S.Rivers conference and the "West of I.S.Rivers" events

Anne Clémens, ZABR Director

Les conférences plénières

La conférence plénière de clôture : jeudi 25 juin 11 h00 - 12h30

11 h 00 – RACINES ET REPÈRES POUR CONSTRUIRE UN FLEUVE DURABLE À PARTIR DE L'EXEMPLE RHODANIEN

Michel Raffin,
Président de l'Alliance des Rhodaniens, France

Géographe, chargé d'études au Conseil économique social et environnemental régional Rhône-Alpes, Michel Raffin est le Président de l'Alliance des Rhodaniens qui regroupe collectivités, entreprises, riverains du Rhône de sa source en Suisse à la Camargue. L'Alliance participe à la promotion et aux réflexions sur l'aménagement de la Saône et du Rhône.



© DR

11 h 40 – LA RECONFIGURATION HYDRO-SOCIOLOGIQUE DES TERRITOIRES EN ESPAGNE

Erik Swyngedouw,
Professeur de géographie,
Université de Manchester, Royaume-Uni

Ses recherches comprennent la politique et l'écologie, la gouvernance urbaine et la politique, la démocratie et le pouvoir politique, l'eau et la ressource en eau, l'économie politique des sociétés capitalistes, et les politiques de la mondialisation.



© DR

Plenary conferences

The closing plenary conference: Thursday 25th June 11:00 am-12:30 pm

11.00 am – ROOTS AND CULTURAL REFERENCES TO CONSTRUCT A SUSTAINABLE RIVER: THE EXAMPLE OF THE RHONE

Michel Raffin,
President of the 'Alliance des Rhodaniens' (a Rhone stakeholder network), France

Geographer, project manager at the regional Economic, Social and Environmental Rhone-Alps Council, Michel Raffin is the President of the "Alliance des Rhodaniens" made of local authorities, businesses, riverside residents of the Rhone from its source in Switzerland to the Camargue in France. The Alliance is involved in promoting and reflecting on the planning and development of the Saone and the Rhone rivers.

11.40 am – RECONFIGURING HYDRO-SOCIAL TERRITORIES IN SPAIN

Erik Swyngedouw,
Professor of geography in the School of Environment and Development,
Manchester University, UK

His research interests include political-ecology, urban governance and politics, democracy and political power, water and water resources, the political-economy of capitalist societies, and the politics of globalisation.

Le cœur d'I.S.Rivers

De mardi 23 juin 14h00 à jeudi 25 juin 10h30

190 communications, sélectionnées par le comité scientifique d'I.S.Rivers, seront présentées. 66 % d'entre elles sont scientifiques tandis que 34 % présentent des retours d'expérience et études de cas. Elles sont françaises à 61 %, européennes à 20 % et issues des autres continents pour 19 %. Elles permettent de porter un regard sur 73 fleuves et grandes rivières du monde.

Composez votre parcours thématique...

La conférence I.S.Rivers 2015 s'organise autour de quatre approches complémentaires. Chaque participant est invité à dépasser ces clés d'entrée et à rentrer dans le détail des sessions pour élaborer son propre programme.

- **Trajectoires, pressions, adaptation**

Histoire des usages. Trajectoires historiques au service de la gestion. Adaptation aux changements climatiques. Qualité des eaux, écosystèmes et toxicité. Organismes sous contraintes et perturbations.

- **Restauration écologique et services écosystémiques**

Hydromorphologie. Évaluation écologique et conservation à l'échelle régionale. Restauration écologique. Services écosystémiques et diversité des enjeux. Flux de matières et chasses.

- **Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion**

Continuité écologique. Barrages, continuités et discontinuités. Mobilité des rivières. Restauration des chenaux latéraux. Marges fluviales, construire et déconstruire les bordures des fleuves. Échanges nappes-rivières. Forêts alluviales et dynamique fluviale.

- **Des fleuves et des hommes en interaction**

Reconnecter la ville au fleuve. Gouvernance, stratégie de gestion et implication des acteurs. Inondation, perception et vulnérabilité.

... parmi les 120 interventions orales

La conférence comporte 28 sessions de 3 à 5 communications, dans quatre salles en parallèle. Les présentations, sélectionnées à partir des communications écrites de leurs auteurs, ont été réparties entre 120 interventions orales et 70 présentations sous la forme de posters.

Et votez pour le meilleur poster du jour !

Les posters représentent un tiers des communications sélectionnées et contribuent grandement à la richesse de l'information rendue accessible à l'occasion d'I.S.Rivers.

Chaque jour, entre 30 et 40 posters seront exposés dans l'espace central de la conférence.

Les congressistes sont invités à venir rencontrer et échanger avec les auteurs notamment pendant les pauses-café et les déjeuners.

Ils sont également conviés à voter pour le meilleur poster de la journée le mardi et le mercredi ; les auteurs des deux meilleurs posters seront récompensés par un cadeau emblématique de Lyon, lors de la soirée de gala mercredi soir avec un prix du public et un prix du jury chaque jour.

The heart of I.S.Rivers

From Tuesday 23rd June 2:00 pm to Thursday 25th June 10:30 am

190 papers selected by the Scientific Committee of I.S.Rivers will be presented at the conference. 66% of presentations have a scientific approach, and 34% are case studies. 61% are French, 20% are European and the 19% come from other continents. They allow to take a look at 73 major rivers of the world.

Build your own thematic programme...

I.S.Rivers 2015 is organised around 4 complementary themes:

- **Trajectories, pressures, adaptation**

History of uses. Historical trajectories and river management. Adaptation to climate change. Water quality, ecosystems and toxicity. Effects of environmental constraints and disturbances on organisms.

- **Ecological restoration and ecosystem services**

Hydromorphology. Ecological assessment and conservation at a regional scale. Ecological restoration. Ecosystem services and issues. Dynamics and release of suspended solids.

- **River functioning and management issues**

Ecological continuity. Dams, continuum and discontinuities. River mobility. Former channel restoration. Alluvial margins, building and removing river borders. Stream-aquifer interactions. Alluvial forests and fluvial dynamics.

- **Rivers and men in interaction**

Reconnecting the city to the river. Governance, management strategy and stakeholder involvement. Flood, perception and vulnerability.

... among 120 oral presentations

The conference comprises 28 thematic sessions including 3 to 5 oral presentations each, being held simultaneously in 4 conference rooms. Presentations, selected among papers written by their authors, are divided into 120 oral presentations and 70 posters.

Vote for the best poster of the day!

Posters represent one third of the papers selected by the Scientific Committee. They contribute widely to enhancing the information proposed in the framework of the I.S.Rivers conference.

Each day, 30 to 40 posters will be displayed in the central area of the conference. Delegates will be able to meet and exchange with authors of the posters during the coffee breaks and lunches.

Delegates will be invited to vote for the best poster of the day on Tuesday and Wednesday; the authors of the two best posters will be rewarded with an emblematic gift from Lyon on Wednesday evening, during the gala dinner with a public prize and a jury prize for each day.

Les autres temps forts

Exposition photo : Un Grand Détour en images

Exposition photo invitant au voyage et dressant la relation hommes-fleuves de 9 fleuves emblématiques : la Volga, l'Okavango, le Nil Bleu, le Gange, le Mékong, le Yangzi Jiang, le Mississippi, le Colorado et l'Amazone.

L'exposition sera visible les mardi 23, mercredi 24 et jeudi 25 juin sur le lieu de la conférence I.S.Rivers (Université Lumière Lyon 2).

Le cheminement de l'exposition se fera en 3 séquences :

- le parcours du fleuve ;
- les différents services rendus par les fleuves ;
- les enjeux et les problématiques de la relation hommes-fleuves.

Vernissage de l'exposition lundi 22 juin à 18 heures, lors du cocktail de bienvenue à I.S.Rivers.



© L. Rigaux



© L. Rigaux

À l'Ouest d'I.S.Rivers

- Lundi 22 juin – mardi 23 juin – jeudi 25 juin – de 18h00 à 20h00

Balades pédestres urbaines, ouvertes aux congressistes d'I.S.Rivers pour découvrir les liens entre la ville et son fleuve. La balade propose une découverte des rapports que la ville et ses habitants entretiennent à cet élément – que ce soit en termes de ressource, de risque, de navigation, d'usages, d'utilisations – illustrée par des échanges, arrêts et observations entre Rhône et Saône. Point de départ, 3 quai des Célestins (près de la passerelle du palais de justice), balades organisées par la Turbine et Robins des Villes.

- Mardi 23 juin à 19h00 – Une soirée projection sur la péniche *La Vorgine*, réservée aux congressistes d'I.S.Rivers *Le Rhône, la renaissance d'un fleuve* : venez partager ce film qui va à la rencontre des chercheurs de la ZABR qui suivent la restauration hydraulique et écologique du Rhône. Réalisé par Claude-Julie Parisot, co-produit par CNRS Images, ARTE et Cocottesminute productions.
- Des séquences d'éducation à l'environnement sur la péniche Fargo, réservées aux scolaires.

Les soirées (cocktail de bienvenue et soirée de gala)

- Cocktail de bienvenue

Un cocktail de bienvenue sera organisé le lundi 22 juin à partir de 18 heures, dans la prestigieuse salle de réception de l'Université Lumière Lyon 2. Un moment de convivialité privilégié pour retrouver vos collègues venus du monde entier. L'occasion également d'assister au vernissage de l'exposition « Un Grand Détour ».

- Dîner-croisière sur l'*Hermès*

La soirée conviviale de gala sera organisée le mercredi 24 juin de 19h30 à 23h15 à bord de l'*Hermès* avec un dîner-croisière (départ et retour en face de l'Université Lyon 2). Profitez d'un voyage unique au cœur de la Ville Lumières (Lyon), où vous pourrez admirer les plus beaux paysages urbains et les rives sauvages !

Other I.S.Rivers 2015 highlights

“The Grand Détour” photo exhibition

The Grand Détour is a photo exhibition drawing up the man-river relationship of 9 emblematic rivers: Volga, Okavango, Blue Nile, Ganga, Mekong, Yangzi Jiang, Mississippi, Colorado and Amazon. The exhibition will be held on Tuesday 23, Wednesday 24 and Thursday 25 June on the I.S.Rivers conference site (Lumière Lyon 2 University).

The exhibition is divided into 3 sequences:

- River trajectory.
- Services rendered by rivers.
- Issues around the man-river relationship.

Exhibition special preview on Monday 22 June at 6 pm, during the I.S.Rivers welcome cocktail at the Lumière Lyon 2 University.

West of I.S.Rivers

- Monday 22, Tuesday 23 and Thursday 25 June from 6.00 to 8.00 pm – Urban walks, open to I.S.Rivers delegates (in French only)

Departure point 3 quai des Célestins (near the palais de Justice footbridge): walks to discover the links between the city, the inhabitants and their river – regarding resources, risks, boating, uses – illustrated by exchanges, stops and observations between Rhone and Saone. Organised by la Turbine and Robins des Villes. Comments are mainly in French, but non-French speakers are much welcome as well, to discover the city of Lyon!

- Tuesday 23 June, 7 pm – Screening evening on the Vorgine barge, for I.S.Rivers delegates only
“The Rhone river, back to a natural functioning”: come share this movie showing ZABR researchers who monitor hydraulic and ecological restoration of the Rhone river. A film directed by Claude-Julie Parisot, co-produced by CNRS Images, ARTE and Cocottesminute productions. The movie is in French.
- Environmental education sequences on the Fargo barge, for schools only.

Social evenings (welcome cocktail and gala dinner)

- Welcome cocktail

A welcome cocktail will take place on Monday 22 June evening, in the prestigious reception room of the Lumière Lyon 2 University. The ideal opportunity to meet again convivially with your colleagues from all over the world, but also to discover “The Grand Détour” photo exhibition (special preview during the welcome cocktail).

- Dinner cruise on the *Hermès* boat

The gala dinner will take place on Wednesday 24 June, from 7:30 to 11:15 pm. Aboard the restaurant boat *Hermès*, explore an urban space founded two millenniums ago. Savour the majestic sights of Lyon while indulging a fine cuisine.



© Lyon City Boat

Les visites techniques (jeudi 25 juin après-midi)

Trois programmes de visites techniques et une balade urbaine sont proposés. Ils mélangent volontairement la découverte du patrimoine régional avec la visite d'opérations et la rencontre de responsables techniques. La traduction simultanée français/anglais est assurée pendant les visites mais pas durant la balade en vélo.

1 – La centrale du Bugey et ses interactions avec le Rhône

Chaque année, la centrale du Bugey produit en moyenne l'équivalent de 40% de la consommation électrique annuelle de la région Rhône-Alpes. Implantée sur le Rhône, elle est composée de 4 unités de production de la filière réacteurs à eau pressurisée (REP) de 900 MWe chacun, adaptés à répondre à la consommation d'électricité « de base ».

En raison des consignes de sécurité en vigueur sur un site nucléaire, les participants à la visite ne pourront rentrer sur le site qu'avec une carte nationale d'identité ou un passeport en cours de validité. Les équipements électroniques, les prises de vues ainsi que les appareils photos ou vidéos (de toutes sortes, y compris téléphones portables) sont interdits sur le site. Le site n'est pas accessible aux personnes à mobilité réduite.

Organisation et accueil : EDF

2 – CNR dans toutes ses dimensions : des maquettes à l'usine hydroélectrique de Pierre-Bénite

CNR vous fait découvrir 2 des facettes complémentaires d'un aménagement depuis les études jusqu'à la réalisation de travaux :

- son centre d'expertise international (CACOH) où sont réalisés et testés tous types de modèles réduits hydrauliques;
- l'usine hydroélectrique de Pierre-Bénite, à proximité de Lyon, avec son écluse, caractéristique des usines du Rhône.

Organisation et accueil : CNR

3 – Balade urbaine à vélo entre Rhône et Saône

À travers une balade ludique à vélo de 15 km, il s'agit tout à la fois de découvrir sous un nouvel angle la Ville de Lyon et les différentes mises en valeur de l'eau. Métropole fluviale, l'agglomération lyonnaise s'est construite grâce et autour de ses fleuves qui constituent le Rhône et la Saône. Aujourd'hui, l'eau participe à la qualité de vie des lyonnais et constitue le support de multiples usages qui renouent les liens ancestraux.

Organisation et accueil : La Métropole de Lyon



© EDF



© GRAIE

Technical tours (Thursday 25th June afternoon)

Three technical tours and one urban bicycle ride are proposed. They deliberately combine regional heritage discovery, visits of experimental areas and meetings with technical managers. French/English simultaneous translation will be provided during the visits but not during the urban bicycle ride.

1 – The Bugey power plant and its interactions with the Rhone

Each year, the Bugey power plant produces the equivalent of 40% of the annual Rhone-Alps electric energy consumption. Established on the Rhone river, the plant is composed of 4 operating units, all of them being pressurized water reactors of 900 MWe each, adapted to cover the "basic" electric energy consumption.

Because of security regulations in a power plant, participants to this visit can enter the site only if they have a valid ID card or passport (no other document will be accepted). Electronic equipments, pictures and cameras (of all sorts, mobile phones included) are forbidden in the power plant, they will have to be dropped off at the Public Information Centre of the plant. The site is not accessible to wheelchair users.

Organised and hosted by: EDF

2 – CNR in all its dimensions: from model to the Pierre-Bénite hydroelectric plant



© CNR

CNR will present 2 of the complementary facets of a development from the planning to the work completion:

- Its international expertise centre (CACOH) where all types of hydraulic models are created and tested.
- And the Pierre-Bénite hydroelectric plant, next to Lyon, with its lock, characteristic of the Rhone plants.

Organised and hosted by: CNR

3 – Urban bicycle ride between the Rhone and Saone rivers

This pleasant bicycle ride – approximately 15 km (9 miles) – will offer you the opportunity to discover the City of Lyon from a new perspective, and how water is highlighted. Lyon was built with and around its rivers, the Rhone and the Saone. Today, water is an integral part of the Lyon inhabitants quality of life and has multiple uses.

No simultaneous translation provided during the tour, but non-French speaker participants are welcome anyway.

Organised and hosted by: Greater Lyon

Les visites techniques (vendredi 26 juin)

4 – Journée de visites dans le sud de la France

Organisation et accueil : CNR, Région PACA, SMAVD

Nous vous proposons de découvrir des sites emblématiques de la Durance et du Rhône permettant d'apprécier l'ampleur d'opérations de restauration écologique réalisées sur ces milieux.

• **Restauration morphologique de la Durance à La Roque-d'Anthéron : des premiers résultats très encourageants**

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) s'est lancé dès la fin des années 1990 dans une politique ambitieuse de reconquête de l'espace alluvial de la Durance, impliquant notamment le recul de certains ouvrages implantés depuis plus d'un siècle dans le lit de la rivière. Le SMAVD propose de découvrir un secteur restauré à La Roque-d'Anthéron : le lit actif à cet endroit a regagné plus de 45 % de largeur, ce qui constitue un gain en termes de morphologie, d'amélioration de l'écoulement des crues, et sur un plan écologique.



© SMAVD

• **Sauveterre : son barrage usine et sa passe à poissons**

La Compagnie Nationale du Rhône (CNR) et l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée proposent de partir à la découverte d'un aménagement hydroélectrique du Rhône et du chantier de passe à poissons qui va prochainement permettre d'accélérer la recolonisation du fleuve et de ses affluents en amont d'Avignon par les poissons migrateurs.

• **Entre Donzère-Mondragon et Pont-Saint-Esprit : des actions complémentaires pour ouvrir des bras du Rhône**

Le démantèlement des aménagements Girardon à Pont-Saint-Esprit favorisant le recul des berges constitue l'expérimentation de 2009 qui montre qu'il est possible d'améliorer la dynamique fluviale du fleuve. Sur ce secteur, le prochain chantier sera celui de la restauration de îlons dans le secteur du vieux Rhône de Donzère à Mondragon qui sera engagé dès 2016. Les présentations de la CNR, des scientifiques de la ZABR et des acteurs des territoires concernés permettront de se rendre compte des enjeux et réalités de ses restaurations.



© CNR

Renseignements pratiques

Visites techniques du jeudi 25 juin : rendez-vous à 13h30, départ devant l'Université Lyon 2 Lumière.

Pour la balade en vélo, bonnes chaussures, protections contre le soleil ou la pluie à prévoir!

Pour le Bugey, prévoyez des chaussures plates et fermées et des vêtements couvrant les bras et les jambes.

Visite technique du vendredi 26 juin : rendez-vous à 7h00, gare de la Part-Dieu.

Enfin, si vous n'êtes pas déjà inscrit, renseignez-vous à l'accueil s'il reste des places disponibles!

1 Centrale du Bugey

13h30 – Départ en car devant l'Université Lyon 2 Lumière

18h00 – Retour à l'Université Lyon 2 Lumière

2 Usine hydroélectrique de Pierre-Bénite

13h30 – Départ en car devant l'Université Lyon 2 Lumière

18h15 – Retour à l'Université Lyon 2 Lumière

3 Balade urbaine à vélo

13h30 – Départ à vélo devant l'Université Lyon 2 Lumière

17h30 – Retour à l'Université Lyon 2 Lumière

4 Journée du 26/06, visite dans le sud de la France

7h00 – Rendez-vous à la gare de la Part-Dieu pour départ en TGV

19h00 – Retour à la gare de la Part-Dieu

Technical tours (Friday 26th June)

4 – A full day tour in the South of France

Organised and hosted by: CNR, the PACA Region and the SMAVD

We invite you to discover the historical landmarks of the Durance and the Rhone to assess the extent of ecological restoration operations carried out on these environments.

• **The restoration of the Durance river in La Roque-d'Anthéron**

The SMAVD (the joint syndicate for the Durance Valley planning) started an ambitious policy in the 90s to recover the Durance alluvial space, implying notably to push back some structures that were much too far into the river. The SMAVD proposes to discover a restored area in La Roque-d'Anthéron: the live bed has won back more than 45% of its width, and besides its advantages with regards to morphology and flood flow improvement, this development is also very positive on an ecological aspect, for typical habitats of braided rivers.

• **Sauveterre: its dam and high level fishway**

The National Company of the Rhone (CNR) and the Rhone Mediterranean Migratory Fishes Association propose to explore a hydroelectric development and the high level fishway of the Sauveterre dam that will soon allow to facilitate the river recolonisation (and its affluents) by migratory fishes.

• **Between Donzère, Mondragon and Pont-Saint-Esprit: complementary actions to open the Rhone's arms**

The dismantling of the Girardon dike fields in Pont-Saint-Esprit was experimented in 2009. This experience shows that it is possible to give a dynamics back to the river, enabling to fight against the aggravation of the rising river water levels and to provide sediments to the river in order to encourage new types of alluvial ecosystems. The next works scheduled will be the river former channels restoration in the area of the old Rhone, from Donzère to Mondragon, in 2016. Discover the issues and realities of these restorations via the presentations of the CNR, ZABR scientists and territory stakeholders.



© GRATE

Practical information

Technical tours on Thursday 25th June: meeting point at 1:30 pm in front of the Lumière Lyon 2 University.

For the urban bicycle ride, do not forget to bring suitable shoes and sun or rain protection accessories!

For the power plant visit, the participants have to wear flat, closed shoes and clothes covering the arms and legs.

Technical tour on Friday 26th June: meeting point at the Part-Dieu railway station at 7:00am.

If you have not yet registered for a tour, please ask the reception desk if there are still places available.

1 Bugey power plant

1:30pm – Departure by coach in front of Lumière Lyon 2 University

6:00pm – Back to the Lyon 2 University

2 Pierre-Bénite hydroelectric plant

1:30pm – Departure by coach in front of the Lumière Lyon 2 University

6:15pm – Back to the Lyon 2 University

3 Urban bicycle ride

1:30pm – Departure by bicycle in front of the Lumière Lyon 2 University

5:30pm – Back to the Lyon 2 University

4 Day 26th June – visit in South of France

7:00am – Meeting point at the Part-Dieu railway station and departure by train

7:00pm – Back to the he Part-Dieu railway station



Sessions thématiques : le programme détaillé

Dans les pages suivantes, le programme des sessions thématiques, des sessions posters est détaillé.

Un rapide mode d'emploi :

- les conférences sont réparties dans 4 salles de conférence : A B C et D;
- 7 temps de sessions : 2 mardi après-midi, 4 mercredi et 1 jeudi;
- 4 grands thèmes dégagés et illustrés par des codes couleur, mais à affiner selon vos propres clés de lecture;
- quelques mots clés pour définir chaque session;
- mardi et mercredi : 3 sessions posters de 30 minutes pour rencontrer les auteurs et voter pour le meilleur poster du jour.

Pour vous aider :

- le planning en dernière de couverture;
- les quatre codes couleur;
- une page programme par session, qui renvoie aux résumés des conférences;
- une table des matières des sessions thématiques;
- un index auteurs.

Et enfin, toute l'équipe sur place pour vous renseigner!

Thematic sessions: the detailed programme

The following pages include the detailed programme for all thematic sessions and poster sessions.

A short reading guide:

- The conferences are divided into 4 rooms: A B C and D.
- 7 session slots: 2 on Tuesday afternoon, 4 on Wednesday and 1 on Thursday.
- 4 main themes illustrated by a colour code, to be refined upon your own topics of interest.
- A few keywords to define each session.
- Tuesday and Wednesday, three 30-minute long poster sessions per day to meet the authors and vote for the best poster of the day. Posters displayed on Wednesday will also be displayed on Thursday.

To help you:

- The conference schedule on the outside back cover.
- The colour code.
- A programme page per session, referring to the conference abstracts.
- A table of contents of thematic sessions.
- An author index.

At last but not least, the whole team on site at your service!

A1

HISTOIRE DES USAGES ET BIODIVERSITÉ PISCICOLE (1/2) HISTORY OF USES AND FISH BIODIVERSITY (1/2)

2:00 - 3:45 pm | Mardi / Tuesday

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

p. 83 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Didier Pont
Secrétaire / Co-chaired by: Gertrud Haidvogl

2:00 **Haidvogl G., Gruber C., Pont D.,** AUSTRIA

L'apport des statistiques des marchés au poisson de Vienne (1880-1914) dans la reconstitution des évolutions des peuplements piscicoles du Danube au tournant du xx^e siècle.

Using historical fish market data (1880-1914) to reconstruct fish composition changes of the Austrian Danube at the turn from the 19th to the 20th century.

2:20 **Lenders R.,** NETHERLANDS

Populations de poissons et activité de pêche dans le Bas Rhin entre 1550 et 1950 : une perspective écologique.

Fish and fisheries in the Lower Rhine 1550-1950: an ecological perspective.

2:40 **Pont D., Logez M., Carrel G., Haidvogl G.,** FRANCE

La modélisation des distributions piscicoles dans les grands bassins alpins (Rhône, Haut Danube) au début du xx^e siècle : comparaison avec les données historiques et évolution sur le long-terme.

Modelling the historical distribution of fish species in large alpine catchments (Rhône, Upper Danube) at the beginning of the 20th century: comparison with historical fish maps and long term change.

3:00 **Hohensinner S., Drescher A., Eckmüllner O., Egger G., Gierlinger S., Hager H., Haidvogl G.,** AUSTRIA

Les ressources de bois dans les plaines d'inondations du Danube : reconstitution historique et implications pour la gestion et la restauration.

Wood resources in dynamic Danube floodplains – historical reconstruction and implications for management and restoration.

HYDROMORPHOLOGIE RÉGIONALE REGIONAL HYDROMORPHOLOGY

B1

Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem services

Mardi / Tuesday

2:00 - 4:00 pm

Session présidée par / Chaired by: Benoît Terrier
Secrétaire / Co-chaired by: Fanny Arnaud

Résumés p. 89
Abstracts

2:00 **Grivel S., Melun G., Alber A.,** FRANCE

Pour une approche intégrée multi-scalaire de l'hydromorphologie en France : entre amélioration des connaissances et attentes opérationnelles.

For a multi-scale integrated approach in hydromorphology: improving knowledge and operational requirements (France).

2:20 **Bizzi S., Demarchi L., Weissteiner C., Van De Bund W., Piégay H.,** ITALY

L'utilisation des données de télédétection pour la caractérisation hydromorphologique régionale.

The use of remote sensing data for regional hydromorphological characterization.

2:40 **Alber A., Piégay H., Belletti B.,** FRANCE

Gérer les cours d'eau à dynamique latérale active du bassin rhodanien: élaboration de cartes thématiques à large échelle en appui à la planification d'actions de préservation et de restauration de l'espace de mobilité.

Managing the laterally active rivers of the Rhône basin: production of large-scale thematic maps for helping managers to plan preservation and restoration of the erodible corridor.

3:00 **Rinaldi M., Belletti B., Bussetini M., Comiti F., Golfieri B., Lastoria B., Nardi L., Surian N.,** ITALY

Des nouveaux outils pour l'évaluation hydromorphologique des rivières Européennes.

New tools for the hydromorphological assessment of European streams.

3:20 **Fuller I., Death R., Death A.,** NEW ZEALAND

L'élaboration d'un indice de caractère naturel pour suivre les évolutions de l'état d'une rivière en réponse à l'ingénierie fluviale.

Developing an index of natural character to monitor change in river condition in response to river engineering.

POSTERS SESSION B1

Programme p. 34

C1**CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE (1/2)
ECOLOGICAL CONTINUITY (1/2)****2:00 - 3:45 pm** | Mardi / Tuesday |Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issuesp. 95 Résumés
Abstracts**Session présidée par / Chaired by:** Ramon Batalla
Secrétaire / Co-chaired by: Evelyne Franquet

- 2:00 Gouraud V., Baril D., Barillier A., Tissot L., Cattaneo F., FRANCE**
Impacts des ouvrages hydroélectriques sur les biocénoses : Comment identifier des mesures d'atténuation efficaces?
Impact of the hydroelectric facilities: how to identify the efficient mitigation measures?
—
- 2:20 Harby A., Forseth T., Charmasson J., NORWAY**
« Design environnemental » de rivières régulées.
Environmental design of regulated rivers.
—
- 2:40 Stickler M., Odelberg A., NORWAY**
Concilier hydroélectricité et préservation de l'habitat du saumon : l'exemple de la rivière Ljungan, Suède.
Environmental design of regulated rivers – Case Ljungan River Sweden.
—
- 3:00 Scheikl S., Mielach C., Schmutz S., Schinegger R., Muhar S., Neubarth J., AUSTRIA**
L'amélioration de la transparence dans le développement de l'hydroélectricité – une approche stratégique pour concilier les objectifs contradictoires de fourniture d'énergie et de conservation.
Enhancing transparency in hydropower development – a strategic approach to balance conflicting aims of energy provision and conservation.
—

POSTERS SESSION C1

Programme p. 36

**VILLE (1/2)
CITY (1/2)****D1**Des fleuves et des hommes en interaction /
Rivers and men in interaction

Mardi / Tuesday |

2:00 - 3:45 pm**Session présidée par / Chaired by:** Elodie Renouf
Secrétaire / Co-chaired by: Paul AllardRésumés p. 101
Abstracts

- 2:00 Serra-Llobet A., Hermida-Palacios M.A., ECUADOR**
Villes et rivières en Amérique latine: défis et opportunités pour la mise en œuvre de l'infrastructure verte en Équateur.
Cities and Rivers in Latin America: challenges and Opportunities of Implementing Green Infrastructure in Ecuador.
—
- 2:20 Pinto P., Kondolf G.M., USA**
Les fleuves dans l'histoire urbaine : contes de peur, d'harmonie, de destruction et de possibilité.
Rivers in urban history: tales of fear, harmony, destruction, and opportunity.
—
- 2:40 Brun A., Pustelnik G., Thieleke R., FRANCE**
Grand Bordeaux : quel projet de territoire pour les palus de la basse Dordogne ?
Greater Bordeaux: what regional project for the valley of the Dordogne?
—
- 3:00 Lecœur L., Pires O., Guillon A., FRANCE**
Les berges de Seine en ville : objet de tensions entre un habitat fluvial dense et un public qui aspire à se réapproprié un espace naturel d'exception.
The Seine riverbanks in the City: a focus of tensions between a dense riverside habitat and a public aspiring to reclaim unique natural spaces.
—

POSTERS SESSION D1

Programme p. 37

A2

HISTOIRE DES USAGES ET BIODIVERSITÉ PISCICOLE (2/2) HISTORY OF USES AND FISH BIODIVERSITY (2/2)

4:15 - 5:30 pm

Mardi / Tuesday

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

p. 107 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Matt Kondolf
Secrétaire / Co-chaired by: Rob Lenders

4:15 **Légar L., FRANCE**

Le canal de Jonage : entre production d'hydro-électricité et enjeux environnementaux.
Jonage canal: both a source of hydroelectric power and an environmental issue.

4:35 **James A., USA**

Trajectoires géomorphologiques dans le cours inférieur de la rivière Yuba, Californie, après 150 ans de perturbation humaine sévère.

Geomorphic Trajectories in the Lower Yuba River, California after 150 Years of Severe Human Disturbance.

4:55 **Meybeck M., Lestel L., Billen G., Mouchel J.-M., Garnier J., Carré C., FRANCE**

Trajectoires des indicateurs de qualité chimique d'un fleuve sur la longue durée : exemple de la Seine (1900-2010).

"Longue Durée" trajectories of river chemical quality indicators: the Seine case study (1900s-2010).

ÉVALUATION ÉCOLOGIQUE RÉGIONALE REGIONAL ECOLOGICAL ASSESSMENT

B2

Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem services

Mardi / Tuesday

4:15 - 6:00 pm

Session présidée par / Chaired by: Wouter van de Bund
Secrétaire / Co-chaired by: Stéphane Stroffek

Résumés p. 111
Abstracts

4:15 **Reyjol Y., Dupont P., FRANCE**

Evaluation de la qualité écologique des grands fleuves français au sens de la DCE : où en sommes-nous, où allons-nous?

Biological evaluation of French very large rivers in a WFD context: where are we, where do we go now?

4:35 **Cernesson F., Lalande N., Tournoud M.-G., FRANCE**

Interaction entre occupation des sols et qualité écologique des cours d'eau : impact du réseau de mesures sur la modélisation.

Interaction between land use and ecological quality of rivers: modeling based on monitoring network.

4:55 **Muhar S., Schmutz S., Schinegger R., AUSTRIA**

La préservation des écosystèmes fluviaux : une perspective pan-Alpine.

Conservation of freshwater ecosystems: a pan-Alpine perspective.

5:15 **Andriamahefa H., Charrais J., Da Costa P., Detry P., Malavoi J.-R., FRANCE**

Le label écologique « rivières sauvages » : un nouvel outil de conservation des cours d'eau d'exception.

The French Ecolabel "Wild River Site": a New Conservation Tool for Outstanding Rivers.

- 4:15 Danneels P., Maman L., FRANCE**
Restauration des continuités écologiques et des zones humides du bassin de la Loire, dans le plan Loire 2007-2014.
The Restoration of ecological continuities and wetlands of the Loire basin, in the Loire management program 2007-2014.
-
- 4:35 Baril D., Chanseau M., Céciliot E., Roche P., Valadou B., FRANCE**
Expertise des impacts potentiels de nouveaux projets hydroélectriques sur l'écosystème aquatique continental néotropical de Guyane française.
Assessment of the Potential Impacts of Additional Hydroelectric Projects on Neotropical Freshwater Ecosystem in French Guiana.
-
- 4:55 Le Calvez C., Dupont N., Hellier E., FRANCE**
Mise en œuvre de la continuité écologique des cours d'eau en Bretagne : quelle concertation avec les usagers de l'eau ?
Ecological continuity implementation of rivers in Brittany: what sort of consultation with water users?
-
- 5:15 Buisson M., Manin O., Guitard L., Roure F., FRANCE**
Retour d'expérience sur la réalisation de 8 reconnections piscicoles sur l'Isère selon différentes configurations et les suivis de fonctionnalité associés.
Feedback about 8 fishpasses on the Isere river with different configurations and associated monitoring functionality.
-
- 5:35 Lacuisse D., FRANCE**
Restauration de la continuité écologique et de la diversité du lit des affluents français du Rhin.
Methodology for Rhine French tributary restoration through ecological continuity and bed variety.
-

- 4:15 Latkar P., Bhagawant P., Borwanker S., INDIA**
Renouer avec les rivières au royaume de l'urbanisation : quatre cas indiens.
Reconnecting with rivers in the realm of today's urbanization: A Case of four Indian Rivers.
-
- 4:35 Santasusagna Riu A., Parmentier H., Cléménçon A.-S., FRANCE**
Changement d'utilisation du sol dans les espaces fluvio-urbains. Deux études de cas : Lyon (France) et Lleida (Espagne).
Land-use change in riverfront areas. Two case studies: Lyon (France) and Lleida (Spain).
-
- 4:55 Rode S., FRANCE**
L'aménagement de la Têt et de la Basse à Perpignan : de l'urbanisme, mais quel urbanisme ?
The layout of the Têt and of the Basse in Perpignan: town planning, but which kind of town planning?
-
- 5:15 Scherrer F., Mosbah C., CANADA**
État des lieux et agenda de la recherche québécoise sur le thème du fleuve dans la métropole montréalaise.
Overview and agenda of Quebec's research on the Saint Lawrence River in metropolitan Montreal.
-

RENCONTREZ LES AUTEURS ET VOTEZ POUR VOTRE POSTER PRÉFÉRÉ / MEET THE AUTHORS AND VOTE FOR YOUR FAVORITE POSTER

A7 - Organismes sous contraintes /
Organisms & environmental constraints

- P1-01** **Fruget J.-F., Meunier T., Centofanti M., Dessaix J., FRANCE**
Corbicula fluminea en tant que sentinelle biologique de la contamination des cours d'eau par les polluants organiques persistants : exemple du Rhône.
Corbicula fluminea as biological sentinel of the contamination of rivers by persistent organic pollutants: the example of the Rhône River.
- P1-02** **Nogaro G., Dagens N., Feret T., Delattre C., Chauvin C., FRANCE**
Dynamique interannuelle des communautés de macrophytes : Chroniques longues dans deux grands cours d'eau français.
Interannual dynamic of macrophytic communities: long-term chronicles on two French large rivers.
- P1-03** **Babut M., Labadie P., Budzinski H., Bertin D., Munoz G., FRANCE**
Contamination d'invertébrés benthiques et poissons du Rhône par des composés perfluorés.
Contamination of benthic invertebrates and fish by perfluorinated compounds in the Rhone River (France).
- P1-04** **Hardenbicker P., Ritz S., Schoell F., Fischer H., GERMANY**
Développement longitudinal du phytoplancton dans deux grands fleuves.
Longitudinal phytoplankton development in two large rivers.
- P1-05** **Sourd M., Grivel S., Marchadour B., Lahner V., Pilard A., FRANCE**
Évaluation hydromorphologique pour l'étude de l'évolution des Sternes dans le bassin de la Loire (France).
Hydromorphological assessment for the study of evolution of Terns in the Loire Basin (France).
- P1-06** **Roset N., Parussatti S., Sadot M., Lorieau F., Lefebvre S., FRANCE**
Suivi à moyen et long terme des peuplements de poissons du Rhône – Evolution des réseaux et influence des méthodes d'échantillonnage.
Long term monitoring of the Rhone River fish community – Network evolution and methodological changes.

B1 - Hydromorphologie régionale / Regional hydromorphology

- P1-07** **Belletti B., Rinaldi M., Comiti F., Nardi L., Mao L., Bussettini M., ITALY**
Le Système de classification et analyse des Unités Géomorphologiques (GUS).
The Geomorphic Units survey and classification System (GUS).

- P1-08** **Gautier J.-N., Alber A., FRANCE**
SYRAH : un outil pour guider la restauration de la morphologie des cours d'eau.
SYRAH: a guidance tool for the hydromorphological restoration of rivers.
- P1-09** **Ioana-Toroimac G., Zaharia L., ROUMANIE**
Approche morphologique de la qualité des rivières tressées. Étude des cas en Roumanie.
Morphological approach of braided rivers quality. A case study in Romania.
- B6** - Forêts alluviales / Alluvial forests
- P1-10** **Van Looy K., Piffady J., FRANCE**
Dynamique et persistance des populations dans le corridor rivulaire.
Dynamics and Persistence of populations in riparian corridors.
- P1-11** **Garófano-Gómez V., Corenblit D., Steiger J., Moulia B., Ploquin S., Chaleil P., Forestier O., Evette A., González E., Hortobágyi B., Lambs L., FRANCE**
Réponse du peuplier noir (*Populus nigra L.*) aux contraintes hydrogéomorphologiques : une expérimentation ex situ semi contrôlée.
Response of black poplar (*Populus nigra L.*) to hydrogeomorphological constraints: a semi-controlled ex situ experiment.
- P1-12** **Marin S., Jorge V., Guerin V., Villar M., FRANCE**
Étude de la composition génétique et de la microstructuration spatiale de semis de *Populus nigra L.*, installés sur une nouvelle barre sédimentaire de Loire (France).
Small-scale spatial genetic structure of *Populus nigra L.* seedlings on a new sandy-gravelly bar appeared after maintenance operations in the Loire River (France).
- P1-13** **Benacchio V., Piégay H., Buffin-Bélanger T., Vaudor L., Michel K., FRANCE**
Utilisation de caméras in situ pour suivre l'évolution des cours d'eau : exemple d'un embâcle de bois et d'un couvert de glace.
Use of ground cameras to monitor riverscape changes: example for wood rafts and ice covers dynamics.
- P1-14** **Denux O., Dauffy-Richard E., Ndiaye A., Rossi J.-P., Augustin S., FRANCE**
Impact à très court terme de l'arasement d'un îlot en Loire moyenne sur la recolonisation par l'entomofaune Carabidae.
Short-term impact of the island levelling in mid-Loire river on the recolonization by ground beetles.
- P1-15** **Greulich S., Gaudet C., Fillatre Y., FRANCE**
Banques de graines des habitats pionniers fluviaux et leur rôle dans la colonisation d'habitats neufs – un exemple de la Loire Moyenne (France).
Seedbanks in fluvial pioneer habitats and their role in colonization of newly created habitats – an example from the middle Loire River (France).

- P1-16** **Rodríguez-González P.M., Albuquerque A., Martínez-Almarza M., Díaz-Delgado R.,** PORTUGAL
Changements spatio-temporels de la végétation comme indicateurs de la vulnérabilité des forêts alluviales du Sud de l'Europe.
Spatio-temporal vegetation indicators of Southern European floodplain forests vulnerability.
- P1-17** **Hortobágyi B., Vautier F., Burkart A., Wrobel T., Peiry J.-L., Steiger J., Corenblit D.,** FRANCE
Utilisation de la photogrammétrie pour l'étude de la végétation riveraine
Use of photogrammetry for the study of riparian vegetation dynamics.
- P1-18** **González E., Sher A., Tabacchi E., Masip A., Poulin M.,** FRANCE
Comment la restauration de la végétation riveraine a-t-elle été appliquée puis évaluée dans la littérature internationale?
How has restoration of riparian vegetation been implemented and evaluated in the international literature?

C1 - Continuité écologique / Ecological continuity

- P1-19** **Chapuis M., Cilici G., Maussin M.,** FRANCE
Continuités des milieux, intégration des risques et gestion des bassins versants : quelles échelles pour quelles mises en pratique?
Environments continuities and flood risk mitigation at catchment scale: which management scales and which level of achievement are suitable according to the purpose of the project?

C7 - Inondation et société / Floods and society

- P1-20** **Hénaff Q., Arnaud-Fassetta G., Belfrando G.,** FRANCE
Les catastrophes hydrométéorologiques du Rhône aval sont-elles des événements géographiques?
Downstream Rhône River hydro-meteorological disasters are they geographical events?
- P1-21** **Plancot C., Dauphin Y., Lecoeur L.,** FRANCE
Les ouvrages anti-cruie de l'opération Vallée Rive Gauche (Hauts-de-Seine) : comment l'aménagement du territoire peut-il contribuer à une meilleure prévention des inondations?
Flood Defences of the Left Bank Valley project (Hauts-de-Seine): How can land use planning contribute to better flood prevention?
- P1-22** **Gentric J., Billy P.,** FRANCE
Le développement de la connaissance et de la méthodologie dans le cadre du volet « Inondations » du Plan Rhône.
Managing flood risks in the Rhone valley: the essential role of studies, research and methodological tools.

- P1-23** **Jacquinod F.,** FRANCE
Géovisualisations 3D pour la prévention du risque d'inondation : un outil au service de la collaboration entre gestionnaires, élus et citoyens.
3D geovisualizations for flood mitigation planning: a tool to enhance collaboration between practitioners, elected representatives and citizens.
- P1-24** **Boudeffa A.M.,** FRANCE
La Communauté Urbaine de Strasbourg face aux risques climatiques : programmes de gestion du risque d'inondation.
The Urban Community of Strasbourg facing climatic risks: the programs for flood management..
- P1-25** **Bruzzone S., Levy L., Fournier M.,** FRANCE
Quand le risque se fait opportunité : la gestion des inondations fluviales comme occasion d'affirmation des agglomérations urbaines. Enjeux et perspectives.
When the risk becomes opportunity: flooding as possibility for urban agglomerations to affirm themselves in local governance.

D1 - Ville / City

- P1-26** **Lorca A.,** FRANCE
Stratégie de gestion d'un fleuve métropolitain. L'exemple de la Métropole du Grand Paris.
Strategy of management of a metropolitan river. The example of the Metropolis of Grand Paris.
- P1-27** **Pires O., David F., Boussoffara R.,** FRANCE
La passerelle – ou comment un grand fleuve tournait le dos à la Ville.
The footbridge – or how a great river reconnected with the city.
- P1-28** **Voisin L., Servain S., Bonthoux S.,** FRANCE
Paysages des franges urbaines en zone inondable, un territoire de projets?
Urban fringes landscapes, a revival of the territorial public action?
- P1-29** **Galvao R.,** BRAZIL
Premières étapes d'amélioration de rivières urbaines : le cas de Niterói, Rio de Janeiro, Brésil.
First steps for improvements in urban rivers: the case of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil.

A3

CONTINUITÉ SÉDIMENTAIRE ET BARRAGES SEDIMENT CONTINUITY AND DAMS

8:30 - 10:30 am

Mercredi / Wednesday

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

p. 161 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Jean-René Malavoi
Secrétaire / Co-chaired by: Timothy Randle

- 8:30 **Flaminio S., Boyer A.-L., Cottet M., Le Lay Y.-F., Ottini L., FRANCE**
Les discours de la rupture sur une rivière aménagée (Ain, France).
Breaking down Discourses on a Dammed River.
- 8:50 **Randle T., USA**
L'érosion des sédiments de réservoir suite aux démantèlements de deux grands barrages sur la rivière Elwha, État de Washington, États-Unis.
Erosion of reservoir sediment from the removal of two large dams on the Elwha river, Washington, USA.
- 9:10 **Richard N., Juge P., Rodrigues S., FRANCE**
Impacts de l'arasement du barrage de Maisons Rouges sur la dynamique sédimentaire et la biodiversité de la Vienne et de la Creuse (France).
"Maisons-Rouges" dam removal impacts on the sedimentary dynamic and on the biodiversity of the Vienne and Creuse Rivers (France).
- 9:30 **Kondolf G.M., USA**
« Eau affamée » et gestion durable des sédiments dans un fleuve régulé.
Hungry water and sustainable management of sediment in regulated rivers.
- 9:50 **Downs P., UNITED KINGDOM**
Une approche multi-proxy pour évaluer l'impact des barrages sur les systèmes fluviaux de montagne dans une perspective de recharge sédimentaire.
A multi-proxy approach for assessing the downstream impact of dams on upland river systems. ahead of gravel augmentation

POSTERS SESSION A3

Programme p. 54

CHENAUX LATÉRAUX FORMER CHANNELS

B3

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

Mercredi / Wednesday

8:30 - 10:15 am

Session présidée par / Chaired by: Sylvain Reynaud
Secrétaire / Co-chaired by: Jean-Paul Bravard

Résumés p. 167
Abstracts

- 8:30 **Riquier J., Piégay H., Lamouroux N., FRANCE**
Prédire les patrons granulométriques et la propension à sédimenter d'anciens chenaux latéraux restaurés du fleuve Rhône.
Predicting grain size patterns and the propensity to accumulate fine particle deposits of restored floodplain channels (Rhône River).
- 8:50 **Lehotský M., Matečný I., Rusnák M., SLOVAKIA**
Changements de connectivité et de diversité des tronçons anbranchés de la partie slovaque du Danube en réponse à la construction du barrage Gab ikovo et scénarios de remédiation.
Changes in connectivity and diversity of the Slovak part of the Danube anbranching reach as response to Gab ikovo water-work construction and remediation scenarios.
- 9:10 **Reynier T., Lachat B., Morand D., Steinle A., Garnier A., Barillier A., FRANCE**
Renaturation d'un ancien bras du Rhin sur l'île de Kembs : Démarches et outils innovants au service d'un chantier ambitieux.
Restoration of an old bed of the river Rhine on the Kembs island: Innovative processes and tools in an ambitious site's service.
- 9:30 **Eschbach D., Schmitt L., Trémolières M., Grac C., Beisel J.-N., Finaud-Guyot P., Weill S., Payraudeau S., Imfeld G., Grussenmeyer P., FRANCE**
Restauration fonctionnelle d'une anastomose rhénane : trajectoire temporelle, état initial, suivi post-restauration, modélisation (Rhin Supérieur, France, île du Rohrschollen).
Functional restoration of a Rhine anastomosing channel: temporal trajectory, initial state, post-restoration monitoring, modelling (Upper Rhine, France, Rohrschollen island).

C3

OPÉRATIONS DE RESTAURATION (1/2) RESTORATION MONITORING (1/2)

8:30- 10:15 am

Mercredi / Wednesday

Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem services

p. 173 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Nicolas Lamouroux
Secrétaire / Co-chaired by: Marc Zylberblat

- 8:30 **Buijse T., NETHERLANDS**
Hydromorphologie des cours d'eau européens : impact de la régulation et des avantages de la réadaptation.
Hydromorphology of European rivers: impacts of regulation and benefits of rehabilitation.
- 8:50 **Wong R., Kondolf G.M., USA**
Une nouvelle vie pour les anciens chenaux en béton : motivations et obstacles.
Aging infrastructure and the future of the concrete channel: drivers and barriers to re-invention.
- 9:10 **Staentzel C., Beisel J.-N., Durand P., Combroux I., Trémolières M., Barillier A., FRANCE**
Retour d'expériences de travaux d'érosion maîtrisée de berges sur le Vieux Rhin : suivi des compartiments invertébrés, poissons et plantes aquatiques et ripariennes.
Feedback of a bank controlled erosion project in the Old Rhine: monitoring of macroinvertebrates, fish and aquatic & riparian plants.
- 9:30 **Arnaud F., Staentzel C., Beisel J.-N., Piégay H., Grac C., Trémolières M., Combroux I., Schmitt L., Barillier A., Garnier A., FRANCE**
Bilan éco-morphologique de la recharge sédimentaire expérimentale sur le Vieux Rhin.
Geomorphic and ecological monitoring of an experimental sediment reintroduction into the Rhine River downstream of the Kembs dam.
- 9:50 **Langendoen E., Abad J., Bennett S., USA**
Une approche pluri-méthodologique pour la priorisation et la conception de travaux de stabilisation de berge le long de la rivière Big Sioux, Dakota du Sud, États-Unis.
A multifaceted approach to prioritize and design bank stabilization measures along the Big Sioux River, South Dakota, USA.

POSTERS SESSION C3

Programme p. 56

TRAJECTOIRES HISTORIQUES HISTORICAL TRAJECTORIES

D3

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

Mercredi / Wednesday

8:30- 10:15 am

Session présidée par / Chaired by: Gary Brierley
Secrétaire / Co-chaired by: Massimo Rinaldi

Résumés p. 179
Abstracts

- 8:30 **Groparu T., Carozza J.-M., Valette P., Tudor M., Burens A., Carozza L., FRANCE**
Intérêt des approches géohistoriques pour la gestion des zones humides : le cas du delta du Danube.
The Interest of geohistorical approaches for wetland management: the case of the Danube Delta.
- 8:50 **David M., Labenne A., Carozza J.-M., Valette P., FRANCE**
Trajectoire d'évolution de la moyenne Garonne toulousaine au cours des 150 dernières années : apport de l'Analyse Factorielle Multiple (AFM) à l'étude des cartes historiques.
Trajectory of change in the middle Garonne river during the last 150 years : learning of Multiple Factor Analysis (MFA) in the study of historical maps.
- 9:10 **Marchese E., Comiti F., ITALY**
Changements morphologiques attribuables à des variations climatiques après le petit âge glaciaire dans les rivières alpines dans le Sud Tyrol (Alpes Italiennes).
Morphological changes in rivers of South Tyrol (Italian Alps) attributable to climate variations occurred after the Little Ice Age.
- 9:30 **Mourier B., Lenain J.-F., Desmet M., Develle A.-L., Babut M., Roux G., Winiarski T., FRANCE**
Les carottes de sédiments du Rhône aux rayons X : vers une estimation des trajectoires de contamination métallique?
XRF scanning of sediment cores from the Rhone River: an estimation of trajectories of metal contamination?

POSTERS SESSION D3

Programme p. 57

A4

MOBILITÉ ET GESTION DES RIVIÈRES MOBILITY AND RIVER MANAGEMENT

10:45 - 12:45 pm

Mercredi / Wednesday

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

p. 185 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Peter Downs
Secrétaire / Co-chaired by: Vincent Wawrzyniak

10:45 **Cristini A., Mano V., Koulinski V., Boissier M., FRANCE**

Evolution morphologique du lit de l'Isère : synthèse diagnostique, contribution à l'élaboration d'un plan de gestion et accompagnement des acteurs locaux.

Morphological changes in the bed of the Isère: summary assessment, contribution to the definition of a management plan and assistance to stakeholders.

11:05 **Rusnák M., Lehotský M., Sládek J., SLOVAKIA**

Ajustement géomorphologique d'une rivière à fond caillouteux en réponse aux crues récentes et questions sur sa gestion (la rivière Ondava, la Slovaquie de l'Est).

Geomorphic adjustment of a gravel bed meandering river as response to contemporary floods and management issues (The Ondava River, Eastern Slovakia).

11:25 **Dépret T., Gautier E., Hooke J., Grancher D., Virmoux C., Brunstein D., FRANCE**

Causes de la stabilité en plan des méandres de faible énergie du Cher (France).

Causes of planform stability of a low-energy meandering gravel-bed river (Cher River, France).

11:45 **Pinte K., Clutier A., Schmitt L., Aelbrecht D., Skupinsky G., Eschbach D., Hubeny A., FRANCE**

Restauration d'un fleuve court-circuité (Vieux Rhin, France) par érosion latérale maîtrisée : premiers résultats concernant la bathymétrie, la topographie, le traçage de la charge de fond et la granulométrie.

Restoring a large by-passed river reach (Old Rhine, France) by controlled lateral erosion: first results concerning bathymetry, topography, bedload survey and grain size analysis.

12:05 **Baran R., Aufleger M., Steinbacher F., AUSTRIA**

Airborne Hydromapping – un outil complet pour la gestion durable de la rivière

Airborne Hydromapping – a comprehensive tool for sustainable river management

POSTERS SESSION A4

Programme p. 54

BORDURES DES FLEUVES RIVER BORDERS

B4

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

Mercredi / Wednesday

10:45 - 12:45 pm

Session présidée par / Chaired by: Ève Sivade
Secrétaire / Co-chaired by: Michal Tal

Résumés p. 191
Abstracts

10:45 **Mehdi L., Di Petro F., FRANCE**

Estimation de la mise en connectivité écologique des zones humides artificielles à la trame verte et bleue.

Estimation of ecological connectivity of artificial wetlands to "green network plan".

11:05 **Masson A.-L., Wirz C., Moiroud C., FRANCE**

Réhabilitation hydro écologique des marges alluviales du Rhône : Apport de la modélisation hydraulique dans la conception des projets.

Hydro-ecological restoration of the alluvial margins along the Rhône river: contribution of hydraulic modelling to the design process.

11:25 **Winiarski T., Roux G., Moiroud C., FRANCE**

Caractérisation sédimentaire et estimation des volumes et quantités de PCB dans un casier Girardon (Rhône) : Optimisation par l'utilisation couplée de carottages et de profils GPR.

Sediment characterization and estimation of PCB volume and mass in a Girardon type spur dike field (Rhône): optimization by coupling core and GPR profile analyses.

11:45 **Räpple B., Piégay H., Seignemartin G., Villet O., Franquet E., FRANCE**

Zones humides artificielles sur le fleuve Rhône : une approche comparative pour étudier leur évolution et leur fonctionnement hydro-sédimentaire.

Artificial wetlands on the Rhône River: a comparative approach to investigate their evolution and hydro-sedimentary functioning.

12:05 **Claret C., Priour L., Oursel B., Vienney A., Logez M., Fayolle S., Bertrand C., Marmonier P., Franquet E., FRANCE**

Relation entre connectivité et fonctionnement des sédiments benthiques : exemple des casiers du Rhône.

Link between connectivity and benthic layer functioning: example of the dike fields along the Rhone River.

POSTERS SESSION B4

Programme p. 55

C4

OPÉRATIONS DE RESTAURATION (2/2) RESTORATION MONITORING (2/2)

10:45 - 12:30 pm

Mercredi / Wednesday

Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem services

p. 197 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Tom Buijse
Secrétaire / Co-chaired by: Jean-Michel Olivier

- 10:45 **Olivier J.-M., Lamouroux N., Sivade E., Zylberblat M., Castella E., Piégay H., Forcellini M., Méricoux-Lhopital S., Riquier J., Paillex A., Dolédec S., Vaudor L., Daufresne M., FRANCE**
Restauration hydraulique et écologique du Rhône : retours d'expérience et enseignements.
Hydraulic and ecological restoration of the Rhône River: feed-back and lessons.
- 11:05 **Gerber F., SWITZERLAND**
Une nouvelle façon de revitaliser un cours d'eau : la rivière Aire à Genève.
A new design to create a watercourse: the river Aire in Geneva.
- 11:25 **Laffont Y., Moiroud C., Buisson M., Grenier M., FRANCE**
Restauration hydro-écologique sur la Romanche : méthodes d'étude et premiers retours d'expérience.
Hydro-ecological restoration along the Romanche River: study methodology and first experience feedbacks.
- 11:45 **Grenier M., FRANCE**
Le projet Romanche Séchilienne : une approche intégrée et opportuniste de l'aménagement de rivière.
The Romanche Séchilienne project: an integrated and opportunistic approach to river development.

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

D4

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

Mercredi / Wednesday

10:45 - 12:45 pm

Session présidée par / Chaired by: Laurent Simon
Secrétaire / Co-chaired by: Thomas Pette

Résumés p.203
Abstracts

- 10:45 **Dhénain S., Grelot F., Brémond P., FRANCE**
L'adaptation peut-elle renouveler la gestion et la prévention des inondations ?
Can adaptation renew flood management and prevention?
- 11:05 **Chazot S., Sivade E., Fenart P., Chauveau M., Mahe M., Bergé F., FRANCE**
Le Rhône est-il un fleuve abondant ? Evaluation de l'empreinte des usages de l'eau sur ses débits, en conditions actuelles et futures possibles.
How abundant is the Rhone? Assessment of the water footprint and its effects on present and possible future streamflow.
- 11:25 **Mendoza E., Reis V., Brown I., De Wit F., Silva S., Palomino W., Fuentes H., Torres J.O., Reyes J., Lopes E., Gomes J., Bracciali A., Fenzi N., Apostolova M., BRAZIL**
Adaptation au changement climatique dans la région transfrontalière de MAP.
Adaptation to Climate Change in the Transboundary MAP Region.
- 11:45 **Collas F., Hendriks A.J., Van Der Velde G., Leuven R.S.E.W., NETHERLANDS**
Effets combinés de l'assèchement, la température et la salinité sur les espèces de mollusques de rivière en période d'étiage.
The combined effects of desiccation, temperature and salinity on mollusc species during extremely low discharges of rivers.
- 12:05 **Mathlouthi M., Lebdi F., TUNISIA**
Occurrence des événements secs extrêmes dans la basse vallée de la Medjerda (Tunisie).
Occurrence of extreme dry events in Lower Medjerda Valley (Tunisia).

POSTERS SESSION D4

Programme p. 58

A5

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES (1/2) ECOSYSTEM SERVICES (1/2)

2:00 - 3:30 pm

Mercredi / Wednesday

Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem services

p. 209 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Andrea Goltara
Secrétaire / Co-chaired by: Michel Meybeck

2:00 **Kamara S., Martin P., Coly A.,** SENEGAL

La moyenne vallée du Sénégal, entre corridor et isolat. Regard sur les nouvelles dynamiques économiques et spatiales depuis la mise en place des grands aménagements hydrauliques de Manantali et Diama.

The Senegal middle valley, between corridor and isolate. An overview of new economic and spatial dynamics since the set-up of major hydraulic redevelopments in Manantali and Diama.

2:20 **Koopman R., Lenders R., Leuven R., Breure T., Augustijn D.,** NETHERLANDS

Comment quantifier le développement spatio-temporel des services écosystémiques rivulaires ?
How to quantify spatiotemporal development of riverine ecosystem services?

2:40 **Neskovic M., Hein A.,** GERMANY

Les rivières vues comme des biens sociaux dans les zones urbanisées : une analyse coûts-avantages pour la baignade dans la rivière Ruhr en utilisant la méthode de l'évaluation contingente.
Rivers as social assets in urbanised areas: A cost-benefit analysis for bathing in the river Ruhr using contingent valuation method.

3:00 **Matzek V., Puleston C., Gunn J.,** USA

Les crédits de carbone comme moyen de financement de la restauration de la ripisylve, sur le Sacramento River en Californie, EU.
Carbon credits as a means of financing ecological restoration of riparian forest, Sacramento River, California, USA.

ÉCHANGES NAPPES/RIVIÈRES STREAM-AQUIFER INTERACTIONS

B5

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

Mercredi / Wednesday

2:00 - 3:45 pm

Session présidée par / Chaired by: Didier Graillot
Secrétaire / Co-chaired by: Bénédicte Augeard

Résumés p.215
Abstracts

2:00 **Bonneu A., Espitalier-Noel G., Torguet P., Jessel J.-P., Sanchez-Pérez J.-M., Vervier P., Sauvage S.,** FRANCE

Simulation du fonctionnement hydrodynamique des milieux humides dans les plaines alluviales.
Simulation of hydrodynamic functioning of wetlands in alluvial plains.

2:20 **Paran F., Graillot D., Bornette G., Marmonier P., Arthaud F., Piscart C., Lavastre V., Flipo N., Mouhri A., Vergnes J.-P., Habets F., Tallec G., Chatelier M., Cadilhac L., Maugis P., Augeard B.,** FRANCE

Caractérisation des échanges nappe-rivière : de l'approche scientifique à l'outil opérationnel.
Characterization of the interaction between surface water and groundwater: a scientific practical guidebook.

2:40 **Flipo N., Rivière A., Mouhri A., Cuisinier E., Pasquet S., Bodet L., Rejiba F., Jost A., Berrhouma A., Tallec G., Durand V., Ansart P., Baudin A., Goblet P.,** FRANCE

Quantification haute fréquence des échanges nappe-rivière depuis l'échelle locale jusqu'au bassin versant.
Quantification of high frequency stream-aquifer exchanges from the local to the watershed scale.

3:00 **Wawrzyniak V., Piégay H., Allemand P., Grandjean P., Goma R.,** FRANCE

Caractérisation des refuges thermiques dans la basse vallée de l'Ain par imagerie infrarouge thermique : éléments de conservation et de restauration.
Characterization of thermal refuges along the lower Ain River using thermal infrared remote sensing: implications for conservation and restoration.

POSTERS SESSION B5

Programme p. 56

C5

GOVERNANCE (1/2) GOVERNANCE (1/2)

2:00 - 3:30 pm

Mercredi / Wednesday

Des fleuves et des hommes en interaction /
Rivers and men in interaction

p. 221 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Marylise Cottet
Secrétaire / Co-chaired by: Erik Swyngedouw

2:00 **Allard P., FRANCE**

Essai de périodisation des interactions entre société et écosystème fluvial : Le Rhône au fil du temps.
Periodization of the interactions between society and the river ecosystem: The Rhone over time.

2:20 **Mathurin J.-L., Levasseur L., Cote M., FRANCE**

Le modèle CNR, ou comment concilier la gestion, le développement économique et l'aménagement durable d'un fleuve navigable.
CNR model, or how to reconcile management, economic development and sustainable development of a large navigable river.

2:40 **Comby E., Le Lay Y.-F., Piégay H., FRANCE**

D'une gestion des risques à une gestion intégrée des fleuves ? Une comparaison entre le Rhône (France) et le Sacramento (États-Unis).
From Risk Management to Integrated River Management? Comparing the Rhone River with the Sacramento River.

3:00 **Salinas Palacios D., FRANCE**

L'articulation territoriale du bassin international du Tage dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau : entre conflits et compromis.
The territorial articulation of the International Tagus River Basin in the context of Water Framework Directive: between conflict and compromise.

QUALITÉ D'EAU ET ÉCOSYSTÈME (1/2) WATER QUALITY AND ECOSYSTEMS (1/2)

D5

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

Mercredi / Wednesday

2:00 - 3:30 pm

Session présidée par / Chaired by: Josette Garnier
Secrétaire / Co-chaired by: Jérôme Crosnier

Résumés p.227
Abstracts

2:00 **Carre C., Meybeck M., Esculier F., Moatar F., Boccrossa A., FRANCE**

Les rivières françaises et leurs objectifs de qualité : de la station de mesure aux apports aux océans.
French rivers and their quality objectives: from monitoring station to fluxes to the oceans.

2:20 **Farinetti A., FRANCE**

Valeurs et protection pénale de la qualité de l'eau : approche diachronique.
Values and criminal law protection of water quality: diachronic approach.

2:40 **Coularis C., Tisnérat-Laborde N., Fontugne M., Pastor L., Siclet F., Alberic P., FRANCE**

Evolution saisonnière des transferts de carbone entre les différentes phases du carbone (CID, COD et COP) en utilisant le traçage par les isotopes du carbone (12C, 13C et 14C). Cas du bassin versant de la Loire.
Seasonal evolution of carbon exchanges between the different compartments of carbon (DIC, DOC and POC) using carbon isotopes (12C, 13C and 14C) in the Loire river basin.

3:00 **Radakovitch O., Gairoard S., Coquery M., Launay M., Le Coz J., Angot H., Fournier M., Le Bescond C., Eyrolle-Boyer F., Dabrin A., FRANCE**

Traiter des données de métaux traces particulières à l'échelle d'un fleuve : des exemples de l'Observatoire des Sédiments du Rhône.
Dealing with particulate trace metal data in a large river system: examples from the Rhone Sediment Observatory.

POSTERS SESSION C5

Programme p. 57

POSTERS SESSION D5

Programme p. 59

A6

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES (2/2) ECOSYSTEM SERVICES (2/2)

4:00 - 5:45 pm

Mercredi / Wednesday

Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem services

p. 223 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Laurence Clottes
Secrétaire / Co-chaired by: Michael Scott

- 4:00 **Brierley G., Salmond A., Cullum C., Tadaki M., Fenemor A., NEW ZEALAND**
Le projet Te Awaroa : améliorer l'ora des rivières de Nouvelle-Zélande.
The Te Awaroa Project: Enhancing the ora of New Zealand rivers.
- 4:20 **Krishnapillai S.N., INDIA**
Les questions environnementales et socio-économiques liées à l'impact du changement climatique sur les fleuves de l'Inde.
Environmental and socio-economic issues associated with the impact of climate change on the rivers of India.
- 4:40 **Sharma S.K., INDIA**
Les enjeux socio-environnementaux du fleuve Gange en Inde.
Socio-environmental challenges of the river Ganges in India.
- 5:00 **Raderbauer H.J., Konradi C., Wimmer T., AUSTRIA**
La gestion stratégique des rivières pour des raisons de pouvoir, et la gestion de l'eau dans les secteurs de Styrie/Autriche.
Strategic river management for considerations in the power and water management sector in Styria/Austria.

FORÊTS ALLUVIALES ALLUVIAL FORESTS

B6

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

Mercredi / Wednesday

4:00 - 6:00 pm

Session présidée par / Chaired by: Sabine Greulich
Secrétaire / Co-chaired by: Marc Villar

Résumés p.239
Abstracts

- 4:00 **Pont B., FRANCE**
Structure et dynamique des forêts alluviales des Réserves Naturelles de France.
Structure and dynamic of alluvial forests in french nature reserves network.
- 4:20 **Poulin M., CANADA**
La succession végétale suivant la restauration des bandes riveraines par plantation d'arbres en milieu agricole.
Plant succession following restoration of riparian communities by tree plantation in agricultural landscapes.
- 4:40 **Roché J.E., Devictor V., Faivre B., Frochet B., Desbrosses R., Eybert M.-C., FRANCE**
Dynamiques forestières le long de grands cours d'eau à lit mobile (Loire, Allier, Doubs) : évaluation sur le long terme par les communautés d'oiseaux.
Riparian forest dynamics along braided rivers (Loire, Allier, Doubs) assessed by long term study of bird communities.
- 5:00 **Suárez A., Golcher C., Rojas D., Baldioceda A., COSTA RICA**
Évaluation de la ripisylve et de la qualité de l'eau du bassin versant de Río Liberia, Guanacaste, Costa Rica.
Water quality and riparian areas evaluation at the Liberia River Basin, Guanacaste, Costa Rica.
- 5:20 **Stella J., Piégay H., Riddle J., Gruel C., Raepple B., USA**
Impacts et dynamiques de la ripisylve des grands fleuves gérés pour des usages multiples ; perspectives du Sacramento (Californie, USA) et du Rhône (France).
Riparian forest impacts and dynamics on large rivers managed for multiple uses; insights from the Sacramento (California, USA) and Rhone (France).

POSTERS SESSION B6

Programme p. 35

C6

GOUVERNANCE (2/2) GOVERNANCE (2/2)

4:00 - 5:45 pm

Mercredi / Wednesday

Des fleuves et des hommes en interaction /
Rivers and men in interaction

p. 245 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Anne Honegger
Secrétaire / Co-chaired by: Christelle Duc

- 4:00 **Cardona Almeida C.A., Garay Bohorquez C.,** COLOMBIA
La Rivière Magdalena : un système tropical institutionnellement complexe, fleuve et bassin versant stratégies.
Magdalena River: a Tropical Institutionally Complex System, River and River Basin Strategies.
- 4:20 **Khaladi A., Pressiat F., Simonnot J.-L.,** FRANCE
Coopération Franco-Albanaise pour la gestion intégrée des ressources du fleuve : Vjosa.
French-Albanian cooperation for the integrated water resources management of river: Vjosa.
- 4:40 **Manin O., Grenier M., Belleville L.,** FRANCE
Retour d'expérience sur la concertation et la communication autour de grands projets de gestion intégrée de bassin versant sur l'Isère et la Romanche.
Dialogue and communication feedback about integrated projects on the Isere and Romanche rivers.
- 5:00 **Haghe J.-P., Guerri O., Ozenne M.,** FRANCE
Au fil de l'eau : les propriétaires riverains héros méconnus de la gestion des cours d'eau et des milieux aquatiques.
The riparian owners, unsung heroes for the management of rivers and aquatic environment.

QUALITÉ D'EAU ET TOXICITÉ (2/2) WATER QUALITY AND TOXICITY (2/2)

D6

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

Mercredi / Wednesday

4:00 - 6:00 pm

Session présidée par / Chaired by: Michael Singer
Secrétaire / Co-chaired by: Gwénaelle Roux

Résumés p.251
Abstracts

- 4:00 **Matzinger A., Wicke D., Schubert R.-L., Quilitzki J., Caradot N., Sonnenberg H., Heinzmann B., Dünbier U., Von Seggern D., Rouault P.,** GERMANY
Les pics de pollution dans les rivières urbaines lors d'évènements pluvieux.
Stormwater runoff leads to pollution peaks in small urban stream.
- 4:20 **Singer M., Harrison L., Blum J., Donovan P., Marvin-Dipasquale M.,** UNITED KINGDOM
Géomorphologie, hydrologie et biodisponibilité du mercure dans les réseaux trophiques fluviaux.
Geomorphology, hydrology, and the bioavailability of mercury to riverine food webs.
- 4:40 **Frémion F., Courtin-Nomade A., Bordas F., Mourier B.,** FRANCE
Influence de la gestion des ouvrages hydroélectriques sur la qualité aval des eaux : mobilité des éléments métalliques et métalloïdes.
Impact of hydroelectric plants exploitation on the evolution of water quality: mobility of metals and metalloids.
- 5:00 **Strady E., Némery J., Dang H., Nguyen D., Nguyen T.P., Gratiot N., Legout C.,** FRANCE
Impact des rejets de l'agglomération d'Ho Chi Minh Ville sur la dynamique des éléments traces métalliques et des nutriments dans la rivière Saigon (Vietnam).
Impact of urban effluents from Ho Chi Minh City on the dynamics of trace metals and nutrients in the Saigon River (Vietnam).
- 5:20 **Thieu V., Silvestre M., Billen G., Garnier J., Passy P., Lassaletta L.,** FRANCE
Transferts et exports de nutriments dans les continuums rivières – zones côtières : Vers une application générique du modèle biogéochimique Riverstrahler aux grands fleuves de la façade Atlantique Nord-Est.
Nutrient transfer in aquatic continuum and delivery to coastal zone: rising up the challenge of a generic application of the Riverstrahler ecological model to the watershed domain of the European North Atlantic Ocean.

RENCONTREZ LES AUTEURS ET VOTEZ POUR VOTRE POSTER PRÉFÉRÉ / MEET THE AUTHORS AND VOTE FOR YOUR FAVORITE POSTER

A3 - Continuité sédimentaire & barrages / Sediment continuity & dams

- P2-01 André A., Magnan D., Malbrunot A., FRANCE**
Transport sédimentaire et morphologie du fleuve Sanaga au Cameroun au droit du futur barrage de Nachtigal.
Sediment transport and morphology of Sanaga River (Cameroon) close to Nachtigal dam site.
- P2-02 Ravelojaona T., Peiry J.-L., Vautier F., FRANCE**
Caractérisation géomorphologique du chenal court-circuité de Poutès, haut Allier (France) : résultats préliminaires avant le démantèlement du barrage.
Geomorphic characterization of the bypass channel of Poutès, upper Allier river (France): preliminary results before the dam removing.
- P2-03 Naudet G., Le Coz J., Camenen B., Paquier A., Piégay H., FRANCE**
Apport de la modélisation numérique pour les projets de redynamisation sédimentaire des cours d'eau – exemple de l'Ain.
Numerical modelling contribution to sedimentary redynamisation projects in the Ain River.
- P2-04 Lemaire J., FRANCE**
Incidences des ouvrages hydrauliques sur le transport solide : de la théorie scientifique à la pratique (cas des cours d'eau à faible énergie).
Impact of hydraulic structures on sediment transport: scientific theory to practice (for low-energy rivers).
- P2-05 Malavoi J.-R., Loire R., FRANCE**
Méthode de diagnostic d'état sédimentaire en aval d'un barrage.
Sedimentary state diagnosis downstream of a dam.

A4 - Mobilité et gestion des rivières / Mobility & river management

- P2-06 Bonnefond M., Corbonnois J., Chardon V., Rodrigues S., Cali J., Verdun J., Simonetto E., Tchekpo W., Labergerie E., Juge P., FRANCE**
Mesures de l'érosion fluviale d'une rivière de faible énergie (le Loir, Bassin de la Maine).
Measurements of river erosion in a low-energy river (Le Loir, Maine basin – France).
- P2-07 Laval F., Vento O., Guilmin E., Koulinski V., Breilh B., FRANCE**
Projet de restauration du Drac amont. Restauration d'une rivière en tresses incisée dans les argiles par élargissement et recharge sédimentaire – Premiers retours d'expérience 1 an après travaux.
Upper Drac River project: restoration of a braided river bed incised in clay substratum through sediment reloading and bed widening. First experience feedback one year after works.

- P2-08 Boucher Y., Alibert M., Assani A., CANADA**
Analyse de l'évolution morphologique du chenal d'une rivière semi-alluviale. Cas de la rivière Matawin.
Analysis of the morphological evolution of a semi-alluvial river channel: the case of the Matawin River.
- P2-09 Kidová A., Lehotský M., SLOVAKIA**
Changements d'une rivière anastomosée en réponse aux fluctuations des crues pendant les 60 dernières années, sur la base des images aériennes (la rivière Belá – Slovaquie).
Changes of a braided-wandering river as a response to flood fluctuations during last 60 years inferred from aerial photographs (the Belá River – Slovakia).
- P2-10 Cremin E., Grivel S., FRANCE**
Vivre avec ou à l'écart du fleuve : contrôle des dynamiques hydrologiques du Brahmapoutre v/s mobilité des communautés paysannes.
Living with or beside the river: Control of Brahmaputra's hydrological dynamics v/s peasant mobility.
- P2-11 Zawiejska J., Wyźga B., Radecki-Pawlik A., POLAND**
Impacts de l'incision du chenal sur le fonctionnement hydraulique des rivières des Carpates polonaises au cours de crues.
Changes to the hydraulics of flood flows resulting from channel incision: Examples from Polish Carpathian rivers.
- P2-12 Veza P., Goltara A., Spairani M., Siviglia A., Zolezzi G., Boz B., Stellin D., Mammoliti Mochet A., Comoglio C., Parasiewicz P., ITALY**
Utilisation d'indices d'habitat pour quantifier les altérations hydromorphologiques.
Using habitat indices to quantify the impact of hydromorphological alterations.
- P2-13 Pothin V., Fleury J., Dussouillez P., Vella C., Vassas C., Tal M., FRANCE**
Suivi topo-bathymétrique et photogrammétrique du Buëch aval, en amont d'un piège à graviers (PAG).
Evolution of the downstream reach of the Buech River upstream of a gravel trap (PAG) based on bed-elevation monitoring.

B4 - Bordures des fleuves / River borders

- P2-14 Fayolle S., Bertrand C., Oursel B., Priour L., Vienney A., Claret C., Marmonier P., Franquet E., FRANCE**
Relation entre les communautés phytoplanctoniques et la connectivité : Exemple des casiers Girardons situés le long du fleuve Rhône (France).
Link between phytoplankton communities and connectivity: example of the dike fields along the Rhone River (France).

- P2-15** **Le Guern J., Tal M., Franquet E.**, FRANCE
Fonctionnement hydrodynamique des Casiers Girardon du Rhône dans le secteur d'Arles et impact sur la biodiversité.
Hydrodynamics of the "Casiers Girardon" groyne system on the Rhone River upstream of Arles and the implication for biodiversity?
- P2-16** **Meylan S., Sandoz S., Durand P., Barillier A.**, FRANCE
Dynamique à court terme de la colonisation biologique d'une rivière artificielle.
Short-term biological colonization of an artificial river.
- P2-17** **Metz M., Egger G., Díaz M., Schmidtlein S., Dister E., Garófano-Gómez V., Steiger J., Hortobágyi B., Corenblit D.**, GERMANY
Une analyse écologique orientée vers des processus d'un système riverain dynamique : la rivière Allier aval (France).
Process-oriented ecological analysis of a dynamic riparian ecosystem: the lower river Allier (France).
- P2-18** **Seignemartin G., Rappé B., Piégay H., Bertrand M., Talaska N., Gruel C.R.**, FRANCE
Estimation des volumes de sédiments fins stockés dans les marges construites du Rhône à Péage-de-Roussillon : impact cumulé des phases d'aménagement.
Estimated volume of fine sediments accumulated in the Rhone river margins at Péage-de-Roussillon: cumulative impact of embankment and by-passing..

B5 - Échanges nappes-rivières / Stream-aquifer interactions

- P2-19** **Lóczy D.**, HUNGARY
Bilan hydrique d'un bras mort dans la plaine d'inondation de la Rivière Drava.
Water budget of an oxbow lake in the Drava River floodplain.
- P2-20** **Brenot A.**, FRANCE
Interactions rivières/nappes alluviales : approche couplée pour mieux comprendre l'alimentation de la nappe alluviale de l'Isère sur le territoire de la Communauté de Communes de la Région d'Albertville (CoRAL).
Surface water-groundwater interactions in an alluvial valley: combining tools for a better understanding of the recharge capacity of the Isere River alluvial aquifer for the neighborhood of Albertville city.

C3 - Opérations de restauration / Restoration monitoring

- P2-21** **Bellenger M.C., Machemehl C., Sirost O.**, FRANCE
Les passeurs de nature face à la question de renaturation des fleuves. Chasseurs, cueilleurs, pêcheurs de la vallée de la Seine.
Conveyors of nature facing renaturation. Hunters, gatherers, fishermen in the Seine Valley.

- P2-22** **Schmitt L., Serouilou J., Beisel J.-N.**, FRANCE
Les projets de restauration du Rhin Supérieur : vers la mise en place d'un observatoire transfrontalier et transdisciplinaire?
Restoration projects in the Upper Rhine River: towards the implementation of a transboundary and transdisciplinary observatory?
- P2-23** **David G., Cenderelli D.**, USA
Une étude internationale des techniques de réhabilitation utilisées pour empêcher la migration régressive et l'incision de chenaux.
An international review of rehabilitation techniques used to prevent headcut migration and channel incision.
- C5** - Gouvernance / Governance
- P2-24** **Ruin E.**, FRANCE
Des relations inter-organisationnelles performantes pour contribuer au développement du transport fluvial sur le Rhône.
Interorganisational performant relationships to contribute to the development of the river transport on the Rhone.
- P2-25** **Paran F., Conord C., Dujardin F., Dumas M., Cottet M., Joliveau T., Gunnel Y.**, FRANCE
Élaboration d'une photothèque participative à l'échelle du corridor rhodanien.
A picture library for the Rhone River: an experience of citizen science.
- P2-26** **Santoni L.**, FRANCE
La gouvernance territoriale de l'eau en Durance.
Territorial water governance of the Durance River.
- P2-27** **Martins P., Poleto C., Jerônimo G.**, BRAZIL
Étude des plans de ressources en eau comme instrument dans la gestion intégrée des bassins versants.
Study of Water Resources Plans as a tool in the management of Integrated Watershed.
- P2-28** **Meire P.**, BELGIUM
L'Escaut : un laboratoire pour une gestion durable?
The river Scheldt: a laboratory for sustainable management?

D3 - Trajectoires historiques / Historical trajectories

- P2-29** **Arnaud F., Piégay H., Wawrzyniak V., Lejot J., Collery P., Michel K., Bultingaire L., Drissi N., Tissot C.**, FRANCE
Caractérisation des habitats aquatiques et de la dynamique sédimentaire d'une rivière régulée : l'exemple de la haute et basse vallée de l'Ain.
Characterization of aquatic habitats and sedimentary dynamic on a regulated gravel bed river.

P2-30 **Joineau V., FRANCE**

Entre aménagements de rivière et évènements anthropiques. De l'impact des formes et des dynamiques d'anthropisation sur l'anthroposystème et sur le paysage fluvial des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne (XIII^e-XXI^e siècle).

Between hydraulic structures and anthropogenic events. About impacts of forms and historical process of anthropisation on anthroposystem and fluvial landscape : the exemple of Dordogne river and the lower valley of Garonne river (XIII^e-XXI^e century).

P2-31 **Berger J.-F., Salvador P.-G., FRANCE**

Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts rhodaniens, recherche d'un analogue au réchauffement actuel. Premiers résultats sur le site de la Platière et des Basses Terres Dauphinoises.

A record of climate forcing and human impact on the functioning and evolution of palaeochannels of the Rhone: seeking an analogue to the current warming; initial results from the site of the Platière and Basses Dauphinoises floodplains.

P2-32 **Wantzen K.M., Ballouche A., Longuet I., FRANCE**

Chaire UNESCO « Fleuves et Patrimoine/River Culture ».

UNESCO Chair "River Culture/Fleuves et Patrimoine".

**D4 - Adaptation au changement climatique /
Adaptation to climate change**P2-33 **Poirel A., Langlais S., Duvert C., Baron V., FRANCE**

Évolution thermique du Rhône : apport des longues chroniques de température de l'eau pour distinguer les effets des aménagements de l'incidence climatique.

Thermal evolution of the Rhône River: using long-term time-series temperature data to distinguish between the influence of climate change and the effects of water resource infrastructure along the river.

P2-34 **Mérigoux S., Capra H., Cattaneo F., FRANCE**

Surveillance hydroécologique dans le secteur du site nucléaire de Bugey : actualisation et évolution long-terme de la structure du peuplement piscicole.

Hydroecological monitoring around Bugey nuclear power plant and long-term changes of fish community structure.

P2-35 **Pothier Champagne A., Assani A., Sylvain J.-M., CANADA**

Impacts des épisodes EL Niño les plus intenses sur les caractéristiques des débits minimums annuels au Québec méridional.

Impacts of the strongest El Niño episodes on characteristics of annual minimum streamflow in southern Quebec.

D5 - Qualité d'eau et écosystème / Water quality and ecosystemsP2-36 **Schmidt S., Bernard C., Lamouroux M., Ventura A., Escalier J.-M., Etcheber H., FRANCE**

Évaluer et gérer les risques d'hypoxie des eaux de transition : étude de cas sur l'estuaire de la Gironde (Sud-Ouest France).

Assessing and managing the risks of hypoxia in transitional waters: a case study in the Gironde estuary (South-West France).

P2-37 **Marçais J., Piot C., Fangeat P., Némery J., Thollet F., Naffrechoux E., Besombes J.-L., FRANCE**

Transfert des PCB et HAP de l'atmosphère à la rivière Arc (Alpes Françaises).

Transfer of PCB and PAH from the atmosphere to the Arc river (French Alps).

P2-38 **Le Bescond C., Thollet F., Le Coz J., Launay M., Angot H., Coquery M., Gairoard S., Radakovitch O., Antonelli C., Eyrolle-Boyer F., Pairaud I., Raimbault P., FRANCE**

Stratégie d'observation pour la quantification des flux de contaminants particulaires dans le Rhône : l'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR).

Observation strategy for quantifying particulate contaminant fluxes along the Rhône River: the Rhone Sediment Observatory (OSR).

P2-39 **Pons M.-N., FRANCE**

Relation entre le carbone organique et les demandes chimique et biologique en oxygène dans des rivières et fleuves français.

Relations between organic carbon and chemical/biological oxygen demands in French rivers.

P2-40 **Eyrolle-Boyer F., Antonelli C., Raimbault P., FRANCE**

Station Observatoire du Rhône en Arles (SORA) – Origine et bilan des principaux radionucléides présents dans le Rhône.

SORA Observatory Station in Arles – Origin and current status of radioactivity levels in the Rhone River.

A7

ORGANISMES SOUS CONTRAINTES ORGANISMS AND ENVIRONMENTAL CONSTRAINTS

8:30 - 10:15 am

Jeu

Trajectoires, pressions, adaptation /
Trajectories, pressures, adaptation

p. 301 Résumés
Abstracts

Session présidée par / Chaired by: Sylvain Doledec
Secrétaire / Co-chaired by: Sylvie Méricoux

8:30 **Morel A., Dumont B., Pujol A., Archambaud G., Bêche L., FRANCE**

Dynamique de recolonisation des macro-invertébrés benthiques suite au décolmatage par une crue en Durance régulée.

Recolonization dynamics of benthic macroinvertebrates following a sediment unclogging event in a regulated section of the Durance River.

8:50 **Cattanéo F., Gouraud V., Tissot L., Barillier A., Carrel G., Chappaz R., Beaudou D., Baril D., SWITZERLAND**

Les crues et la température printanières sont des déterminants majeurs de l'assemblage piscicole d'une rivière méditerranéenne régulée (Durance, France).

Spring floods and temperature are main drivers of the fish assemblage of a Mediterranean regulated river (Durance River, France).

9:10 **Carrel G., Testi B., Meynard M., Veslot J., Olivier J., Persat H., Fruget J.-F., Centofanti M., Capra H., Lamouroux N., Poirel A., FRANCE**

Etude de la variabilité régionale de la taille des juvéniles de l'année de deux cyprinidés du Rhône (France) : le gardon *Rutilus rutilus* (L.) et le chevaine *Squalius cephalus* (L.).

Regional size variability of young-of-the-year roach *Rutilus rutilus* (L.) and chub *Squalius cephalus* (L.) in the Rhone River, France.

9:30 **Beauger A., Peiry J.-L., Garreau A., Voldoire O., FRANCE**

Les communautés de diatomées et de macroinvertébrés benthiques provenant du chenal court-circuité de Poutès, haut Allier (France) : résultats préliminaires avant le démantèlement du barrage.

Benthic diatom and macroinvertebrate communities from the impacted bypass channel of Poutès, upper Allier River (France): preliminary results before.

VÉGÉTATION ET DYNAMIQUE FLUVIALE VEGETATION AND FLUVIAL DYNAMICS

B7

Fonctionnement des fleuves et enjeux de gestion /
River functioning and management issues

Jeu

8:30 - 10:15 am

Session présidée par / Chaired by: John Stella
Secrétaire / Co-chaired by: Bernard Pont

Résumés p.307
Abstracts

8:30 **Scott M., Dixon M., Johnson W.C., Volke M., USA**

Évolution de la ripisylve à l'échelle du paysage après la régulation des débits du fleuve Missouri (EU) : implications à long terme pour la gestion des ressources fluviales.

Landscape level changes in riparian forest ecosystems following flow regulation along the Missouri River, USA: implications for long-term natural resource management.

8:50 **Gurnell A., O'hare M., Corenblit D., García De Jalón D., González Del Tánago M., Grabowski R., UNITED KINGDOM**

Conceptualisation des interactions entre la végétation et l'hydrogéomorphologie dans les corridors fluviaux.

Conceptualising Hydrogeomorphology – Vegetation Interactions along River Corridors.

9:10 **Jourdain C., Belleudy P., Tal M., Malavoi J.-R., FRANCE**

Impact des crues fréquentes sur le transport sédimentaire et le dépôt sur des bancs végétalisés de l'Isère.

The role of high flow events on sediment transport and deposition on vegetated bars of the Isere River.

9:30 **Villar M., Augustin S., Chantereau M., Chevalier R., Denux O., Dubois A., Guerin V., Greulich S., Hemeray D., Jorge V., Marin S., Martin H., Ndiaye A., Rodrigues S., Rossi J.-P., Wintenberger C., FRANCE**

Conséquences des travaux d'entretien du lit de la Loire sur plusieurs composantes de la biodiversité au sein de la mosaïque des îles de Mareau-aux-Prés (Loiret).

Impacts of fluvial maintenance operations on some biodiversity components within the island mosaic of Mareau-aux-Prés (Loire river).

POSTERS SESSION A7

Programme p. 34

C7**INONDATION ET SOCIÉTÉ
FLOODS AND SOCIETY****8:30 - 10:30 am** | Jeudi / ThursdayDes fleuves et des hommes en interaction /
Rivers and men in interactionp. 313 Résumés
Abstracts | **Session présidée par / Chaired by:** Catherine Petit
Secrétaire / Co-chaired by: Emeline Comby

- 8:30 Honegger A., FRANCE**
Les inondations du Rhône en héritage : leçons d'une « revisite » dix ans après la catastrophe de 2003 à Arles.
Rhône floods inheritance: lessons from a "revisit" ten years after the catastrophe of 2003 in Arles.
-
- 8:50 Servain S., Andrieu D., Douvinet J., Graillot D., Paran F., FRANCE**
Valoriser les dires d'acteurs locaux dans les démarches préventives – Retours d'expérience sur la vulnérabilité aux inondations dans trois agglomérations du bassin de la Loire (Nantes, Orléans et Saint-Étienne).
Valuing the words of local actors in preventive measures – For feedback on vulnerability to flooding in three towns of the Loire basin.
-
- 9:10 Luster R., USA**
Projets à grande échelle de Réduction des dommages dus aux inondations et de restauration des écosystèmes sur une rivière aménagée (Californie, USA).
Large-scale flood damage reduction and ecosystem restoration projects on a regulated river (California, USA).
-
- 9:30 Wyżga B., Przebięda M., Paweł M., Radecki-Pawlik A., Amirowicz A., Oglęcki P., Zawiejska J., POLAND**
Réduction des risques d'inondation et des dommages sur les infrastructures grâce à une approche plus respectueuse de l'environnement : l'exemple de la rivière Czarny Dunajec.
Environment-friendly reduction of flood risk and infrastructure damage in a mountain river: case study of the Czarny Dunajec.
-
- 9:50 Labour C., Le Lay Y.-F., Rivière-Honegger A., FRANCE**
Perceptions croisées des sédiments en rivière au travers d'un photo-questionnaire : le point de vue des gestionnaires, des scientifiques et des riverains des rivières Isère et Arc (Alpes françaises).
Crossed perceptions of river sediments through a photo-questionnaire: The perspective of managers, scientists and residents of Isère and Arc rivers (French Alps).

POSTERS SESSION C7

Programme p. 36

**DYNAMIQUE DES MATIÈRES EN SUSPENSION ET CHASSES
DYNAMICS AND RELEASE OF SUSPENDED SEDIMENTS****D7**Restauration écologique et services écosystémiques /
Ecological restoration and ecosystem servicesJeudi / Thursday | **8:30 - 10:15 am****Session présidée par / Chaired by:** Julien Némery
Secrétaire / Co-chaired by: Alain PoirelRésumés p.319
Abstracts

- 8:30 Armani G., FRANCE**
Les chasses du Rhône : un événement révélateur de la complexité de la gestion du fleuve contemporain.
The release of sediments accumulated in the upper Rhône dam: a revealing event of the complexity of contemporary river management.
-
- 8:50 Grimardias D., Guillard J., Nawratil De Bono C., Diouf S., Zanasco J.-L., Cattaneo F., SWITZERLAND**
Impact de la vidange de la retenue de Verbois en 2012 : comment les poissons ont-ils survécu à « l'apocalypse » ?
Impact of the Verbois reservoir flushing in 2012: how did fish survive "the apocalypse"?
-
- 9:10 Filizola N., Oliveira T., Armijos E., Zumak A., Fraizy P., Alfenas J., Sampaio F., Fenzl N., BRAZIL**
Sondage fluvial en Amazonie et ses contributions pour un plan d'action stratégique sur la gestion des ressources en eau dans le plus grand bassin versant du monde.
An Amazonian fluvial survey and its contributions to a strategic action plan on the water resource management on the world biggest watershed.
-
- 9:30 Dugué V., Le Coz J., Camenen B., Faure J.-B., Walter C., Andries E., Launay M., FRANCE**
Un modèle numérique hydro-sédimentaire 1-D pour aider à la compréhension des flux de matières en suspension et de contaminants dans le Rhône.
A 1-D hydro-sedimentary numerical model to improve the understanding of suspended particulate matters and contaminant fluxes in the Rhone River.
-



Dammed Rivers: The case of the Ebro

Rivières endiguées : Le cas de l'Ebre

Ramon J. Batalla

Fluvial Dynamics Research Group
University of Lleida
Catalan Institute for Water Research
www.fluvialdynamics.com

RÉSUMÉ

Les barrages sur tout le bassin de l'Ebre et, en particulier, sur le cours inférieur du fleuve, modifient les régimes d'écoulement et sédimentaires de la rivière, ce qui affecte son fonctionnement physique et écologique. Les données obtenues sur la dynamique de l'hydrologie, du transport des sédiments et du canal du fleuve (autrement dit la mobilité des particules, la structure du lit) ont participé à la conception et la mise en œuvre de flux de rinçage depuis 2002 ; les principaux objectifs de ces rejets artificiels étaient le contrôle des excès de croissance de la végétation aquatique (macrophytes) et le maintien de certaines activités sédimentaires dans le canal en aval du complexe de barrages Mequinenza-Ribarroja-Flix. La recherche met en évidence le déséquilibre sédimentaire du fleuve, avec une charge sédimentaire actuelle équivalant à 1 % de celle estimée au début du 20^e siècle en l'absence de barrages et avec différentes utilisations des sols. Les changements de plate-forme du canal montrent que le canal s'est stabilisé depuis que les barrages ont été fermés et qu'une réduction significative de la disponibilité des sédiments a eu lieu, ces deux facteurs renforçant le déséquilibre sédimentaire de la rivière.

ABSTRACT

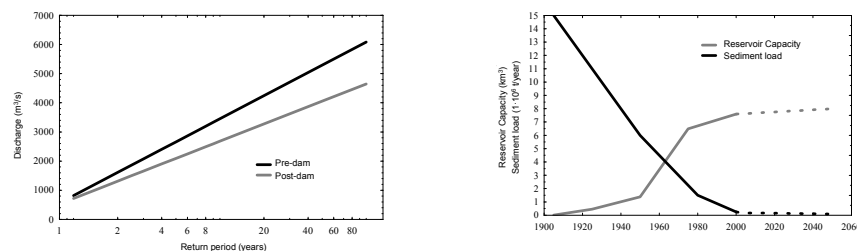
Dams in the whole Ebro basin and, in particular, in the lower section of the river alter the river's flow and sedimentary regimes, thus affecting its physical and ecological functioning. Data obtained on hydrology, sediment transport and river channel dynamics (i.e. particle mobility, bed structure) have aided the design and implementation of flushing flows since 2002; the main objectives of these artificial releases were the control of excess growth of aquatic vegetation (i.e. macrophytes) and the maintenance of certain sedimentary activity in the channel downstream from the Mequinenza-Ribarroja-Flix Dam complex. Research highlight the sedimentary disequilibrium of the river, with the current sediment load equating to 1% of that estimated at the beginning of the 20th century in the absence of dams and under different land uses. Channel platform changes show that the channel has become more stable since dams were closed and a significant reduction of sediment availability has occurred, together reinforcing the sedimentary disequilibrium of the river.

KEYWORDS

Dams, flood frequency and magnitude, sediment load, flushing flows, macrophyte, River Ebro

1 FLOW AND SEDIMENT TRANSPORT

Flow and sedimentary regimes of the River Ebro are profoundly marked by the human activity. Reservoirs and land use changes have systematically altered the pattern of water and sediment yield, and the associated river processes (i.e. channel morphodynamics) along the twentieth century. Data indicate that runoff and especially magnitude of frequent floods have been reduced all over the basin; moreover, sediment supply has diminished due to extensive afforestation of catchment mountainous headwaters, while dams trap most of sediment that still circulating in the drainage network. Overall, sediment yield in the Ebro basin is estimated to be less than 2% of the original load at the beginning of the twentieth century. An average of 0.45×10^6 tons of sediment per year (60% in suspension and 40% as bedload) have been measured during the intensive monitoring period 2002–2004 at the control section of Móra d'Ebre (in the lowermost part of the basin downstream from dams), and further corroborated by data obtained between 2005 and 2008. Sediment deficit is mostly evident in the lower reaches of the river mainstem but also in some of its main tributaries. However, the channel is still active from the sedimentary point of view showing a net export of sediment during competent floods, a fact that produces channel deepening and incision; at the same time, though, riverbed armouring occurs, a fact that progressively stabilizes the channel facilitating, for instance, a massive colonisation of the riverbed by aquatic vegetation (macrophytes).



(Left) Reduction of flood frequency and magnitude in the Lower Ebro downstream from large dams; (Right) Reduction of the Ebro's sediment load during the 20th century in relation to the increment in reservoir capacity

2 FLUSHING FLOWS

Within this context Flushing Flows (i.e. $Q_{1.5-2}$) are regularly carried out to remove the excess macrophytes in the lower River Ebro. They are designed to mobilize surface gravels hence plants anchored onto them. These artificial releases exhibited higher transport capacity in comparison to natural floods regardless their considerably lower magnitude and duration. Effectiveness of flushing flows (i.e. rate of macrophyte removal) may attain 95%, but decreases substantially downstream. Large quantities of aquatic vegetation are removed in the first hours of the floods. Fine to medium gravels are mobilized but bedload rates are typically low and given the short duration of the floods causes no river bed incision, but river-bed armouring. Despite constrains Flushing Flows have shown their potential for sediment transport; data is useful to inform measures to enhance fish habitat and supply sediment to the delta. Flushing flows designed with environmental criteria have financial costs due to losses in water storage and operational costs; however, FFs can be overall considered financially sound and they are an efficient strategy to improve hydromorphological functioning of the river; with direct benefits to third parties (public health, irrigation communities, etc.). Sediment transport and flood hydrology data obtained during Flushing Flows helps informing restoration actions in the lower Ebro and may be of use for restoration programmes in large regulated rivers, especially in the Mediterranean region.

LIST OF REFERENCES

- Batalla, R.J., Gómez, C.M., Kondolf, G.M. (2004). Reservoir-induced hydrological changes in the Ebro River basin (Northeastern Spain). *Journal of Hydrology*, 290, 1-2, 117-136.
- Vericat, D., Batalla, R.J. (2006). Sediment transport in a large impounded river: The lower Ebro, NE Iberian Peninsula. *Geomorphology*, 79, 72-92.
- Batalla, R.J., Vericat, D. (2009). Hydrological and Sediment Transport Dynamics of Flushing Flows: Implications for Management in Large Mediterranean Rivers. *River Research and Applications*, 25, 297-314.
- Tena, A., Batalla R.J. (2013). The sediment budget of a large river regulated by dams (Ebro, NE Spain). *Journal of Soils and Sediments*, 13, 5, 966-980.

Adapt, Flee, or Perish: Responses to Climate Change for California's Water Sector

S'adapter, fuir ou périr : réponses au changement climatique pour le secteur de l'eau en Californie

John T. Andrew

California Department of Water Resources
901 P Street, Sacramento, CA 95814, USA

RÉSUMÉ

Les gestionnaires de l'eau californiens se préparent à faire face à l'inévitable incertitude provoquée par le changement climatique et ses effets sur les ressources en eau de l'État. La science dit que même si les émissions de gaz à effet de serre cessaient demain, le climat changerait encore pendant des siècles. Pour réagir à ces impacts, il s'agit de s'adapter en trouvant les façons dont notre culture et nos infrastructures devront changer pour gérer les extrêmes dus au réchauffement climatique. En Californie, nous constatons ou prévoyons déjà des impacts tels qu'une baisse du manteau neigeux, des variations dans le calendrier saisonnier du ruissellement, des événements météorologiques plus extrêmes (des périodes de sécheresse plus profonde et des pointes de crue plus élevées) ainsi qu'une hausse du niveau de la mer. Pour un État aussi varié que la Californie, la meilleure façon de réagir face au changement climatique est d'appliquer des plans stratégiques variés à l'échelle locale et régionale, traitant de la conservation, du stockage de l'eau, du recyclage des eaux usées, du dessalement, de la gestion des plaines d'inondation et des eaux pluviales et de l'aménagement du territoire. Alors que les défis, complexités et incertitudes liés au changement climatique menacent l'avenir de l'eau en Californie, les bons choix et investissements permettraient aux réseaux de distribution d'eau de s'adapter aux changements.

ABSTRACT

California water managers are planning for the inevitable uncertainty that climate change brings to the state's water resources. The science tells us that even if greenhouse gas emissions were to cease tomorrow, the climate would continue to change for centuries. Responding to these impacts is called adaptation, which refers to the ways our culture and infrastructure will have to change in order to successfully manage the extremes that global warming brings. Impacts that we already see or expect in California include: a reduction in snowpack; shifts in the seasonal timing of runoff; and more extreme weather events (deeper droughts and higher flood peaks); and rising sea levels. For a state as diverse as California, adapting to climate change is best addressed by implementing diverse portfolios of strategies—such as conservation, water storage, wastewater recycling, desalination, floodplain and stormwater management, and smart land use planning—at the local and regional level. While the challenges, complexities, and uncertainties of climate change indeed loom large over California's water future, with the right choices and investments, the state's water systems can adapt to climate change.

KEYWORDS

Climate, adaptation, California, water

Like southern France, much of California enjoys a Mediterranean climate, a key part of the foundation for the state's economy, natural heritage, and way of life. Indeed, California's largest river, the Sacramento, shares much in common with the Rhone River, in terms of hydrology, ecology, competing (and often conflicting) uses, stakeholders, multidisciplinary scientific study, and multi-objective management.

Spatially, water availability in California is highly variable, with most of the state's precipitation—whether rain or snow—falling in the northern part of the state, and in the east, along the Sierra Nevada Mountains. As in the Mediterranean, temporally the vast majority of precipitation arrives between December and April, and then for many months, there is little rain.

In contrast, California's water demand patterns are exactly the opposite of its precipitation patterns, in terms of both time and space. For example, most of California's water is needed by farms in the arid central and southern portions of the state, and by its large cities that are mostly along the Pacific Coast. Likewise, urban landscaping and agricultural needs peak during the long, dry months of summer and early fall.

In order to match supply and demand, federal, state, and local governments constructed large-scale infrastructure during the 20th century. These schemes generally transfer water, a very long way, from north to south, and east to west—and in the case of Southern California, in both directions. Groundwater is the state's other major water supply, though this source is often limited by contamination, overdraft, and institutions. Though the state is currently in the fourth year of a drought, too much water actually poses a far greater danger to Californians. Accordingly, governments at all levels have also constructed extensive infrastructure to defend against flooding. While State and federal water projects are vitally important to California, most of the state's water is managed at the local level, by literally thousands of water and wastewater utilities, irrigation districts, flood control agencies, reclamation and levee districts, and cities and counties.

Due to its snowpack-dominated hydrology, California's water sector is highly vulnerable to climate change, and also due to the increasing frequency, magnitude, and duration of extreme events (such as flooding and drought). In the last century, California experienced a 0.6 degree Celsius rise in average temperatures, about a 10% reduction in snowpack storage in the Sierra Nevada, changes in runoff timing, and an average sea level rise of 0.2 meters.

Specific consequences to the state resulting from climate change are that higher temperatures will melt the Sierra Nevada snowpack earlier, resulting in less natural storage for water supply. California's rivers are, in fact, already exhibiting changes in runoff timing, reflecting changes in the snowpack. For instance, spring runoff on the Sacramento River declined from constituting approximately 45% of annual runoff at the beginning of the 20th century, to about 33% at century's close. A reduction in snowpack storage in the Sierra Nevada also affects water quality, hydropower generation, and infrastructure integrity.

At the same time, California's rivers are also experiencing larger flood peaks. California's geography makes it susceptible to flooding, due to its mountainous topography, and proximity to the Pacific Ocean. For example, on the American River—a major tributary of the Sacramento River—the five largest flood peaks on record have struck since 1950. More intense rainfall events emerging from the Pacific will continue to strike the state, resulting in more frequent and/or more extensive flooding. Indeed, storms and snowmelt may coincide and produce higher winter runoff, while accelerating sea-level rise will produce higher storm surges during coastal storms.

A warming climate also warms the oceans, which causes water to expand, and melts land ice, which transfers water to the ocean, both resulting in sea level rise. Over the course of the 20th century, tide gages and satellite altimetry showed that global sea level has risen about 0.2 meters. A recent National Research Council report estimates sea level rise (relative to 2000 levels) along the California coast (south of Cape Mendocino) of 4 to 30 cm by 2030, 12 to 61 cm by 2050, and 42 to 167cm by 2100. Rising sea levels increase susceptibility to coastal flooding and threaten levee integrity and water quality in the Sacramento-San Joaquin Delta, an important inland delta at the confluence of the Sacramento and San Joaquin Rivers. Together, higher winter runoff and sea level rise will increase the risk of levee failures in the Delta, and will also place additional constraints on water exports from the Delta, upon which 25 million Californians

depend for their drinking water, and 1.2 million hectares of farmland rely on for irrigation water.

By mid-century, it is projected that California will experience an increase in average temperatures between 0.6-2 degrees Celsius, a 25-40% reduction in Sierra Nevada snowpack storage, and sea level rise of 0.1-0.6 meters, along with less summer and fall runoff, and more intense wet and dry periods. Given four years of drought, Californians are obviously currently most concerned that droughts may become more frequent and persistent this century. Water quality of streams, lakes, and oceans will also change, affecting biodiversity and public health. A changing climate will also impact not just water supply but also water demand. For example, warmer temperatures are likely to extend growing seasons and also increase evapotranspiration, thereby increasing the amount of water that is needed for crops, lawns, and ecosystems.

California's current water resource infrastructure is already strained to meet competing objectives, for water supply, flood control, environmental protection, water quality, hydropower, and recreation. The current system of reservoirs, canals, floodplains, and levees must be modified and managed differently for greater flexibility to adapt to the greater uncertainty brought by climate change. Flood systems, in particular, must not only be improved to accommodate higher variability of flood flow magnitude and frequency, but to also take advantage of the many benefits flooding provides to ecosystems. In a changing climate, long-standing issues related to water supply, water quality, fisheries, and public safety in the Sacramento-San Joaquin Delta beg even further for resolution as well.

Because California encompasses multiple climate zones, each region of the state will experience a combination of impacts from climate change unique to that area, including watershed and forestry health, water supply reliability, flooding, sea level rise, and saltwater intrusion. Because economic and environmental effects depend critically upon location, adaptation strategies must be regionally suited; a "one-size-fits-all" approach simply will not work for a state as diverse as California. That said, scientific detail is not yet available for small-scale, localized precipitation and temperature changes—and especially for precipitation extremes. This means that projections for future water supply and flooding at the local and regional levels are far from definitive. Nonetheless, regions that depend heavily on water imports will need robust strategies to increase regional self-reliance and cope with greater uncertainty in their future supply.

Fortunately, water managers in California have multiple tools and institutional capabilities to limit vulnerability to changing conditions, which can serve as response strategies for a wide range of climate changes. Implementing a portfolio of diverse of strategies at the local and regional level is already a fundamental part of the California Water Plan Update 2013, the state's strategic plan for water resources. In all, climate change underscores the importance of an integrated and regional approach for addressing future uncertainties about California's water resources.

LIST OF REFERENCES

- California Department of Water Resources (2014). *California Water Plan Update 2013*. California Department of Water Resources, Sacramento, California, USA.
- California Environmental Protection Agency (2013). *Indicators of Climate Change in California*. California Environmental Protection Agency, Sacramento, California, USA.
- National Research Council, Committee on Sea Level Rise in California, Oregon, and Washington (2012). *Sea-level Rise for the Coasts of California, Oregon, and Washington: Past, Present, and Future*. The National Academies Press, Washington, DC, USA.

Barrages et continuité sédimentaire. Regard sur une histoire récente

Dams and river continuum.
Focus on a recent history.

Jean-Paul Bravard

Université Lyon 2 - jean-paul.bravard@orange.fr

RÉSUMÉ

Le concept de continuité fluviale, indissociable de celui de bassin versant, remonte à la fin du 18^e siècle en Europe lorsque la question de la torrencialité alpine a requis un traitement des têtes de bassins dans l'objectif de protéger les basses vallées de l'excès sédimentaire. La question majeure aujourd'hui est de faire face au déficit sédimentaire croissant qui menace de nombreuses vallées fluviales et embouchures deltaïques et, par là même, des populations très nombreuses. Le grand changement est venu de la construction des grands barrages, conçus de manière isolée ou en chaîne. Leur gestion vise à conserver leur volume utile et bien rarement à gérer les effets négatifs du déficit sédimentaire que le remblaiement de leur retenue occasionne. Il est frappant de constater que la littérature scientifique a posé la question de manière très récente.

Après la présentation rapide de quelques exemples de bilans sédimentaires déstabilisés sur de grands fleuves mondiaux (Mississippi, Nil, Rhône), la communication abordera la question du Mékong. Ce fleuve enregistre les effets inquiétants d'un bilan sédimentaire déséquilibré dû aux extractions et aux barrages notamment. La politique récente d'aménagement du bassin du Bas Mékong a rompu le consensus qui prévalait depuis 1995 et, à moins d'un changement rapide, le delta connaîtra un avenir très difficile.

ABSTRACT

The concept of river continuum, inseparable from the watershed concept, dates back to the late 18th century in Europe, when the question of the torrential nature of rainfall in the Alps necessitated the treatment of pool borders in order to protect lowland rivers and valleys from excess sediment deposition. The main issue today is how to deal with the increasing sediment deficit that threatens many river valleys and delta mouths, inhabited by dense populations. The major change resulted from the construction of large dams conceived independently or as part of a chain of dams. Dam management aims at preserving reservoir capacity but seldom controls the negative effects of downstream sediment deficit resulting from sediment retention in reservoirs. Strikingly, scientific literature dealt with this question very recently.

After a brief presentation of a few examples of destabilized sediment budgets on some of the world's largest rivers (Mississippi, Nile, Rhone Rivers), the lecture will present the case of the Mekong River. This river exemplifies the distressing effects of a sediment budget destabilized notably by extractions and dams. The recent development of the Lower Mekong watershed disrupted the consensus prevailing since 1995. Unless there is a quick change of policy, the delta will experience a very difficult future.

MOTS CLES

Rivers, continuité, flux sédimentaires, budget sédimentaire, deltas

1 LE XIXE ET LE DEBUT DU XXE SIECLE : BASSIN VERSANT ET CONTINUITÉ DE SYSTEMES CONTROLES PAR L'EXCES DE CHARGE.

Dans un contexte de montée du niveau marin et de pénurie sédimentaire croissante, de nombreux deltas du globe reculent ou sont menacés par l'excès d'humidité. Cette problématique est récente et mérite d'être inscrite dans l'histoire contemporaine de la gestion des grands cours d'eau.

1.1 Gérer des transports solides excessifs : la torrencialité alpine...

Depuis la fin du XVIII^e siècle, les forestiers ont appris à gérer l'érosion des versants et des torrents caractérisés par l'excès de charge. Sous la plume de A. Surréll (1841), un ouvrage fondateur a défini de manière implicite ou explicite des principes qui sont à la base des concepts actuels dans le cadre du bassin versant. La question des sédiments sur les cours d'eau doit être prise en compte depuis les bassins de réception jusqu'aux embouchures engorgées par les dépôts.

1.2 ... les déchets miniers en Californie ou l'érosion des sols

En Californie les extractions minières (lavage des sédiments aurifères dans le bassin du Sacramento) produisirent une charge considérable qui eut des effets sur l'ensemble du linéaire fluvial jusque dans la baie de San Francisco (G.K. Gilbert, 1917). Des problèmes similaires sont dus à l'érosion des sols sur le versant ouest des Appalaches (Happ, 1940).

2 LA CONTINUITÉ SÉDIMENTAIRE DANS LA SCIENCE DES RIVIÈRES

2.1 Les barrages retiennent des sédiments dans leurs réservoirs

Construits pour alimenter des terres irriguées, des canaux, des villes, pour produire de l'énergie, les barrages ont été conçus comme des objets isolés ou en chaînes. Les retenues sont susceptibles de stocker massivement les sédiments (Afrique du Nord). Les chasses sont une technique ancienne mais elle a été très peu utilisée. Le plus bel exemple est sans doute celui du vieux barrage d'Assouan (1902) qui fut équipé de 180 vannes permettant le transit de l'eau et des sédiments pendant la crue du Nil. Mais dans la quasi-totalité des cas, la rétention des matériaux s'effectue sans référence aux effets potentiels sur l'embouchure.

2.2 L'aval est exclu des aspects théoriques du système fluvial

Les progrès considérables réalisés dans le domaine de l'hydraulique et de la géomorphologie fluviale se font au 20^e siècle dans un bassin théorique oubliant l'exutoire. Les manuels ne mentionnent pas cette composante. Les travaux sur les apports sédimentaires des continents aux océans (années 1970) ne se réfèrent pas aux conséquences pratiques du tarissement des apports avant les années 1980. La première synthèse est celle de Vörösmarty et al. (1997). Les fleuves les plus étudiés de ce point de vue sont le Mississippi, le Nil et depuis peu les grands fleuves de l'Asie du Sud-Est.

3 LE RHONE, DES CHAINES D'OUVRAGES DELICATES A GERER

La création des premiers ouvrages du Rhône (années 1930-50) a dû régler la question de l'excès de charge de fond. Ce fut traité par le contrôle des entrées de charge dans le fleuve au moyen des extractions. Les transports de charge en suspension se sont réduits mais ils ont nécessité une gestion des flux dans les axes fluviaux (haut Rhône, Isère, Durance). Ce transfert est assuré par des chasses (après vidange ou en crue). Les techniques progressent pour maintenir la capacité des réservoirs mais les effets aval conservent des marges de progrès. Les apports à la Méditerranée se sont réduits de 50 Mt (fin 19^e s.) à 6-8 Mt/an de nos jours.

4 LA « NEOCASTORISATION » EN ASIE DU SUD-EST ET DANS LE BASSIN DU BAS MEKONG

4.1 Les barrages sont le moyen de répondre rapidement à une demande énergétique en très forte croissance

Le Fleuve Jaune, le Yangzi, le Mékong chinois (Lancang) sont les premiers fleuves à avoir connu un aménagement intensif. Alors que le mouvement gagne le bas Mékong, d'autres fleuves sont

menacés : Le Gange, la Salween, l'Irrawaddy. Cette évolution se fait encore sans référence aux impacts que peuvent subir les basses plaines et les deltas très peuplés, essentiels à l'alimentation des pays riverains en protéines animales et végétales.

4.2 Le bas Mékong, une gouvernance de bassin lancée et gérée par la MRC (1995-2010)

Dans une période marquée par la mise en service du premier barrage chinois sur le haut Mékong (1993) et du premier schéma de développement hydroélectrique du bas Mékong (1994), est créée la Commission du Mékong (ou MRC, 1995). Face au « cavalier seul » de la Chine, et dans un contexte de prise en compte croissante des impacts des grands aménagements (création de la Commission Mondiale des Grands barrages en 1998), le Conseil du Mékong pour la Stratégie promeut une planification à grande échelle qui débouche sur le Plan de développement du bassin (2006-2010). Un rapport de la MRC (2010) souligne la menace que font peser les barrages sur le bas Mékong (Tonlé Sap, delta) et demande à sursoir à la construction des barrages tant que la connaissance n'est pas assurée.

4.3 Des études de la MRC ont réactualisé la connaissance sur les flux sédimentaires

Suite à un rapport de D. Walling (2005), la MRC reprend la mesure des transferts sédimentaires (IKPM, 2008-2014) sur de nouvelles bases fiables. Dans le cadre IKPM, WWF, avec des subventions de l'Agence Française pour le Développement et du Fonds Français pour l'Environnement Mondial, a fait réaliser des études sur les transferts de sédiments et de nutriments (fleuve et panache en mer) et sur le trait de côte du delta. Les chiffres sont très inquiétants. Beaucoup reste à faire sur la faune piscicole et la dynamique des nutriments.

4.4 Le barrage de Xayaburi (Laos) et la fin de la gouvernance de bassin

La construction du barrage a débuté en 2011 sous la maîtrise d'œuvre d'un groupe thaïlandais avec la participation technologique de certaines firmes européennes. Le point clé concerne le franchissement du barrage par les poissons migrateurs et les chasses sédimentaires susceptibles de transférer les matériaux vers l'aval. Une technologie encore en devenir, censée résoudre les problèmes, fait beaucoup pour l'acceptation politique du barrage.

CONCLUSION

Les initiatives fleurissent de toute part et suscitent une forte inquiétude pour l'avenir. Les modélisations réalisées sur les diverses hypothèses d'aménagement pointent le risque d'une très forte réduction des apports sédimentaires au delta du Mékong.

La position de l'auteur de cette communication est que la mobilité de la faune piscicole va progressivement cesser, aucune technique n'étant fiable pour assurer le franchissement des obstacles dans les deux sens. Par ailleurs la technique des chasses, même si elle est rendue possible sur certains ouvrages du bassin 1) risque fort de ne pas être pratiquée ou de l'être de manière partielle ou défectueuse; 2) ne règle en rien la question des impacts aval sur la faune piscicole (plus de 600 espèces) et sur les habitats. Il est regrettable que la construction du barrage de Xayaburi ait fait éclater le consensus créé il y a 20 ans par la MRC.

Les barrages prévus sur le bas Mékong et ses affluents seront, de ce fait, exemptés du respect d'un consensus difficilement forgé en faveur de davantage de connaissances scientifiques. Ce mode de développement ne sera pas durable soutenable à moyen et long termes. Une vraie gestion de bassin est nécessaire avec la protection des affluents à charge sableuse et la protection de l'axe fluvial assurant la continuité des flux. L'avenir économique et social des pays aval est à ce prix.

BIBLIOGRAPHIE

- ICEM, 2010 : *Strategic Environment Assessment for Hydropower on the Mekong Mainstream*. MRC, Phnom Penh, 197 p. <http://www.mrcmekong.org/ish/SEA.htm>
- Surrell A., 1841 : *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*. Paris, Dunod, 347 p.
- Vörösmarty C.J., Meybeck M., Fekete B., Sharma K., 1997 : The potential impact of neo-Castorization on sediment transport by the global network of rivers. In *Human Impact on Erosion and Sedimentation* (Proc. Rabat Symposium), IAHS Publ. n° 245, p. 261-273.

Racines et repères pour construire un fleuve durable, à partir de l'exemple rhodanien

Roots and cultural references to construct a sustainable river: the example of the Rhône

Michel RAFFIN

Président de l'Alliance des Rhodaniens
1bis rue de DOLE 69007 LYON
www.alliance-des-rhodaniens.com

RÉSUMÉ

Autour des fleuves, racines, repères culturels, valeurs d'échanges, d'adaptation, d'innovation, d'entreprise, se conjuguent pour différencier les territoires dans le jeu de la mondialisation. Parmi plusieurs exemples, le cas rhodanien est révélateur, laboratoire fluvial du fait de ses contraintes naturelles auxquelles il a fallu s'adapter depuis le Néolithique. Innovations dans la construction fluviale, innovation sociale dans l'organisation du halage humain puis des trains d'équipage de chevaux, fleuve européen de l'innovation dans la machine à vapeur, fleuve des capitaines d'industrie et des ingénieurs de la CNR, des constructeurs de ponts et de bateaux, aujourd'hui encore. La dynamique apportée par le fleuve marqua longtemps la vallée : toute son économie en dépendait. Le Rhône a révélé et magnifié les savoir-faire des hommes. Mais ces ferments d'innovation et de civilisation accumulés au cours des siècles sur le Rhône, demeurés souvent à l'état de témoins, ne sont pas valorisés à bon niveau. Nombre d'entrepreneurs pourraient s'emparer de ses valeurs d'entreprise et de créativité. Et les acteurs publics également pour donner du sens à leur action à travers un projet de territoire Rhône-Saône franco-suisse mobilisant les populations. Du socle de pratiques accumulées au fil des siècles sur l'axe rhodanien de civilisation, une vraie ambition doit gagner les acteurs économiques et politiques, au service des générations futures.

ABSTRACT

Around our rivers, roots and cultural references combine with values of exchange, adaptation, innovation and enterprise to individualise their territories in our globalised world. Among a number of examples, the Rhône is particularly revealing as a laboratory of experimentation, due to its natural challenges to which people have had to adapt since Neolithic times. It has brought innovations in the construction of the river itself, social innovation in the organisation of towing by humans first, and then by packs of horses. It has driven European innovation in the steam engine and been the river of the industrialists and engineers of the CNR, of bridge and shipbuilders, and still is today. These dynamics driven by the river made their mark on the valley for a long time: its entire economy relied on them. The Rhône has revealed and magnified human know-how, but these seeds of innovation and civilisation that have accumulated over the centuries along the Rhône often remain only as vestiges and are not exploited as they should be. Entrepreneurs could take up these values of enterprise and creativity. Public stakeholders could also give meaning to their action through a Franco-Swiss project for the Rhône-Saône region calling upon the involvement of the population. Building on the corpus of practices built up over the centuries in the civilisation of the Rhône axis, economic and political stakeholders must show genuine ambition at the service of future generations.

MOTS CLES

Culture du fleuve, Innovation, Plan Rhône, Projet de territoire, Rhône

1 S'APPROPRIER OU SE REAPPROPRIER LA TRAME DE RACINES OU DE REPERES CULTURELS AUTOUR DES FLEUVES S'IMPOSE

Tisser cette trame, c'est consolider voire reconstruire un socle portant l'avenir des générations futures, et pas seulement dans la cité lyonnaise fille de la soierie.

Ceci n'est pas cultiver la nostalgie. C'est au contraire se tourner vers l'avenir en faisant fructifier un capital de valeurs d'échanges, d'innovation, d'entreprise, essentielles pour s'inscrire dans la mondialisation qui ne nous attend pas. Alors que la révolution numérique nous immerge dans l'instantané, l'éphémère, le « zapping » permanent, c'est de fondamentaux inscrits dans le temps long et de capacités de différenciation au sein du vaste monde dont nous avons besoin.

Les fleuves, par leurs apports et par la rudesse de leurs caractéristiques hydrologiques sont inscrits avec l'homme depuis toujours dans le champ d'une grande complexité de relations attractivité/répulsion voire amour/haine. Ce sont des lieux privilégiés de l'effort des générations successives pour en tirer parti, des lieux de l'adaptation, de l'ingéniosité souvent pour naviguer, traverser, longer, drainer, irriguer, cultiver, vivre avec la crue, produire de l'énergie... En bref, en faire des axes de civilisation.

De cet acquis, il reste dans nos vallées fluviales de nombreux témoins, parfois des pratiques d'avant-garde propagées dans le monde, souvent des souvenirs enfouis dans la mémoire collective. Il revient aux scientifiques, gestionnaires, usagers du fleuve tels que ceux rassemblés à la faveur d'I.S.RIVERS, par leurs retours d'expériences, leurs dialogues, à toutes les échelles de réflexion ou d'action, de ranimer les braises, de revenir aux sources et à la longue histoire de notre créativité vis-à-vis du fleuve.

De cette compréhension de pratiques accumulées au fil des siècles, c'est une vraie ambition qui doit ressortir chez les acteurs économiques et politiques : il faut retrouver et transmettre aux générations futures les clés pour un nouveau souffle afin d'innover encore, s'adapter toujours, et activer les ressorts du mouvement et de la vie.

2 LES EXEMPLES D'ADAPTATIONS AUX CONTRAINTES FLUVIALES NE MANQUENT PAS

Sur la Loire de l'Ancien Régime, malgré un enfoncement inférieur à 50 cm 112 jours par an et malgré la crue 108 jours par an, on naviguait à l'aval de Roanne, à tel point que Vauban qualifiait cette voie d'eau de « meilleure partie du commerce de France » avec des trafics de tous types de marchandises, sans oublier les voyageurs. Et pour réaliser la « route de Loire en Seine » vers Paris, c'est avec le canal de Briare qu'on ouvrit en 1642 le premier canal français à bief de partage.

Le Rhin, malgré ses sautes d'humeur, fut également navigué et traversé, en toutes saisons. L'homme en fit le nerf du Saint Empire romain germanique, avec ses princes électeurs dont les principaux sont tous rhénans : les archevêques de Mayence, de Trèves, de Cologne, et le comte palatin du Rhin, tirant tous leur richesse de péages incessants sur un trafic tout aussi incessant dans des passages encore parfois difficiles aujourd'hui, dans la trouée héroïque du massif schisteux rhénan. Ce trafic stimula un bouillonnement économique, intellectuel et artistique. Strasbourg dut sa fortune à son pont d'une longueur variant entre 700 et 1400m à partir de 1388, ouvrage d'art sans équivalent en aval jusqu'au 19^e siècle.

3 LE RHONE, DU FAIT DE SON PROFIL EN LONG A FORTE PENTE ET DE SON REGIME TRES IRRÉGULIER A L'ETAT NATUREL, FUT UN VRAI LABORATOIRE FLUVIAL

Ceci a permis de faire de ce fleuve un instrument majeur de développement économique et social au sein du continent européen.

Dès le Néolithique le Rhône fut, comme le Danube, une voie pénétrante du peuplement. Les Celtes, les Grecs, puis les Romains suivirent ; la corporation des Nautes du Rhône étant la plus riche et donnant lieu parfois à la désignation de consuls en son sein. Les techniques de construction fluviale révèlent une modernité très grande, comme en attestent les bateaux découverts à LYON St Georges ou l'Arles Rhône III extrait et présenté intégralement au musée de l'Arles antique. Innovations dans le calfatage, innovation sociale dans l'organisation du halage humain puis des trains d'équipage de chevaux marquent la période préindustrielle.

De fait, la dynamique apportée par le fleuve est telle que toute l'économie de la vallée en dépend, avec des polarités urbaines organisées autour des ports et des carrefours. Les atouts du fleuve prévalent : sûreté, capacité d'emport, coût et même rapidité au temps du roulage si hasardeux. Toutes les marchandises et tous les voyageurs y convergent. Les bateliers, pourtant originaires de contrées très différentes, forgent une culture rhodanienne commune.

Au 19^e, par suite des difficultés auxquelles il a fallu se frotter, le Rhône fut le fleuve européen de l'innovation dans la machine à vapeur tant en matière de propulsion (expansion multiple, chaudière tubulaire) que d'architecture fluviale (porteurs, grappins, toueurs, remorqueurs). Les aménagements à courant libre portés par l'ingénieur Girardon firent école sur le continent européen. Et les ponts Seguin sont les ancêtres des plus grands ponts suspendus de la planète. Tout ceci est permis par des capitaines d'industrie qui placent dans le fleuve aussi bien leurs capitaux que leur créativité.

Cette tradition d'innovation a perduré aujourd'hui avec la Compagnie Nationale du Rhône, connue partout pour son ingénierie (ex doublement du canal de Panama), avec des pousseurs économes en énergie, des barges ballastables informatisées aptes au transport de masses lourdes, tels que les deux derniers ponts lyonnais ou un convoi pour ITER Cadarache, et un des plus performants simulateurs de pilotage fluvial.

4 POUR UNE VISION ET UNE ADHESION

Mais ces ferments d'innovation et de civilisation accumulés au cours des siècles sur le Rhône ne sont pas valorisés au niveau de leur potentiel. Ils sont connus de quelques initiés, mais fort peu du grand public. Ils portent des valeurs d'entreprise et de créativité dont nombre d'entrepreneurs pourraient s'emparer.

Le concept d'économie mauve liée à la culture est né. Il pourrait se superposer à l'économie bleue, qui ne manque pas de ressort sur le plan touristique, à en juger par les 26 paquebots de croisière qui sillonnent Rhône-Saône -un record sur un fleuve européen- ou par la voie verte Viarhona de Genève à la mer qu'il convient d'articuler avec la véloroute suisse et avec une « ViaSauconna » à créer.

De même on a ouvert un musée des confluences où le confluent -assez unique au plan mondial pour un centre urbain- n'est pas évoqué. Il est vrai qu'on y pense désormais. Faisons vite.

Le reste du monde n'attend pas les Rhodaniens ; le centre de gravité de l'Europe s'est déplacé vers l'Est et le cœur du monde vers les rivages asiatiques.

Le plan Rhône, devenu Rhône Saône, a été conçu en 2005 comme un projet global de territoire, qui se décline aujourd'hui en différents contrats pluriannuels portés par les Régions du Sud Est, l'Etat et les grands acteurs publics du bassin fluvial. Pour la période 2014-2020, son axe III ouvre un chantier prometteur consacré aux dynamiques et innovations territoriales et sociales.

C'est l'occasion pour les élus, les techniciens et les riverains de poser les fondations d'un projet de territoire poursuivant plusieurs ambitions :

- mettre en dynamique des acteurs qui s'ignorent ou se querellent dans des conflits d'usage, à des échelles larges mais différenciées et emboîtées, à savoir l'échelle de la réflexion sur l'ensemble de l'espace rhodanien francosuisse, et des échelles d'action plus restreintes et directement opérationnelles pour procéder à des choix de priorités ;
- faire adhérer l'ensemble des populations par la force d'un récit qui doit capter l'attention de tous sur leurs racines et leurs repères, à l'image des 45 km du Rhin de la trouée héroïque, autour d'un axe fluvial Rhône-Saône qui coule souvent en étranger dans son environnement humain alors qu'il a révélé et magnifié les savoir-faire des hommes.

BIBLIOGRAPHIE

Conseil Economique, social et environnemental régional Rhône-Alpes, Culture du fleuve Rhône : un intérêt local, interrégional et européen, 25 septembre 2012.

Conseils Economiques, sociaux et environnementaux régionaux Bourgogne, Franche Comté, Languedoc Roussillon, Provence Alpes Côte d'Azur, Rhône-Alpes, Plan Rhône au-delà de 2013 Propositions des CESER du Sud Est, octobre 2012.

Via Rhôna Magazine n°2, Le Dauphiné, Hors série Printemps 2014.

From Manufacturing Rivers to Desalting the Seas: Reconfiguring Hydro-Social Territories in Spain¹

De l'aménagement des rivières au dessalage des mers :
la reconfiguration hydro-sociologique des territoires en
Espagne

Erik Swyngedouw

Geography, School of Environment and Development, University of Manchester

RÉSUMÉ

Dans la présentation j'explore la production socio-environnementale de la société espagnole au cours du 20^{ème}, à travers l'optique du rôle central que la politique, l'économie, la culture et l'ingénierie de l'eau ont joué dans le processus de modernisation tumultueux de l'Espagne. J'étudie d'abord les origines du processus de modernisation espagnol au début du vingtième siècle (1890–1930) et la production d'un imaginaire national de modernisation tel qu'il est exprimé dans les débats et les actions autour de l'état de hydrologie et du remaniement du réseau fluvial espagnol. Dans une seconde partie, je mets l'accent sur la manière dont le processus de modernisation de l'Espagne après la guerre civile est devenu un projet géographique scalaire profond et très spécifique, articulé autour de la production d'un édifice techno-naturel au cours de la dictature de Franco (1939–1975). Dans une troisième partie, j'étudie comment le dessalage de l'eau de mer est devenu l'un des principaux domaines de contestation de la gestion des hydro-pénuries depuis la transition vers la démocratie.

ABSTRACT

In the presentation, I excavate the socio-environmental production of Spanish society during the 20th century through the lens of the central role water politics, economics, culture and engineering played in Spain's tumultuous modernisation process. I explore first the origins of Spain's early-twentieth-century modernisation process (1890–1930) and the production of a national modernising imaginary as expressed in debates and actions around the hydrological condition and the re-making of Spain's river system. In a second part, I focus on how Spain's modernisation process after the Civil War became a deeply and very specific scalar geographical project, articulated through the production of a specific technonatural hydraulic edifice during Franco's authoritarian rule (1939–1975). In a third part, I explore how the desalination of seawater has become one of the key contested terrains for managing hydro-scarcities since the transition to democracy.

KEYWORDS

Production of Nature, Making Rivers, Desalination, Spain, Modernity

¹ The author translated all quotes from the original Spanish sources. I would also like to thank Maria Kaika, my doctoral students and two anonymous referees for the constructive comments and suggestions. Research for this paper benefited from the People Programme (Maria Curie Actions) of the European Union's Seventh Framework Programme; under REAS agreement No 289374 – "ENTITLE". Of course, the usual disclaimers apply.

1 IMAGINING A MODERN HYDRAULIC STATE

1898 is etched into the consciousness of every Spaniard as the year of *el Desastre*. When on 1 May in the Philippines and on 3 July in Cuba Spain's once invincible but ill-equipped and underfunded Armada was sent to the bottom of the ocean by the American Navy, the Spanish empire 'on which the sun never sets' came to an end, turning Spain into the first post-imperial European state. I take 1898 to be the symbolic moment that launched a new political sequence and would shape the century to come. Modernization, progress, economic power and political glory could not any longer be secured through geographical expansion, imperial conquest and colonial robbery. There was no alternative but to turn the gaze to the lands and people of Spain itself.

By the early twenties, the imaginary of a hydraulic politics had solidified in the minds of many Spanish leaders. The relentless campaigning, the endless flow of reports, plans, speeches, analyses, and proposals had produced a new imaginary around water as a quilting point around which a particular metonymic string of signifiers was woven: modernization, development, regeneration, irrigation, engineering technologies, steel and concrete, dams, integration, social cohesion, national pride. This imaginary constitution, however, had not been paralleled by a similar enthusiasm for the realization of the dream.

2 PACO RANA'S WET DREAM FOR SPAIN

Under General Francisco Behamonde Franco, more than 600 dams, small and large, as well as the first major water transfer were constructed, leading to a complete re-engineering of the ten continental river basins of mainland Spain. The hydraulic policies of Franco's regime reflected the scalar transformation of the socio-hydrological structure of Spain. They aimed at "correcting the existing inequality in the distribution of water by means of a physical interconnection between river basins". The approval and construction of a large inter basin water transfer scheme, from the Tajo to the Segura basin, would become the pivotal scheme, which triggered the physical consolidation of the national scale as the central arena for hydrological planning. Throughout the Franco years, water infrastructures and the transformation of the techno-natural edifice of Spain would be mobilized with relentless zeal by the propaganda machinery to such an extent that the popular nickname for General Franco is *Paco Rana* (Frankie, the Frog). The omnipresent image of Franco during this period is he being 'on water', while inaugurating yet another hydro-infrastructure.

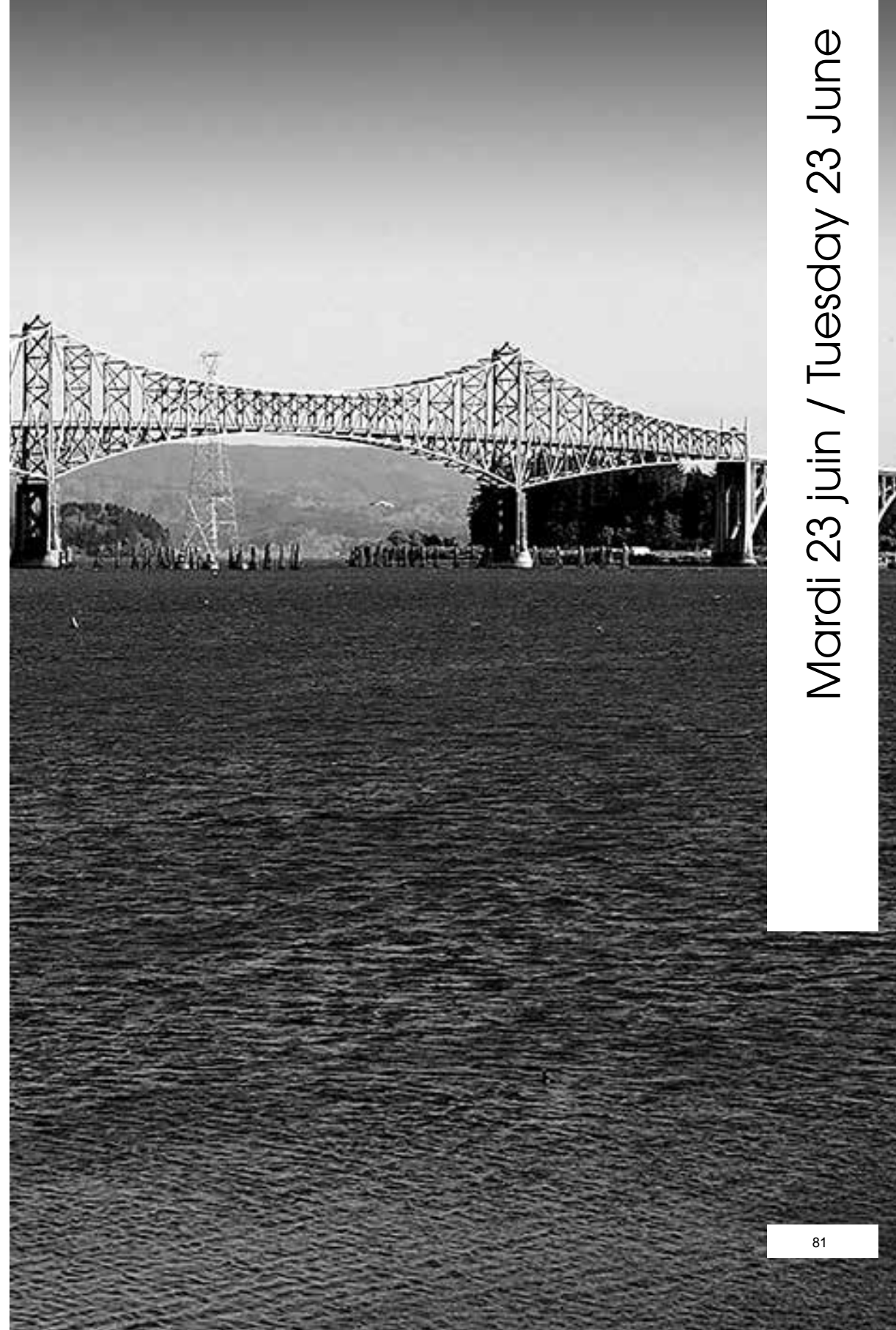
3 FROM LAND TO SEA: THE TRANSFORMATION OF THE STATE-HYDRAULIC REGIME

At the turn of the 21st century, Spain was already the fourth producer of desalted water in the world, with a daily production capacity of 1.5 million m³. Extending the management of the hydro-social cycle into the sea as a new geographical 'fix' for the conundrum of the country's uneven distribution of water had been contemplated since the dying days of Fascism, but was now rapidly emerging as new panacea. The sea constituted, for its advocates, a seemingly endless, free, and uncontested source of unlimited supplies of water that, with the right techno-managerial and political-economic support, could be fused together with terrestrial waters in a combined techno-natural assemblage capable of assuring supply, particularly to the Mediterranean coasts. While terrestrial waters are increasingly marred by complex property rights, inserted in dense regulatory, institutional and other legal arrangements, subjected to all manner of social, cultural and ecological conflicts, and integral parts of often intractable multi-scalar inter-regional tensions and rivalries, seawater is seemingly free of these highly charged meanings, practices and claims. As such, the incorporation of the sea into the politics of produced water can be usefully identified as a scalar 'fix', one that can allegedly contain conflict by displacing the terrain of water mobilisation to uncontested oceans.

4 CONCLUSION

The paper explored the dramatic and contested transformation of the state and its relationship to the hydro-social system in Spain during the 20th century. It focused on how Spain's modernization project and modern state formation, articulated around the hydraulic nexus, became formulated and gradually implemented after 1898. Indeed, Spain's torturous modernization process after the US-Spanish War has been characterized by a continuous reconfiguration of the country's hydro-social cycle. Whilst throughout the 20th century, this process focused around engineering the flow of mainland waters, the 21st century's techno-natural configuration extends this to the Mediterranean waters by means of major desalination projects. The political-ecological processes that marked this transformation of Spain's hydro-social landscapes were mobilized as the emblematic entry through which a wider set of issues related to nature, the environment, modernity and political power are explored.

Three interrelated theses informed the paper. First, I demonstrated how modernity as a heterogeneous and historical-geographically contested process unfolded in and through a series of contested socio-natural transformations and revolutions. Second, I showed how socio-environmental modernization implied the making and re-making of both physical and socio-political landscapes on the one hand and the re-organization of scalar spatial relations on the other. Third, the paper explored how the production of particular socio-technical configurations (likes dams, desalination technologies, irrigation systems and inter-basin water transfers) depended on the assembling/enrolling of particular social groups, cultural discourses, technical expertise, material conditions and political-economic power relations within a continuously transforming configuration of the state.



A1

Session 1
Salle/Room A



**Histoire des usages et
biodiversité piscicole (1/2)**

**History of uses and fish
biodiversity (1/2)**

Président / Chairman: Didier Pont, IRSTEA

Secrétaire / Co-chair: Gertrud Haidvogel, BOKU, University of Natural Resources & Life Sciences Vienna

Mardi : 14:00 - 15:45

Tuesday: 2:00 - 3:45 pm

Using historical fish market data (1880 - 1914) to reconstruct fish composition changes of the Austrian Danube at the turn from the 19th to the 20th century

L'apport des statistiques des marchés au poisson de Vienne (1880-1914) dans la reconstitution des évolutions des peuplements piscicoles du Danube au tournant du XXème siècle

Gertrud Haidvogel¹, Christina Gruber¹ & Didier Pont²

¹ Inst. of Hydrobiology & Aquatic Ecosystem Management, University of Natural Resources & Life Sciences Vienna (BOKU), Max-Emanuelstraße 17, 1180 Vienna, Austria (corresponding author: Gertrud.haidvogel@boku.ac.at);

² Irstea, UR HBAN, 1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030, FR-92761 Antony, France

RÉSUMÉ

La connaissance des communautés piscicoles historiques est à même de faciliter la compréhension des conditions écologiques actuelles dans les cours d'eau. Bien qu'il ne soit pas envisageable de restaurer des situations passées du fait des modifications irréversibles des bassins versants (climat, débits solides...), la reconstitution de l'évolution des paysages fluviaux peut néanmoins faciliter l'évaluation et la restauration des systèmes fluviaux. Dans ce domaine, l'une des difficultés essentielles pour les études historiques s'intéressant à la période de la fin du XIXème siècle réside dans l'absence de campagnes d'échantillonnage visant à décrire exhaustivement les peuplements piscicoles. Identifier les sources disponibles et tester leurs aptitudes à décrire les communautés piscicoles prévalant à cette époque est une tâche centrale en écologie historique. Cette communication analyse les potentialités des informations contenues dans les statistiques du marché aux poissons de Vienne (1880-1914) pour décrire les évolutions intervenues dans les communautés piscicoles du Danube autrichien à la suite des opérations de chenalisation du cours d'eau. La comparaison des captures avant, pendant et après ces grands travaux met en évidence des modifications significatives de la pêche.

ABSTRACT

Knowledge about historical fish communities of rivers can provide valuable insights into ecological changes and present conditions. Reconstructing the long-term evolution of riverine landscapes can also help defining baselines for assessment and restoration although it has to be taken into account that it is hardly possible to return to a previous state because environmental factors such as bed-load input or climate and thus hydrology have changed. One of the main difficulties for historical investigations is the absence of systematic fish ecological surveys which have been often started only in the second half of the 20th century. Identifying appropriate sources and testing their potential and limits is thus an indispensable task in historical ecology. This contribution analysis the potential of Viennese fish market data from 1880-1914 to reflect the fish ecological conditions of the Austrian Danube at the end of the 19th and beginning of the 20th century. During this time the first systematic channelization of the river was accomplished. Our analyses showed that the species composition of fish delivered to the fish market was influenced by channelization measures with a high significance.

KEYWORDS

Austrian Danube, fish market data, historical ecology, historical fish communities, Vienna

Fish and fisheries in the Lower Rhine 1550-1950: an ecological perspective

Populations de poissons et activité de pêche dans le Bas Rhin entre 1550 et 1950 : une perspective écologique

H.J.R. (Rob) Lenders

Institute for Water and Wetland Research, Department of Environmental Science, Radboud University, P.O. Box 9010, 6500GL Nijmegen, Netherlands
R.Lenders@science.ru.nl

RÉSUMÉ

De par le monde, la plupart des cours d'eau intensivement régulés et exploités ont connu de forts déclin des populations de poissons, conduisant par exemple à l'extinction du saumon et de l'esturgeon dans le Rhin au 20e siècle. Contrairement à ce qui est communément admis, un nombre croissant de preuves indique que le déclin des populations a débuté bien avant la Révolution Industrielle (ca 1800). Dans cette étude, des données historiques sur les prix du marché, les statistiques des prises et les impôts sur la pêche sont utilisées afin d'obtenir des indices sur l'abondance de certaines espèces (saumon atlantique, esturgeon d'Europe, grande alose et l'alose feinte) dans le Rhin entre 1550 et 1950. La plupart des données d'abondance sont absentes des sources historiques jusqu'à ce que s'amorce la rarification des espèces. Dans le bassin du Rhin, le saumon atlantique déclinait déjà au début de l'ère moderne (après 1500). Par la suite, l'augmentation de la régulation des rivières ainsi que de la pollution et de l'effort de pêche achevèrent les stocks. Le déclin du saumon, entre autres, provoqua une cascade d'effets au sein de l'écosystème du Rhin via une réorientation de la pêche vers la grande alose et l'alose feinte, accompagnée par leur (quasi)-extinction. Le déclin des prises d'esturgeon est plus probablement lié à une période de grands travaux de régulation des cours d'eau. Les données historico-écologiques permettent donc d'appréhender quantitativement les processus à l'œuvre au long terme dans les écosystèmes lotiques.

ABSTRACT

In most of the world's regulated and intensively used rivers, riverine fish has faced serious declines leading to local extinction of, e.g., salmon and sturgeon in the Rhine in the 20th century. Although decline is generally related to the start of the Industrial Revolution (c. 1800), the decline of some species may have started much earlier in history. Here, evidence of fish abundance in the river Rhine from c. 1550 to 1950, regarding Atlantic salmon, Atlantic sturgeon, Allis shad and Twait shad, is derived from historical data of market prices, fisheries taxation and fishery statistics. It is striking that most data on fish abundance is missing from historical sources until decline of the species under investigation sets in and the species become scarce goods. For the Rhine catchment it is evident that Atlantic salmon was already in decline during Early Modern Times (post 1500 AD). Ongoing river regulation, pollution and intensive fisheries subsequently finished off the remaining stock. Amongst others, salmon decline caused a cascade in the River Rhine ecosystem due to a shift of fisheries to, especially, Allis shad and Twait shad, paralleled by (near)-extinction of these species. A shift to Atlantic sturgeon fishery, however, is not plausible. The dwindling numbers of caught sturgeon do, on the other hand, coincide with the period of large regulation works. Evidently, historical-ecological data on fish abundance can quantitatively underpin long-term processes in riverine ecosystems.

KEYWORDS

Fish auction data, fish market prices, fishery statistics, fishery taxation data, historical ecology

Modelling the historical distribution of fish species in large alpine catchments (Rhône, Upper Danube) at the beginning of the 20th century: comparison with historical fish maps and long term change

La modélisation des distributions piscicoles dans les grands bassins alpins (Rhône, Haut Danube) au début du 20ème siècle : comparaison avec les données historiques et évolution sur le long-terme

Didier Pont(1), M. Logez(2), G. Carrel(3) and G. Haidvogel(4)

(1) Irstea, UR HBAN, 1 rue Pierre-Gilles de Gennes, FR-92761 Antony, France. (2) Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale UMR CNRS-INEE - IRD -Aix Marseille Université. Facultés des Sciences St Jérôme 13397 Marseille cedex 20 ; (3) Irstea UR HYAX, 3275 Route de Cézanne, FR-13182 Aix-en-Provence Cedex 5, France ; (4) Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Max-Emanuel-Strasse 17, A-1180 Vienna, Austria

RÉSUMÉ

Les modèles (SDM) mettant en relation les conditions environnementales et l'occurrence des espèces sont largement utilisés pour prédire les changements futurs des distributions de ces dernières sous l'influence des modifications climatiques attendues. Mais ils sont beaucoup plus rarement utilisés pour reconstruire les distributions spécifiques durant les siècles passés. En compilant des observations historiques sur les occurrences piscicoles dans les bassins du Rhône (Alpes, Saône, Vallée du Rhône) et du Haut-Danube (Salzach) et en les confrontant à des prédictions issues de modèles SDM calibrés sur des données piscicoles actuelles collectées sur des sites de référence (peu à non perturbés), nous avons pu tester l'efficacité de ces modèles à reconstituer les distributions de poissons observés au début du XXème siècle. Nos résultats sont également discutés en fonction des différences de pressions anthropiques s'exerçant dans les zones étudiées et des possibilités de modifications des conditions dites de référence (shifting baseline). Finalement les modifications des occurrences annuelles des différentes espèces ont été reconstituées sur la période 1800-2000 et comparées avec les occurrences attendues dans le futur (2000-2060) sous hypothèse d'un scénario de réchauffement climatique.

ABSTRACT

Species distributions models (SDM) that rely on estimated relationships between present environmental conditions and species presence-absence are widely used to forecast changes of species distributions caused by global warming but far less to reconstruct historical assemblages. By compiling historical fish data from the turn to the middle of the 20th century in a similar way for the Rhône catchment and the upper Austrian Danube catchments (Salzach river), and using already published SDMs based on current observations, we tested the predictive accuracy of such models for past climatic conditions by comparing the observed and the expected historical species occurrences. The results are discussed in relation with past anthropogenic pressures and long-term change in fish species distributions. Finally, we reconstructed the annual variability of the probability of species presence during the last century and compared with the predictions under a future climate scenario during the 21th century. Our study highlights the interest of historical data to document fish range changes in relation to human activities, environmental modifications and global warming.

KEYWORDS

Historical ecology, species distribution model, fish, anthropogenic disturbances, climate change, Rhône and Danube catchments

Wood resources in dynamic Danube floodplains – historical reconstruction and implications for management and restoration

Les ressources de bois dans les plaines d'inondations du Danube : reconstitution historique et implications pour la gestion et la restauration

Severin Hohensinner¹; Anton Drescher²; Otto Eckmüller³; Gregory Egger⁴; Sylvia Gierlinger⁵; Herbert Hager³ and Gertrud Haidvogel¹

¹Inst. of Hydrobiology & Aquatic Ecosystem Management, Univ. of Natural Resources & Life Sciences Vienna (BOKU), Austria (severin.hohensinner@boku.ac.at)

²Inst. for Plant Sciences, Karl-Franzens-University Graz, Austria. ³Dept. of Forest & Soil Science, BOKU Vienna. ⁴Karlsruhe Institute of Technology (KIT), WWF Inst. for Floodplains Ecology, Rastatt, Germany. ⁵Inst. of Social Ecology, IFF, Alpen-Adria-University Klagenfurt, Austria

RÉSUMÉ

Que savons-nous de la productivité naturelle des forêts alluviales des grands fleuves avant les travaux de régulation de la fin du 19^{ème} siècle ? Quelle était leur importance en termes de ressources et de source d'énergie ? Ces modèles historiques (pré-aménagements) peuvent-ils être utilisés pour définir des objectifs en termes de gestion durable des forêts alluviales actuelles ? Une équipe interdisciplinaire composée de géomorphologues fluviaux, d'écologues forestiers et d'historiens environnementaux a étudié la dynamique des paysages fluviaux dans la région de Vienne (Autriche) au début du 19^{ème} siècle (1825). L'objectif était de reconstituer la production annuelle potentielle de bois avant les travaux de chenalisation. Nos modèles de reconstitution des forêts alluviales et les sources historiques ont montré que la production naturelle de bois dans ces plaines alluviales était supérieure à celle observée dans des forêts alluviales actuelles quasi-naturelles. Cependant, les productions de bois issues de forêts de peupliers hybrides gérées dans un but commercial restent plus élevées. Mais leurs modes de gestion ne sont pas compatibles avec des objectifs de conservation. Notre étude plaide pour une redynamisation partielle des tronçons de cours d'eau actuellement endigués et chenalisés. Le développement de telles pratiques serait en accord avec les exigences des directives européennes (Directive Habitat, Directive Cadre sur l'Eau, Directive Energies Renouvelables).

ABSTRACT

What do we know about the natural productivity of riparian forests prior to river regulation and about their function as a source of raw materials and renewable energy? Can we draw conclusions for a sustainable resource management based on historical vegetation models today? An interdisciplinary research team consisting of river morphologists, vegetation/forest ecologists, and environmental historians investigated the Viennese Danube river landscape around 1825. The main research goal was to reconstruct the potential annual timber yield prior to river channelization. The riparian vegetation models and the historical research show that the natural wood productivity in the pre-channelization Danube floodplain was higher than in comparable near-natural riparian forests today. In comparison, current commercial forests with hybrid poplars yield higher amounts of wood. They are, however, not adequate for sustainable forestry because of nature conservation concerns. Our study results call for the partial re-dynamization of embanked river reaches. This would also comply with the requirements of the EU Habitat Directive, EU Water Framework Directive and the EU Directive for Renewable Energy Sources.

KEYWORDS

Danube River, historical reconstruction, restoration, riparian forest, woody biomass

B1

Session 1
Salle/Room B



Hydromorphologie régionale

Regional hydromorphology

Président / Chairman: Benoît Terrier, Agence de l'eau RMC

Secrétaire / Co-chair: Fanny Arnaud, ENS Lyon

Mardi : 14:00 - 16:00

Tuesday: 2:00 - 4:00 pm

Pour une approche intégrée multi-échelle de l'hydromorphologie en France : entre amélioration des connaissances et attentes opérationnelles

For a multi-scale integrated approach in hydromorphology: improving knowledge and operational requirements (France)

Stéphane Grivel^{1,*}, Gabriel Melun², Adrien Alber³

¹ Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'Energie) - Direction de l'eau et de la biodiversité/Bureau des milieux aquatiques

² Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

³ DREAL Centre du bassin Loire-Bretagne

RÉSUMÉ

La communication présente la mise en œuvre, sous l'égide du Ministère en charge de l'Ecologie, du suivi de l'hydromorphologie des cours d'eau en application de la Directive cadre sur l'Eau (DCE). Le transport sédimentaire constitue un des paramètres de la continuité écologique au titre de la directive européenne et du Plan d'Action national pour la Restauration de la Continuité Ecologique (PARCE). En appui de ce cadre d'application, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques a développé un certain nombre d'outils permettant de couvrir plusieurs échelles de gestion. Ainsi, la thématique de la restauration de la continuité sédimentaire permet d'illustrer les besoins opérationnels à différentes échelles emboîtées sur le bassin Loire-Bretagne. En couvrant le large champ de l'hydromorphologie au sens de la DCE et en descendant à l'échelle de mise en œuvre des actions de suivi et de restauration, la communication expose à la communauté scientifique réunie un certain nombre de questionnements. Des pistes d'optimisation sont proposées pour les prochains cycles de gestion dans ce domaine.

ABSTRACT

This paper focuses on the implementation of hydromorphology under the Water Framework Directive (WFD) by the Ministry for Ecology. Sedimentary transport is one of the parameters of ecological continuity under the WFD and the French Plan for the restoration of ecological continuity. In support of this application, the National Office for Water and Aquatic Ecosystems has developed some tools to cover different spatial scales. Thus, the restoration of the sedimentary continuity illustrates the operational needs at different scales in the Loire basin. From the WFD to the local scale, the paper presents to the scientific community several questions and optimization proposals for the next management cycles.

MOTS CLES

Approche multi-échelle, continuité sédimentaire, DCE, hydromorphologie, outils

The use of remote sensing data for regional hydromorphological characterization

L'utilisation des données de télédétection pour la caractérisation hydromorphologique régionale

Simone Bizzi¹, Christof Weissteiner¹, Luca Demarchi¹, Van De Bund Wouter¹, Hervé Piégay²,

¹European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Via E. Fermi 2749, I-21027 Ispra, VA, Italy ((corresponding author: simone.bizzi@jrc.ec.europa.eu). ²Site ENS Lyon, 15 Parvis R. Descartes, 69362 Lyon Cedex 07, France

RÉSUMÉ

Cette communication montre le potentiel d'orthophotos multi-spectrales sub-métriques et d'un MNA (Modèle Numérique d'Altitude) dérivé du LIDAR pour caractériser l'hydromorphologie fluviale à l'échelle de la section de rivière jusqu'au réseau. Les données ont été prises simultanément pour l'ensemble de la Région du Piémont en Italie entre 2009 et 2010. Les données multi-spectrales et MNA sont combinées pour fournir des indicateurs hydrogéomorphiques. Un cadre d'analyse a été conçu afin d'utiliser l'information télémétrique pour la caractérisation hydromorphologique à grande échelle. La méthodologie a été appliquée sur certains systèmes fluviaux importants de la Région du Piémont et une base de données régionales des caractéristiques hydrogéomorphiques a été construite. Cette information permet l'identification d'une typologie fluviale fonctionnelle et régionale, une planification efficace des études sur le terrain, et des connaissances pour définir et prioriser les objectifs de restauration.

ABSTRACT

The paper shows the potential of multi-spectral sub meter orthophotos and Lidar derived DEM (Digital Elevation Model) for characterizing river hydromorphology from reach to network scale. The data have been simultaneously acquired for the entire Regione Piemonte in Italy between 2009 and 2010. Multi-spectral and altitude information are fused for providing hydromorphological indicators. A framework of analysis has been designed exploiting RS information for large scale river characterization. The methodology has been applied on some major river systems of Regione Piemonte and a regional database of river hydromorphological features have been built: this information supports the identification of river functional types in the area, an effective planning of field surveys, and provide a valuable basis of knowledge for defining and prioritizing restoration targets.

KEYWORDS

Hydromorphology, River Remote Sensing, Fluvial Geomorphology, Regional analysis, Geographic Object Based Classification

Gérer les cours d'eau à dynamique latérale active du bassin rhodanien: élaboration de cartes thématiques à large échelle en appui à la planification d'actions de préservation et de restauration de l'espace de mobilité

Managing the laterally active rivers of the Rhône basin: production of large-scale thematic maps for helping managers to plan preservation and restoration of the erodible corridor

Alber Adrien¹, Piégay Hervé² et Belletti Barbara²

1 : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

(DREAL) Ministère de l'Environnement 5 avenue Buffon, Orléans - France

2 : CNRS-UMR 5600 Environnement Ville Société (EVS) Université de Lyon

RÉSUMÉ

La gestion de la dynamique latérale des cours d'eau est un enjeu majeur dans les vallées aménagées et exploitées. Des guides apportent des réponses méthodologiques à l'échelle du tronçon pour délimiter l'espace nécessaire à la divagation des chenaux fluviaux (notion d'espace de mobilité). Des questionnements opérationnels sont maintenant formulés à l'échelle des grands bassins hydrographiques dans le contexte de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau. Cette communication vise à présenter un protocole méthodologique permettant de réaliser une série de cartes opérationnelles élaborées à l'échelle du bassin du Rhône afin d'aider les gestionnaires à planifier des mesures de préservation et de restauration de l'espace de mobilité adaptées au contexte géomorphologique : (i) carte simplifiée du style fluvial dérivée de la caractérisation du tracé en plan (amplitude, sinuosité) et de la largeur de la bande active mesurée en tout point, (ii) identification des tronçons libres de divaguer par comparaison de l'espace de mobilité théorique à la largeur de la plaine alluviale mesurés en tout point, (iii) identification des tronçons potentiellement mobiles à partir d'un modèle prédictif du taux de migration latérale appliqué au linéaire non confiné, (iv) cartographie des principales altérations de la mobilité latérale dues aux contraintes anthropiques locales (ouvrages transversaux, voies de communication, etc.) et à la réduction de l'espace de mobilité théorique (carrières en lit majeur, présence d'infrastructures).

ABSTRACT

Managing the lateral shifting of rivers is a major issue in anthropized valleys. Operational guidelines provide methodological responses at the reach-scale for delineating the corridor necessary for the channel migration (concept of erodible corridor). Operational questions are extended at the scale of large basins in the context of the Water Directive Framework. We aim to present a series of thematic maps defined at the scale of the Rhône basin for helping managers to plan preservation and restoration projects of the erodible corridor relevant to each geomorphic setting: (i) map of the fluvial pattern derived from the characterization of the planform (amplitude, sinuosity) and the active channel width measured at any location, (ii) map of the non confined reaches by comparing the theoretical erodible corridor width to the valley bottom width measured at any point, (iii) map of the potentially mobile reaches based on a predictive model of the migration rate applied to the unconfined reaches, (iv) map of the main alterations of the channel migration due to local anthropogenic features (dams and weirs, roads, etc.) and the reduction of the alluvial stock in the theoretical erodible corridor due to gravel mining.

MOTS CLES

Carte thématique, espace de mobilité, planification, réseau hydrographique, restauration physique

New tools for the hydromorphological assessment of European streams

Des nouveaux outils pour l'évaluation hydromorphologique des rivières Européennes

Massimo Rinaldi¹, Barbara Belletti¹, Martina Bussetti², Francesco Comiti³, Bruno Golfieri⁴, Barbara Lastoria², Laura Nardi¹, Nicola Surian⁴

¹Department of Earth Sciences, University of Florence, Via S.Marta 3, 50139 Firenze, Italy (corresponding author: massimo.rinaldi@unifi.it). ²Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Via Vitaliano Brancati 48, 00144 Roma, Italy. ³Faculty of Science and Technology, Free University of Bozen-Bolzano, Piazza Università 5, 39100 Bolzano, Italy. ⁴Department of Geosciences, University of Padova, Via Gradenigo 6, 35131 Padova, Italy

RÉSUMÉ

Une série de méthodes et outils pour l'évaluation intégrée de l'hydromorphologie a été développée en Italie et successivement adaptée à d'autres pays Européens dans le contexte du projet REFORM (REstoring rivers FOR effective catchment Management). L'Indice de Qualité Morphologique (*MQI*) est basé sur un système de notation ayant l'objectif d'évaluer et classer les conditions morphologiques actuelles d'un tronçon de rivière. L'indice de Qualité Morphologique pour le Monitoring (*MQIm*) est un outil spécifique pour surveiller la tendance des conditions morphologiques (amélioration ou dégradation) dans le court terme, applicable dans l'évaluation des impacts environnementaux d'interventions comme les projets de restauration. La plupart des indicateurs du *MQIm* sont basés sur des fonctions mathématiques continues plutôt que sur des classes discrètes comme pour le *MQI*. Enfin, Le Système de classification et analyse des Unités Géomorphologiques (*GUS*) a été développé afin d'intégrer le *MQI* à travers la caractérisation des unités géomorphologiques typiques d'un tronçon donné et donc permettant d'établir le lien entre les unités mêmes et les conditions morphologiques à l'échelle du tronçon. Les trois nouveaux outils, appliqués en synergie, apportent une évaluation globale des tronçons fluviaux utile pour classer et surveiller leur conditions hydromorphologiques, comprendre leur fonctionnement, et permettre l'identification d'actions de gestion appropriées.

ABSTRACT

A series of methods and tools for an integrated and synergic assessment of hydromorphology have been initially developed in Italy, and then expanded to other European countries in the context of REFORM (REstoring rivers FOR effective catchment Management). The Morphological Quality Index (*MQI*) is a tool based on a scoring system, designed to assess the overall morphological conditions of a stream reach and to classify its current morphological state. The Morphological Quality Index for monitoring (*MQIm*) is a specific tool for monitoring the tendency of morphological conditions (enhancement or deterioration) in the short term, and is particularly suitable for the environmental impact assessment of interventions, including restoration projects. Most of the *MQIm* indicators are based on continuous mathematical functions rather than on discrete classes as for the *MQI*. Finally, the Geomorphic Units survey and classification System (*GUS*) has been designed to integrate the *MQI* by characterising the typical assemblage of geomorphic units of a given reach and establishing links between geomorphic units and morphological river conditions at reach scale. The three new tools, used synergically, can provide an overall assessment of stream reaches useful for classifying and monitoring hydromorphological conditions, for understanding their functioning, and supporting the identification of appropriate management actions.

KEYWORDS

GUS, Hydromorphological assessment, Morphological alteration, MQI, MQIm

Developing an index of natural character to monitor change in river condition in response to river engineering

L'élaboration d'un indice de caractère naturel pour suivre les évolutions de l'état d'une rivière en réponse à l'ingénierie fluviale

Ian C. Fuller, Russell G. Death, Amanda M. Death

Innovative River Solutions, Institute of Agriculture & Environment, Massey University, Palmerston North, New Zealand

i.c.fuller@massey.ac.nz, r.g.death@massey.ac.nz, amanda.death@gmail.com

RÉSUMÉ

L'ingénierie de la rivière en change la condition et les milieux, ce qui se traduit par des changements géomorphologiques. Ce document présente une approche pour quantifier ce changement en réponse à l'ingénierie à l'aide d'une simple évaluation de la géomorphologie des flux à l'échelle d'un bief. Elle est basée principalement sur une analyse d'images aériennes, augmentée par l'utilisation de balayage laser aéroporté (LiDAR) et un travail de terrain ciblé. L'évaluation de l'ampleur des changements géomorphologiques génère un indice de caractère naturel. Cette approche offre un moyen rapide et économique d'évaluation de la diversité géomorphologique, vis-à-vis de la qualité des milieux ou de la condition de la rivière, qui est fonction de la structure physique d'un tronçon de la rivière. Nous suggérons l'intégration d'un indice de caractère naturel (NCI) comme outil pour surveiller les conditions de base et toute détérioration ultérieure du milieu, en réponse à l'activité humaine dans le chenal de la rivière.

ABSTRACT

River engineering changes river condition and habitat, which is reflected in geomorphic change. This paper sets out an approach to quantify this change in response to engineering using a simple assessment of stream geomorphology at a reach scale. This is based primarily on aerial photo interrogation, augmented by the use of airborne laser scanning (LiDAR), and developed by targeted fieldwork. Assessing the extent of geomorphic change generates an index of natural character. This approach provides a rapid, cost-effective means of assessing geomorphic diversity, vis-à-vis habitat quality or river condition, which is dependent on the physical structure of a river reach. We suggest the use of a natural character index (NCI) be incorporated as a tool to monitor baseline conditions and any subsequent deterioration of habitat in response to human activity in the river channel.

KEYWORDS

Natural character, NCI, New Zealand, river geomorphology, river habitat

C1

Session 1
Salle / Room C



Continuité écologique
(1/2)

Ecological continuity
(1/2)

Président / Chairman: Ramon Batalla, University of Lleida

Secrétaire / Co-chair: Evelyne Franquet, Université Aix Marseille

Mardi : 14:00 - 15:45

Tuesday: 2:00 - 3:45 pm

Impacts des ouvrages hydroélectriques sur les biocénoses : Comment identifier des mesures d'atténuation efficaces ?

Impact of the hydroelectric facilities: how to identify the efficient mitigation measures?

Véronique Gouraud¹, Dominique Baril², Agnès Barillier¹, Laurence Tissot¹, Franck Cattaneo³

¹EDF Research and development -National Hydraulics and Environment Laboratory/CIH 6 Quai Watier, 78401 Chatou Cedex, France (corresponding author: veronique.gouraud@edf.fr)

²ONEMA – DIR Montpellier Direction générale DCUAT/DCU - 5, square Félix Nadar, 94300 Vincennes, France

³HEPIA – University of Applied Sciences Western Switzerland, Institute Earth Nature Environment, 150 Route de Presinge, 1254 Jussy, Geneva, Switzerland

RÉSUMÉ

De nombreuses mesures de restauration sont mises en œuvre à travers le monde. Malheureusement, peu d'entre elles font l'objet de suivis écologiques suffisamment longs avant et après leur mise en place. Une synthèse des enseignements tirés des suivis biologiques mis en place avant et après modifications des débits (débits réservés, éclusées) à l'aval d'ouvrages hydroélectriques est présentée. Une cinquantaine de stations ont été suivies entre 5 et 21 ans sur l'ensemble de la France, à l'amont (point de contrôle) et à l'aval des aménagements. Un suivi piscicole a été réalisé sur l'ensemble des sites, complété par des expérimentations sur d'autres communautés ou sur des processus spécifiques selon les sites. Les méthodes d'analyses visent à mettre en relation, site par site, la variabilité des communautés biologiques avec celles des paramètres du milieu sur les périodes de suivi. Les analyses ont mis en évidence une forte variabilité interannuelle des communautés biologiques, liée notamment à leur forte régulation par les crues. Malgré la variabilité naturelle des communautés, qui complexifie l'évaluation du gain apporté par les mesures de restauration, des leviers d'action ont pu être identifiés (lâcher de décolmatage, vague d'alerte, amélioration de la morphologie...) en fonction des spécificités liés à chacun des sites et des aménagements. A l'avenir, l'efficacité de mesures de restauration ciblées sur l'amélioration de la qualité du substrat demande d'être évaluée.

ABSTRACT

Many restoration measures are implemented worldwide. Unfortunately, long-term ecological monitoring programs conducted before and after their implementation to assess their efficacy are scarce. A synthesis of the lessons learned from biological monitoring conducted before and after flow changes (instream flow, hydropeaking) downstream of hydroelectric facilities is presented. Approximately fifty stations were monitored for a period of 5 to 21 years on different mountain ranges in France, upstream (reference station) and downstream of facilities. Fish monitoring was performed in all sites, supplemented by site-specific experiments. Analytical methods aimed to rely, site by site, the variability of biological communities with environmental parameters during the study periods. The analyses showed a strong inter-annual variability of biological communities, due in particular to their strong regulation by floods. Despite the natural variability of communities that complicated the evaluation of the gain provided by flow restoration measures, mitigation operations could be identified (unclogging releases, wave alert, improved morphology...) depending on the specificities related to each site and each facility. In the future, the efficiency of targeted restoration actions on the improvement of the quality of the substrate will need to be evaluated.

MOTS CLES

Biological monitoring, Environmental performance, Hydropeaking, Minimum instream flow, Restoration

Environmental design of regulated rivers

“Design environnemental” de rivières régulées

Atle Harby¹, Torbjørn Forseth², Charmasson Julie¹

¹ Centre for Environmental Design of Renewable Energy (CEDREN), SINTEF Energy Research, 7465 Trondheim, Norway

atle.harby@sintef.no

² Centre for Environmental Design of Renewable Energy (CEDREN), Norwegian Institute for Nature Research, 2624 Lillehammer, Norway
torbjorn.forseth@nina.no

RÉSUMÉ

La récente publication d'un « Guide pour concilier hydroélectricité et préservation de l'habitat du saumon » est l'objet de cette présentation. Le guide décrit comment analyser, développer et mettre en œuvre des mesures permettant d'améliorer les conditions de vie du saumon atlantique dans les rivières aménagées et exploitées pour la production d'hydroélectricité, dans une démarche de meilleur compromis. Les grandes lignes du guide ainsi que les principes sous-jacents sont décrits, et la démarche est illustrée par une étude de cas dans plusieurs rivières de Norvège. Grâce au concept de « design environnemental », le développement de l'hydroélectricité et l'amélioration de tronçons de rivières propices au saumon, combinés à des mesures d'amélioration des débits et des habitats, permettent de trouver des solutions « gagnant-gagnant » pour l'hydroélectricité et les populations de saumon. Le guide et le concept de « design environnemental » peuvent également être utilisés pour d'autres espèces et d'autres usages afin de trouver des solutions pour la coexistence de l'hydroélectricité et d'un écosystème aquatique en bonne santé.

ABSTRACT

The recently published “Handbook for Environmental Design in Regulated Salmon Rivers” is presented. The handbook describes how to explore, develop and implement measures that improves conditions for Atlantic salmon in regulated rivers in optimal trade-offs with hydropower production. The major outline of the handbook and the underlying principles are described, and the approach is illustrated through a case study in several Norwegian rivers. Through the use of the environmental design concept, expansions of the hydropower system and the salmon producing river stretch, combined with environmental flows and habitat measures, win-win solutions could be developed for hydropower and salmon production. The handbook and the environmental design concept may also be used for other species and other end user interests to highlight and find good solutions for the co-existence of hydropower production and a wealthy aquatic ecosystem.

KEYWORDS

Environmental design, regulated rivers, salmon, power production

Environmental design of regulated rivers- Case Ljungan River Sweden

Concilier hydroélectricité et préservation de l'habitat du saumon : l'exemple de la rivière Ljungan, Suède

Morten Stickler¹, Angela Odelberg², and Sylvie Guillouët³

¹Statkraft AS, CR&HSE corporate staff, P.O. 600 Lilleaker, Norway
morten.stickler@statkraft.com

²Statkraft Sverige AB, HSE quality division, Sweden
angela.odelberg@statkraft.com

³Statkraft France SAS, Sustainability & HSE, technical division, Lyon, France
sylvie.guillouet@statkraft.com

RÉSUMÉ

La rivière Ljungan est une rivière longue de 399 kilomètres située dans le nord de la Suède, sur laquelle STATKRAFT exploite 5 centrales hydroélectriques. La rivière Ljungan est un important réservoir de biodiversité, accueillant notamment une population unique de saumons. Le projet présenté se concentre sur les 17 derniers kilomètres de la rivière, à l'aval de la centrale de Viforsen. L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre la méthodologie développée par le CEDREN, appelée « handbook for environmental design in regulated salmon rivers », ou comment concilier hydroélectricité et préservation de l'habitat du saumon. Le principe de cette méthode est, dans une première étape, de collecter les données relatives aux conditions dans lesquelles évoluent les populations de saumon et d'en faire une cartographie, puis de caractériser le fonctionnement des installations hydroélectriques et les effets liés à leur exploitation, et enfin d'identifier les « conflits » entre les deux. La seconde étape consiste à concevoir des solutions en s'appuyant sur différents outils. Ce guide permet de trouver des mesures adaptées pour améliorer les conditions à la fois pour le saumon et la production d'énergie.

ABSTRACT

The Ljungan River is a 399 kilometers long stream in the Northern Sweden where STATKRAFT owns and operates 5 power plants. The Ljungan River is home to important biodiversity, including a unique salmon population. The project is focused on the last 17 kilometers of the river, downstream Viforsen plant. The aim is to apply a methodology developed by CEDREN, called "handbook for environmental design in regulated salmon rivers". The principle of this tool is, in a first phase, to collect data and map the environmental conditions in the river for the salmon population, analyze the hydropower system and the regulation effects, and then identify bottlenecks. The second phase is the design of solutions and measures, with some assisting tools. This handbook gives the potential to find adapted measures to improve conditions for both salmon and power production.

KEYWORDS

Environmental design, regulated rivers, salmon, power production

Enhancing transparency in hydropower development- a strategic approach to balance conflicting aims of energy provision and conservation

L'amélioration de la transparence dans le développement de l'hydroélectricité - une approche stratégique pour concilier les objectifs contradictoires de fourniture d'énergie et de conservation

Scheikl Sigrid¹, Mielach Carina¹, Schmutz Stefan¹, Schinegger Rafaela¹, Fleck Stefan¹, Neubarth Jürgen², Walder Christoph³ and Muhar Susanne¹

¹ Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, Dept. of Water-Atmosphere-Environment, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Max Emanuel-Str. 17, Vienna 1180, Austria (corresponding author: sigrid.scheikl@boku.ac.at). ² e3 consult GmbH, Andreas-Hofer-Str. 28a, Innsbruck 6020, Austria. ³ WWF Austria, ecotone, Brixner Str. 4, Innsbruck 6020, Austria

RÉSUMÉ

L'hydroélectricité est considérée comme une source importante d'énergie renouvelable. Toutefois, elle est également associée avec des dégradations des écosystèmes, compromettant ainsi les objectifs de la Directive-cadre sur l'eau (DCE) et de la Directive sur les habitats. Sur la base de la Directive européenne sur les énergies renouvelables, la stratégie énergétique autrichienne a défini des objectifs pour accroître la production de l'hydroélectricité de 3.5TWh d'ici 2015. Un outil d'aide à la décision a été développé pour identifier les projets d'hydroélectricité à fort potentiel économique offrant le moins de conflits en matière de conservation sur les sections en question. Les résultats ont montré qu'en Autriche, il n'existe qu'un petit nombre de projets hydroélectriques sans conflits de conservation. La mise à niveau des installations hydroélectriques est prévue en ciblant les impacts écologiques les plus faibles, alors que les réservoirs d'hydroélectricité sont préférés aux centrales hydroélectriques. Les projets de taille plus réduite ont été évalués comme moins attrayants et très en conflit avec les besoins de conservation. L'instrument mis au point pour les décisions futures dans l'expansion de l'hydroélectricité pourrait contribuer à une méthode transparente d'harmonisation des besoins de fourniture d'énergie et de protection des paysages fluviaux écologiquement sensibles et de leurs biotes.

ABSTRACT

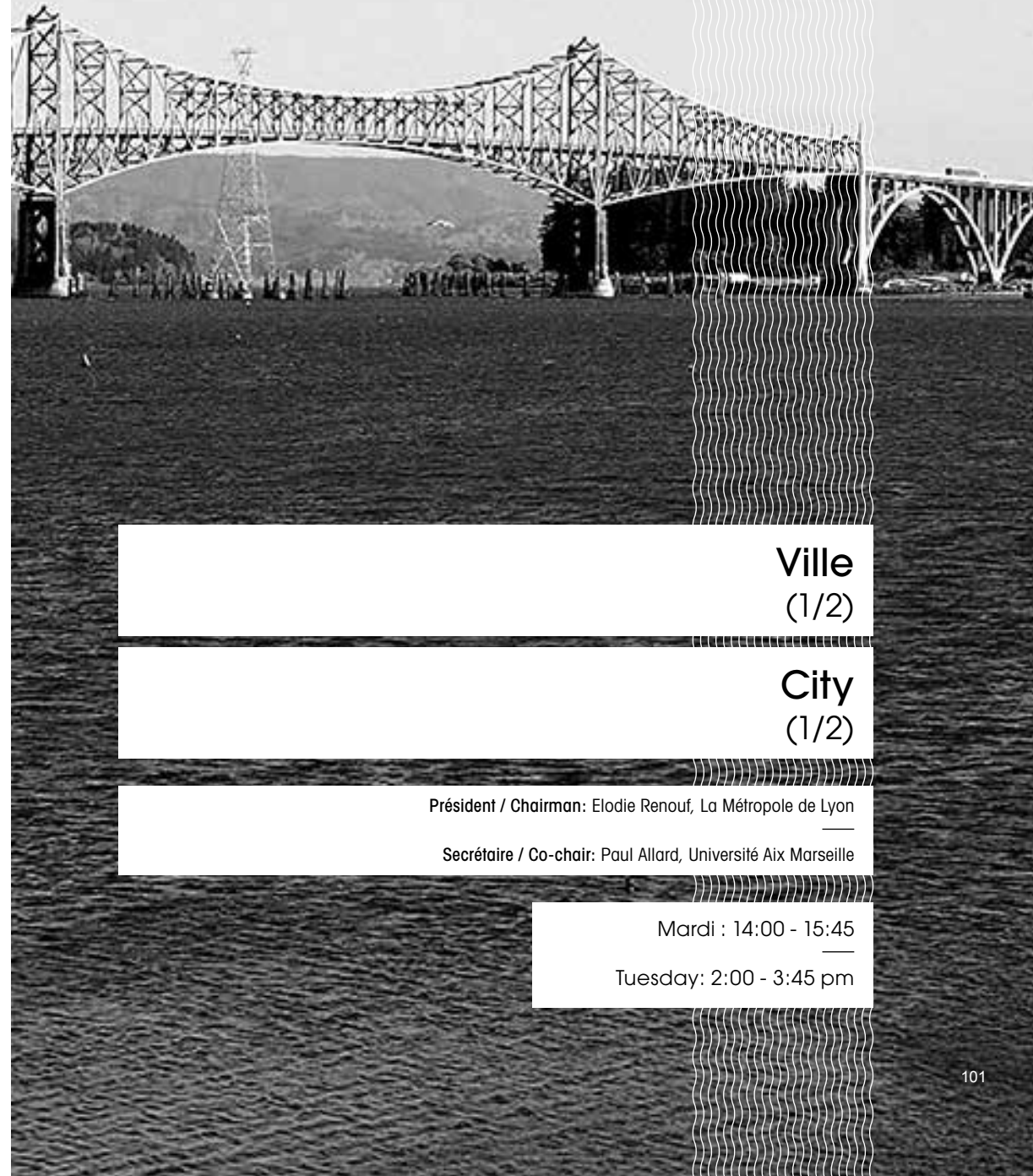
Hydropower (HP) is considered as an important renewable energy source. However, HP is also associated with ecosystem degradations which jeopardize the aims of the EU Water Framework and Habitats Directive (WF-D, FFH-D). Based on the EU Renewable Energy Directive (RES-D), the Austrian Energy Strategy defined goals to further increase HP production by 3.5TWh until 2015. A decision support tool was developed to identify those hydropower projects (HPPs) with high economic potential combined with least conservation conflicts for the river stretches concerned. The results showed that, in Austria, only a minor number of projects is without conservation conflicts. Upgrading of existing HPPs was associated with least ecological impacts, while HPPs with reservoirs are favoured against run-of-river plants. Small projects were evaluated as least attractive but were highly in conflict with conservation needs. The instrument developed for future decisions in hydropower expansion might contribute to a transparent way of harmonizing the needs of energy provision and protecting ecologically sensitive riverine landscapes and their biota.

KEYWORDS

Decision support, hydropower, Renewable Energies Directive, Water Framework Directive

D1

Session 1
Salle/Room D



Ville
(1/2)

City
(1/2)

Président / Chairman: Elodie Renouf, La Métropole de Lyon

Secrétaire / Co-chair: Paul Allard, Université Aix Marseille

Mardi : 14:00 - 15:45

Tuesday: 2:00 - 3:45 pm

Cities and Rivers in Latin America: Challenges and Opportunities of Implementing Green Infrastructure in Ecuador

Villes et rivières en Amérique latine : défis et opportunités pour la mise en œuvre de l'infrastructure verte en Equateur

Serra-Llobet, A. 1*; Hermida-Palacios, M.A. 1,

¹University of Cuenca, Av Doce de Abril y Agustín Cueva, Barrio de San Roque, Cuenca, Azuay, Ecuador, (corresponding author: annaserrallobet@gmail.com).

*Prometeo Senescyt Researcher

RÉSUMÉ

Grâce à son économie dynamique et à ses villes en expansion, l'Équateur est prêt à construire des infrastructures urbaines étendues dans les décennies à venir et mettre en œuvre des technologies «vertes» durables en remplacement de l'infrastructure «grise» classique comme cela est le cas aux États-Unis et en Europe afin de répondre naturellement aux enjeux en matière de traitement des eaux pluviales et de gestion des corridors fluviaux. Pour Cuenca, en Equateur, nous avons modélisé les avantages hydrologiques potentiels de l'augmentation de l'infiltration dans les zones urbaines et péri-urbaines; analysé la distribution des espaces verts existants et les lacunes dans les couloirs riverains. Une équipe d'universitaires, de consultants, et de représentants des ONG et de l'Etat ont alors évalué les possibilités et les contraintes à la lumière des résultats de la modélisation, de l'analyse des écarts et de leur expérience professionnelle. Des corridors riverains importants subsistent le long des quatre grands fleuves de Cuenca. Il est encore possible de les élargir pour améliorer la connectivité écologique, augmenter la capacité d'inondation, filtrer les eaux de ruissellement avant d'atteindre les lits fluviaux, et disposer ainsi d'un parc urbain. Dans les zones montagneuses des techniques dites à «Low Impact Design » (LID) pourraient offrir des avantages hydrologiques en augmentant l'infiltration des eaux de pluie et des espaces verts publics dans le centre urbain dense, mais notre analyse indique une plus grande efficacité hydrologique et des avantages écologiques plus importants si les LID sont mises en œuvre dans les zones péri-urbaines enregistrant une urbanisation rapide en préservant des corridors fluviaux et des espaces verts pour l'infiltration.

ABSTRACT

With its dynamic economy and growing cities, Ecuador is poised to build extensive urban infrastructure in the coming decades, presenting opportunities to implement sustainable 'green' technologies in lieu of the conventional, 'grey' infrastructure (now being retrofitted in the US and EU to meet evolving expectations for natural stormwater treatment and stream corridors). For Cuenca, Ecuador, we modeled potential hydrologic benefits from increased infiltration in urban and peri-urban areas; analyzed the distribution of existing green areas and gaps in riparian corridors; and assembled an expert team from academia, consultancies, NGOs, and various levels of government to assess potential opportunities and constraints in light of modeling results, gap analysis, and their professional experience. Significant riparian corridors remain along Cuenca's four major rivers, with opportunities to expand riparian corridors to improve ecological connectivity, increase flood capacity, filter runoff before reaching river channels, and providing parkland. In upland areas, Low Impact Design (LID) techniques to increase infiltration of rainwater can provide hydrologic benefits and green areas for human use in the dense urban center, but our analysis indicates much greater potential hydrologic and ecological benefits from LID applications in rapidly urbanizing peri-urban areas by preserving wide stream corridors and green spaces for infiltration.

KEY WORDS

Green infrastructure, stormwater management, Latin America, rivers, cities

Rivers in urban history: tales of fear, harmony, destruction, and opportunity

Les fleuves dans l'histoire urbaine : contes de peur, d'harmonie, de destruction et de possibilité

Pedro Pinto, G. Mathias Kondolf

Department of Landscape Architecture and Environmental Planning, University of California, Berkeley. Contact: pedrojinto@gmail.com

RÉSUMÉ

La présentation suivra la relation entre les villes et les fleuves à travers l'histoire, mettant en relief l'impact des représentations sociales et des attitudes envers les fleuves dans la transformation de la rive urbaine. De la vision mythologique du Dieu-fleuve, fournisseur et ravageur, jusqu'au harnachement des fleuves pour la protection et le développement de l'économie, suivant des cycles de destruction et de négligence, nous analyserons les changements dans le profil d'utilisation, dans l'échelle et dans la structure de la rive urbaine jusqu'à aujourd'hui, que nous considérons comme une ère de possibilités, marquée par une prise de conscience renouvelée de l'importance du fleuve comme un couloir de l'écosystème naturel et une composante majeure de la structure verte de n'importe quelle ville riveraine.

ABSTRACT

We trace the relationship between cities and rivers throughout history, following the evolving riverfront through the succession of shifting attitudes towards the river. From the early river-as-god, provider and destroyer, onto the harnessing of the river for economy and protection, through cycles of destruction and neglect, we analyse the shifts in uses, scale and structure of the waterfronts leading up to what we consider to be an era of opportunity, marked by a renewed awareness of the river's importance as a natural ecosystem corridor and as a major component of any riverine city's green structure.

KEYWORDS

Urban History; urban rivers, Urban riverfront, waterfront development, restoration

Grand Bordeaux : quel projet de territoire pour les palus de la basse Dordogne ?

Greater Bordeaux: what regional project for the valley of the Dordogne?

Alexandre Brun¹; Guy Pustelnik², Roland Thieleke²

¹Université Paul Valéry Montpellier 3, Dept. Géographie et Aménagement, UMR 5281 "ART-DEV" Site Saint-Charles, Rue Henri Serre, 34 090 Montpellier, France (corresponding author : alexandre.brun@univ-montp3.fr)

²Établissement Public Territorial de Bassin de la Dordogne, Place de le Laïcité 24250 Castelnaud-la-Chapelle, France

RÉSUMÉ

Les Palus sont d'anciens marais fluvio-maritimes bordant la Dordogne aval en Gironde. Ils sont localisés à 30 km au Nord de Bordeaux et s'étendent sur environ 120 km². Ils connaissent des mutations importantes en raison de l'évolution de l'agriculture et du desserrement de l'agglomération Bordelaise. Depuis 20 ans, un double processus de périurbanisation et de rurbanisation est à l'œuvre, du fait de la pénurie foncière ou encore de l'augmentation sensible des loyers dans la ville centre. La quarantaine de communes de la Basse Dordogne cherchent à tirer bénéfice de la métropolisation sans toutefois dénaturer les Palus. Dans le cas des Palus de la Basse Dordogne, à cheval sur cinq schémas de Cohérence territoriale et plusieurs intercommunalités, la vallée représente un intégrateur des politiques sectorielles et territoriales à condition toutefois que le projet de territoire profite au Grand Bordeaux comme aux localités des Palus. Cette communication revient sur les principaux résultats d'un atelier universitaire d'urbanisme ayant pour objectif d'esquisser un projet d'aménagement durable à l'échelle des Palus.

ABSTRACT

The *Palus* are former sea-river marshes bordering the downstream section of the Dordogne in Gironde. They are located 30km north of Bordeaux and cover some 120 km². They are undergoing significant changes due to the development of agriculture and the extension of the Bordeaux urban area. For 20 years, a dual process of suburbanization and rural urbanization has been at work, driven by a shortage of land and significant increases in city-center rents. The forty municipalities in the Lower Dordogne are seeking to benefit from urban development without altering the *Palus*. In the case of the *Palus* on the Lower Dordogne, shared between several inter-municipal authorities and territorial cohesion master plans, the valley can serve as a driver of integration between sectoral and local policies, provided that the overall project is of benefit not only to Greater Bordeaux, but also to the smaller municipalities in the *Palus* area. This paper discusses the main findings of a university urban planning workshop aiming to outline a sustainable development project for the *Palus* as a whole.

MOTS CLES

Aménagement, inondation, palus, Dordogne, Bordeaux

Les berges de Seine en ville : Objet de tensions entre un habitat fluvial dense et un public qui aspire à se réapproprié un espace naturel d'exception

The Seine riverbanks in the City: A focus of tensions between a dense riverside habitat and a public aspiring to reclaim unique natural spaces

Lionel Lecoeur, Octave Pires, Anne Guillon

Conseil général des Hauts-de-Seine, 61 rue Salvador Allende, 92000 Nanterre (llecoeur@cg92.fr)

RÉSUMÉ

Les berges de la Seine constituent en ville des sites naturels d'exception qui permettent de s'isoler des nuisances urbaines. Ses paysages, sa faune et sa flore représentent des lieux de nature particuliers, véritables échappatoires au brouhaha de la cité. En outre, ce sont de rares corridors écologiques effectifs dans les grandes agglomérations urbaines. Depuis des décennies, un habitat fluvial dense et désorganisé s'y est parfois installé. Les berges sont alors transformées en espaces à usage privé. Leur accès est devenu plus difficile pour le public, dangereux et parfois carrément impossible. Des aménageurs publics prennent maintenant conscience de ces problématiques et cherchent des solutions originales permettant de désenclaver ces berges. Les solutions passent certes par une prise en compte de l'habitation fluviale, mais nécessitent également la réorganisation des installations techniques qui y sont liées (passerelles, amarrages, réseaux, etc.). En outre, la création de ces nouveaux cheminements publics laisse une large place à la nature via des techniques de confortement relevant du génie végétal.

ABSTRACT

The banks of the Seine are exceptional natural sites in a city, offering inhabitants a break from urban pollution. Their landscapes, fauna and flora epitomize special natural sites, real havens away from the hustle and bustle of the city. Moreover, they are in effect rare ecological corridors within large metropolitan built-up areas. Over several decades, a dense, disorganised riverside habitat has developed along certain stretches of the banks. In such cases the riverbanks have turned into spaces for private use. Access has become more difficult for the public, dangerous and sometimes completely impossible. Some urban planners are becoming aware of these issues and are seeking original solutions to improve access to these banks. Solutions include taking into account the houseboat community, of course, but also require the reorganisation of technical installations connected with it (gangways, moorings, network connections, etc.). Furthermore, the creation of these new public walkways abundantly accommodates nature through the use of consolidation techniques drawing on plant-based engineering.

MOTS CLES

Espaces publics, Génie végétal, Habitat fluvial, Seine

A2

Session 2
Salle / Room A



**Histoire des usages et
biodiversité piscicole (2/2)**

**History of uses and fish
biodiversity (2/2)**

Président / Chairman: Matt Kondolf, University of California Berkeley

Secrétaire / Co-chair: Rob Lenders, Radboud University Nijmegen

Mardi : 16:15 - 17:30

Tuesday: 4:15 - 5:30 pm

Le canal de Jonage : entre production d'hydro-électricité et enjeux environnementaux

Jonage canal: both a source of hydroelectric power and an environmental issue

Légit Lucie

Doctorante Patrimoine – EDF UP Alpes et Université de Savoie
190 rue Servient 69003 LYON - FRANCE - Lucie.legat@edf.fr

RÉSUMÉ

À la fin du XIX^e siècle a émergé, dans la région lyonnaise, la volonté de développer la production d'énergie hydro-électrique. La ville de Lyon, forte d'un peu plus de 320 000 habitants en 1876, ressentait la nécessité croissante d'une énergie abondante et bon marché. C'est ainsi que naquit, dans l'esprit de l'ingénieur concepteur Jean-François Raclet et du soyeux Joseph-Alphonse Henry, le projet de dérivation du Rhône en amont de Lyon. Après plusieurs années d'études et divers projets, le 9 juillet 1892, l'État accorda, pour la première fois, une concession avec déclaration d'utilité publique pour exploiter un fleuve domanial pour la production d'électricité. La Société lyonnaise des forces motrices du Rhône (SLFMR), engagea, au cours de l'année 1894, ce chantier exceptionnel de dérivation du fleuve Rhône : le canal de Jonage. Long de 18,8 kilomètres, il s'étend sur six communes : Jons, Jonage, Meyzieu, Décines-Charpieu, Vaulx-en-Velin et Villeurbanne. Construit à l'origine pour offrir une énergie compétitive et moderne à l'industrie lyonnaise, le canal se voit progressivement intégrer par le développement urbain. Le complexe hydroélectrique va devoir intégrer des mutations diverses dans leur aspect et dans le temps, pour acquérir de multiples valeurs patrimoniales : mémoire historique, lieu de promenade de nature, de préservation environnemental.

ABSTRACT

At the end of the 19th century, the need to develop the production of hydro-electric energy in the Lyon area appeared. The need for more abundant and cheap energy increased in the town of Lyon, with a population of just over 320 000 inhabitants in 1876. This is what gave rise to the project of the engineer Jean-François Raclet and the silk producer Joseph-Alphonse Henry, to diverting the Rhône upstream from Lyon. After several years of study and various projects, on the 9th July 1892, the State granted a concession, for the first time, for the use of a river to produce electricity. In 1894, "La Société lyonnaise des forces motrices du Rhône" (SLFMR) started work on the exceptional project of deviating the Rhône. The Jonage canal, 18.8 km long flows through six towns: Jons, Jonage, Meyzieu, Décines-Charpieu, Vaulx-en-Velin and Villeurbanne. Created first of all to offer cheap and modern energy to industries in the Lyon area, the canal became progressively an urban feature. Over a certain time, the hydro-electric installation has had to undergo various changes in aspect to integrate some heritage values: historical memory, nature trails and preservation of the environment.

MOTS CLES

Canal, environnement, hydro-électricité, industrie, patrimoine

Geomorphic Trajectories in the Lower Yuba River, California after 150 Years of Severe Human Disturbance

Trajectoires Géomorphologiques dans le Cours Inférieur de la Rivière Yuba, Californie, après 150 ans de Perturbation Humaine Sévère

L. Allan James

Geography Department, University of South Carolina, USA, AJames@sc.edu

RÉSUMÉ

Pour les grandes rivières qui ont été très altérées par l'activité humaine, la trajectoire du changement doit être comprise afin qu'une réhabilitation durable soit viable. Cela implique une période de temps plus longue que celle généralement adoptée dans le cadre de la gestion des fleuves aux États-Unis. Reconstitutions géomorphologiques et preuves historiques sont souvent rejetées en faveur de solutions d'ingénierie qui soulignent la stabilité de chenal sans une compréhension complète des tendances sous-jacentes à de grandes échelles d'espace et de temps. Cet article présente l'histoire géomorphologique d'un corridor de 40 km dans la plaine d'inondation sur le cône alluvial où le cours inférieur de la rivière Yuba (Lower Yuba River, LYR) quitte la Sierra Nevada et pénètre dans la vallée de Sacramento en Californie du Nord. G.K. Gilbert a rendu célèbre ce système fluvial en documentant la sédimentation volumineuse causée par les mines hydrauliques dans les montagnes. Par la suite, le dragage et la canalisation ont perturbé encore davantage le LYR, qui est maintenant une rivière très ingénierie, et des concentrations élevées de mercure élémentaire ont été trouvées dans le sédiment minier. La morphogenèse des plaines inondables et l'ingénierie de la LYR fournissent un exemple extrême d'un système perturbé pour lequel la reconnaissance de l'histoire du changement est essentielle à la gestion durable de la rivière.

ABSTRACT

When large rivers have been extremely altered by human activities, the trajectory of change needs to be understood in order for sustainable river rehabilitation to be viable. This involves a longer time frame than is typically adopted for river management in the United States. Geomorphic reconstructions and historical evidence are often dismissed in favor of engineering solutions that emphasize channel stability without a full understanding of underlying trends at large scales of space and time. This paper presents the geomorphic history of a 40-km corridor of floodplain on the alluvial fan where the Lower Yuba River (LYR) leaves the Sierra Nevada and enters the Sacramento Valley in northern California. This river system is famous from G.K. Gilbert's documentation of voluminous sedimentation caused by hydraulic gold mining in the mountains. Subsequently, dredging and channelization further disturbed the LYR, which is now a highly engineered river, and high concentrations of elemental mercury have been found in the mining sediment. Floodplain morphogenesis and engineering of the LYR provides an extreme example of a disturbed system for which recognition of the history of change is essential to sustainable river management.

KEYWORDS

Fluvial geomorphology, floodplain morphogenesis, mining sediment, river management

“Longue Durée” trajectories of river chemical quality indicators: the Seine case study (1900s-2010)

Trajectoires des indicateurs de qualité chimique d'un fleuve sur la longue durée : exemple de la Seine (1900-2010)

Michel Meybeck*, Laurence Lestel*, Gilles Billen*, Jean-Marie Mouchel*, Josette Garnier*, Catherine Carré**

*Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 5 place Jussieu, Paris 75005 – France.
michel.meybeck@upmc.fr, laurence.lestel@upmc.fr, gilles.billen@upmc.fr,
jeanmarie.mouchel@upmc.fr, josette.garnier@upmc.fr

** Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 191 rue Saint Jacques Paris 75005 - France, carre@univ-paris1.fr

RÉSUMÉ

L'évolution des indicateurs de qualité des eaux, pour la Seine à l'aval de Paris, a été établie par les chroniques historiques, l'étude de la contamination de carottes de sédiment et par des modèles Pressions-Etat, sur la Longue Durée. Chaque problème de qualité des eaux présente des trajectoires différentes qui peuvent être reliées à des relations Pressions-Etat particulières. La dégradation maximale est observée en 1950-60 pour les métaux, soit 25 ans avant le début de la Réponse de la société, vers 1970 pour la pollution organique, vers 1995 pour l'eutrophisation et reste à venir pour les nitrates. Dans un tel hydrosystème avec des inter-actions Homme- fleuve ancienne, la Longue Durée est requise.

ABSTRACT

The evolution of water quality indicators in the Lower Seine River has been established on the Longue Duree, through historical records, sedimentary archives of contamination and Pressures – State models. Each water quality issues shows peculiar trajectories, that can be linked to different Pressures- Responses relations. The peak degradation occurs at different periods: in 1950s, 25y before the start of societal response, for metals, in 1970 for the organic pollution, in the 1995s for eutrophication, and is still to come for nitrate. In such hydrosystem with ancient Human- river interactions, the Longue Durée analysis (ideally 100y) is required.

KEYWORDS

Water quality, river, Longue Durée, organic pollution, nitrate, metals, eutrophication, Seine

B2

Session 2
Salle / Room B



Évaluation écologique régionale

Regional ecological assessment

Président / Chairman: Wouter van de Bund, European Commission, Italy

Secrétaire / Co-chair: Stéphane Stroffek, Agence de l'eau RMC

Mardi : 16:15 - 18:00

Tuesday: 4:15 - 6:00 pm

Evaluation de la qualité écologique des grands fleuves français au sens de la DCE : où en sommes-nous, où allons-nous ?

Biological evaluation of French very large rivers in a WFD context: where are we, where do we go now?

Yorick Reyjol, Philippe Dupont

Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema), Direction scientifique et technique, 5 square Nadar, 94300 Vincennes (yorick.reyjol@onema.fr)

RÉSUMÉ

Les grands fleuves français sont soumis à de multiples contraintes anthropiques (flux de nutriments et de matière organique, substances toxiques, altérations hydromorphologiques) affectant d'autant la qualité écologique de ces milieux. La Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) classe les masses d'eau des grands fleuves européens sous le vocable de masses d'eau de type "grands cours d'eau", ou "très grands cours d'eau". Dans ce contexte, les grands fleuves français sont donc soumis aux mêmes obligations réglementaires que les masses d'eau situées plus en amont dans les bassins hydrographiques, à savoir l'atteinte du bon état écologique d'ici à 2015 (ou 2021 ou 2027 sur dérogation) et la non dégradation de l'état actuel. Cela suppose de pouvoir d'une part évaluer de la manière la plus robuste possible l'état écologique de ces milieux, par nature complexes et très souvent fortement impactés par différentes pressions, et d'autre part de pouvoir mettre en place, le cas échéant, des mesures ciblées et efficaces de restauration. Par ailleurs, les masses d'eau des grands fleuves sont souvent considérées, selon le vocable DCE, comme des "masses d'eau fortement modifiées" (MEFM), pour lesquelles le "bon potentiel écologique" est l'objectif recherché en lieu et place du bon état. L'intervention proposée dresse donc l'état de l'art de l'évaluation écologique DCE de ce type de masses d'eau au niveau national, tout en la replaçant dans le cadre des orientations discutées au niveau européen et en détaillant les programmes de recherche mis en place pour répondre à ce besoin dans les prochaines années, en vue du 3e cycle de gestion imposé par la DCE (2022-2027).

ABSTRACT

Very large French rivers are subject to various anthropogenic pressures: nutrient fluxes, accumulation of toxic substances, hydromorphological alterations... According to the European water framework directive (WFD), the water bodies which constitute these very large rivers are supposed to reach (if currently not the case) a 'good ecological status' by the end of 2015, 2021 or 2027 (depending on feasibility), in the same way as water bodies situated upstream. This assumes 1/ being able to confidently evaluate the ecological status of very large rivers, and 2/ carrying out some efficient restoration measures when the ecological status is considered less than good (moderate, poor or bad). Besides, water bodies constituting very large rivers are often considered as 'heavily modified water bodies' according to WFD. In this case, a 'good ecological potential' rather than a 'good ecological status' is sought by water managers. This paper aims to overview the available bioassessment methods available to date for French very large rivers, in the light of the European requirements. It will also focus on the research programs developed to date in this context, or which still need to be developed.

MOTS CLES

Bioindication, bon potentiel écologique, DCE, état écologique, intercalibration, masses d'eau fortement modifiées (MEFM), très grands cours d'eau (TGCE)

Interaction entre occupation des sols et qualité écologique des cours d'eau : impact du réseau de mesures sur la modélisation

Interaction between land use and ecological quality of rivers: modeling based on monitoring network

Flavie Cernesson¹, Nathalie Lalande², Marie-George Tournoud³

1.UMR TETIS, AgroParisTech, Montpellier flavie.cernesson@teledetection.fr

2.UMR TETIS, IRSTEA, Montpellier lalande.nath@wanadoo.fr

3.UMR Hydrosiences, Université Montpellier II, Montpellier marie-george.tournoud@um2.fr

RÉSUMÉ

Mettre en œuvre des outils opérationnels pour évaluer et hiérarchiser l'impact de l'occupation du sol sur la qualité écologique des cours d'eau implique de s'appuyer sur la disponibilité des données issues des réseaux de mesures. De plus, ces outils doivent rendre compte de l'imbrication des échelles spatiales et des dynamiques notamment pour garantir une bonne estimation des relations amont-aval. Nous avons développé une méthodologie en trois étapes : préparation et analyse des données, détection d'une dépendance spatiale (ou non) des notes de qualité d'eau mesurées pour deux stations successives dans le réseau hydrographique, puis modélisation pression/état. Nos résultats, établis sur deux sous bassins versant de la Saône (France), permettent d'identifier les pressions humaines influençant le plus la qualité écologique des cours d'eau et montrent que la dépendance spatiale n'est pas systématique. Comme piste de futurs travaux, nous envisageons d'étendre notre démarche sur d'autres paramètres de la qualité de l'eau et sur le bassin de la Saône dans sa globalité.

ABSTRACT

Implementing operational tools to assess and prioritize the impact of land use on the ecological quality of rivers means relying on the availability of water quality data from monitoring networks. In addition, these tools must account for the nested spatial scales and dynamics, in particular to ensure a good estimate of upstream-downstream relations. The analysis of nested spatial scales and temporal dynamics is necessary to ensure a good overview of these relationships. We have developed a three-stage methodology: data collection and pretreatment, detection of spatial dependence (or not) of water quality scores measured for two successive stations, and modeling the relationship between water status and pressure. Our results, based on two sub watersheds of the Saone (France), identify the human pressures influencing the most the ecological quality of rivers and show that the spatial dependence is not systematic. We subsequently consider extending our approach to other water quality parameters and the Saône basin as a whole.

MOTS CLES

Modélisation pression/état, modélisation statistique spatialisée, occupation du sol, qualité de l'eau, réseau hydrographique

Conservation of freshwater ecosystems: a pan-Alpine perspective

La Préservation des écosystèmes fluviaux: une perspective pan-Alpine

Muhar Susanne, Schmutz Stefan, Schinegger Rafaela

Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, Dept. of Water-Atmosphere-Environment, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Max Emanuel-Str. 17, Vienna 1180, Austria (corresponding author: Susanne.muhar@boku.ac.at)

RÉSUMÉ

Les grands systèmes fluviaux des Alpes sont fortement menacés à cause de l'exploitation excessive de leurs ressources aquatiques. La sensibilisation du public, en conjonction avec des conditions juridiques innovatrices, contribue à stimuler la gestion des rivières d'une façon durable. Nos recherches visent à fournir des stratégies applicables à la conservation des ruisseaux écosensibles à un niveau supranational, fondée sur une vision commune du statut écologique des rivières alpines et de ses plaines inondables. Cet ensemble de données fournit des informations spatialement explicites en ce qui concerne les pressions humaines principales, et la situation actuelle par rapport à l'état écologique et hydro-morphologique des systèmes fluviaux. La mise en œuvre d'un programme d'évaluation spécifiquement développé comprenant un ensemble de critères biophysiques, nous a permis d'identifier des "fleuves nécessitant une protection prioritaire", représentant 15% du réseau total des rivières alpines.

La perspective pan-Alpine est cruciale car elle est une contribution utile pour identifier des écosystèmes fluviaux menacés dans le contexte spatial alpin et elle permet aussi d'élaborer un concept cohérent pour fixer les priorités en matière de conservation et de gestion des rivières.

ABSTRACT

The major river systems of the Alps are highly endangered from the on going exploitation of their water resources. Public awareness hand in hand with innovative legal framework conditions stimulates addressing river management in a more sustainable way. Our investigations aim to provide applicable strategies for the conservation of ecologically sensitive river stretches at a supranational level, based on a comprehensive overview of the environmental status of Alpine rivers and their floodplains. This data set provides area wide, spatially explicit information with regard to the main human pressures as well as the current ecological and hydro-morphological state. By implementing a specifically developed assessment scheme with a set of biophysical criteria, river stretches of "very high protection priority" have been identified, comprising 15% of the total Alpine river network.

This pan-Alpine view is crucial as it is a useful contribution to identify rare and endangered riverine ecosystems in the context of the entire Alpine area and to develop a coherent concept for setting priorities in river conservation and management.

KEYWORDS

River, pressures, ecological value, conservation, prioritization, strategic planning

Le label écologique « rivières sauvages » : un nouvel outil de conservation des cours d'eau d'exception

The French Ecolabel "Wild River Site": a New Conservation Tool for Outstanding Rivers

Héri Andriamahefa, Julien Charrais, Pascal Da Costa, Patricia Detry, Jean-René Malavoi

Université de Tours : andriamahefa.heri@aesn.fr, Fonds Rivières Sauvages : juliencharrais@yahoo.fr, Ecole Centrale Paris : pascal.da-costa@ecp.fr, Cerema DT Méditerranée : patricia.detry@developpement-durable.gouv.fr, Electricité De France : jean-rene.malavoi@edf.fr

RÉSUMÉ

La Directive Cadre sur l'Eau de 2000 donne des objectifs d'atteinte du bon état global des cours d'eau d'ici 2015. En France, on estime actuellement que seulement 7% des masses d'eau sont en très bon état écologique et probablement moins de 1% des rivières pourraient être qualifiées de « sauvages ». Ce constat est à l'origine d'une initiative d'écologistes, naturalistes et scientifiques pour favoriser aux niveaux national et européen l'émergence d'un réseau de rivières sauvages, grâce à la création : d'un label écologique : outil de gestion territorial et de valorisation des rivières ; d'un fonds de dotation : pour accompagner les projets ; d'un réseau de rivières sauvages : pour relier les acteurs de ces territoires. Le processus de labellisation s'appuie sur 3 composantes : scientifique : par la construction d'une grille d'évaluation multicritères du caractère sauvage d'un cours d'eau ; actoriel : par la création d'une structure porteuse, cohérente à l'échelle du bassin-versant, pour coordonner ses acteurs ; socio-économique : par la compréhension collective de l'intérêt du maintien du très bon état écologique, grâce aux indicateurs des services écosystémiques. L'objet de notre contribution consistera à présenter : ces trois composantes ; les bassins-versants pilotes qui collaborent avec le Fonds et son Conseil Scientifique, dont les auteurs de la communication sont membres ; le projet scientifique à venir en matière de labellisation des rivières larges.

ABSTRACT

The 2000 European Directive on Water Framework set as objectives to reach a good overall state of water bodies by 2015. In France, it is currently estimated that only 7% of water bodies are in "high ecological status" and probably less than 1% of the rivers could be qualified as "Wild Rivers". This statement led to a private initiative launched by environmentalists, naturalists and scientists. The purpose of this project is to promote the emergence of a "Wild river" network at national and European levels, through the creation of: An ecological label, as a tool for land management and stream enhancement; An Endowment funds, to support projects; A Wild River network, to liaise with local stakeholders. The certification process is based on three components: Scientific: by developing a multi-criteria evaluation grid to assess Wild river preservation; Stakeholders: by creating an overall structure, consistent at a watershed scale, to coordinate territorial stakeholders; Socio-economic: by the collective understanding in the interest of keeping up high ecological status, using ecosystem service indicators. The purpose of our contribution is to present: those three components; the pilot watersheds that are currently working with the Fund and its Scientific Council (which authors of this paper are members of); the next research project about the ecolabel for wild large rivers.

MOTS CLES

Evaluation multicritère, Grands hydrosystèmes, Hydro-écologie, Label écologique, *Wilderness*

C2

Session 2
Salle / Room C



Continuité écologique
(2/2)

Ecological continuity
(2/2)

Président / Chairman: Agnès Barillier, EDF

Secrétaire / Co-chair: Nicolas Roset, ONEMA-Délégation Régionale Rhône-Alpes

Mardi : 16:15 - 18:15

Tuesday: 4:15 - 6:15 pm

Restauration des continuités écologiques et des zones humides du bassin de la Loire, dans le plan Loire 2007-2014

The Restoration of ecological continuities and wetlands of the Loire basin, in the Loire management program 2007-2014

Pascal Danneels*, et Lucien Maman**,

* : Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN) –
6 rue Jeanne d'Arc – 45000 ORLEANS

** : Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB) -
9 avenue de Buffon – CS 36339 - 45063 Orléans Cedex 2

RÉSUMÉ

Les actions de restauration des continuités écologiques et des zones humides réalisées dans le cadre du plan Loire 2007-2013, jusqu'en 2014, sont nombreuses et diversifiées, ainsi que les acteurs les mettant en œuvre. Effacements ou aménagement de barrages au profit des poissons grands migrateurs, préservation de vastes surfaces d'espace de mobilité de la Loire et l'Allier, restauration et gestion écologiques de zones humides des vallées alluviales de la Loire et ses principaux affluents, préservation et restauration des zones humides de têtes de bassin avec la mobilisation des acteurs des territoires sont des exemples d'opérations innovantes réalisées.

La mise en œuvre de ces actions a bénéficié d'une dynamique de travail sur le bassin de la Loire dans le cadre d'une plate-forme d'actions (« eau, espaces, espèces ») animée par l'agence de l'eau Loire-Bretagne avec la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. Elle a aidé à la mobilisation des acteurs sur ces enjeux prioritaires, par l'émergence de projets pilotes et la mutualisation des expériences et des bonnes pratiques.

ABSTRACT

Actions to restore ecological continuities and wetlands carried out within the framework of the Loire management program 2007-2013, until 2014, are as numerous as the stakeholders implementing them. Dam disappearances or arrangement for the benefit of migratory fishes, conservation of large areas of mobility spaces and wetlands of the Loire and Allier alluvial valleys, the conservation and the restoration of upstream wetlands with the mobilization of the territory stakeholders are examples of innovative operations carried out.

The implementation of these actions benefited from a work dynamics on the Loire basin within the framework of the "water, spaces, species" platform led by the Loire-Brittany water agency together with the Federation of natural area conservatories. It helped the mobilization of stakeholders on these priority issues, by the emergence of pilot projects and the sharing of experiences and best practices.

MOTS CLES

Loire, restauration, rivières, zones humides, continuité

Expertise des impacts potentiels de nouveaux projets hydroélectriques sur l'écosystème aquatique continental néotropical de Guyane française

Assessment of the Potential Impacts of Additional Hydroelectric Projects on Neotropical Freshwater Ecosystem in French Guiana

Dominique Baril, Eric Céciliot, Matthieu Chanseau, Pascal Roche, Bénédicte Valadou

Onema, 5 Square Félix Nadar, 94300 Vincennes – France

RÉSUMÉ

Dans le cadre du développement des énergies renouvelables, le Schéma Régional Climat Air Energie de la Guyane française pose la question du développement de l'hydroélectricité. Le territoire présente des enjeux de biodiversité particulièrement forts, en lien notamment avec les nombreux fleuves qui le parcourent. Les cours d'eau sont actuellement très peu aménagés ; seuls quelques barrages y ont été construits, comme Petit Saut sur le Sinnamary ou Saut Maman Valentin sur la Mana. Plusieurs dossiers pour la construction de nouvelles centrales de basse chute ont été déposés auprès de l'administration, qui a mandaté une mission d'expertise afin d'analyser la compatibilité de ces projets avec la nécessaire protection de l'environnement.

Cette communication présente les principales réflexions et conclusions de l'expertise conduite sur les milieux aquatiques par une mission interservices de l'État. Dans la logique de la doctrine ERC (Eviter – Réduire – Compenser) et sur la base des connaissances biologiques actuelles, souvent parcellaires sur les espèces animales concernées, sont en particulier analysés les impacts possibles ou probables des aménagements projetés sur l'écosystème aquatique et l'ichtyofaune (ennoiement, qualité physico-chimique de l'eau, continuité écologique...). Des éléments de stratégie pour l'hydroélectricité en Guyane sont avancés et des mesures pour limiter des impacts proposées.

ABSTRACT

French Guiana is a remarkable area for its biodiversity, notably its forest and river ecosystems. The Regional Climate Air Energie Scheme has put into question the development of new hydroelectric projects in the area. Until recently, all of the rivers of French Guiana have been free flowing and very few dams were built in the last twenty years, notably *Petit Saut* on the Sinnamary river and *Saut Maman Valentin* on the Mana River. Managers of existing power dams are now requesting the construction of other new hydropower low head dams. Since potential damage to the ecosystem may put the local environment and biodiversity at stake, local state authorities have requested further assessments by a panel of experts before making a decision on the project.

We present the main results and conclusions of this assessment, following guidelines based on the ARC principle (Avoid – Reduce – Mitigate). Our conclusions take into account the limited knowledge of biology and life cycles of the local aquatic fauna. Possible impacts of those projects are particularly analyzed on the aquatic ecosystem and fish fauna (impoundment, physico-chemical water quality, river continuity...). Strategic elements for hydropower in French Guiana are advanced and mitigation measures on impacts are proposed.

KEYWORDS

Biodiversity, dams, hydroelectricity, impoundment, mitigation

Mise en œuvre de la continuité écologique des cours d'eau en Bretagne : quelle concertation avec les usagers de l'eau ?

Ecological continuity implementation of rivers in Brittany: what sort of consultation with water users?

Le Calvez Caroline¹, Dupont Nadia², Hellier Emmanuelle³

¹ UMR ESO 6590 CNRS, Université Rennes 2, caroline.lecalvez@uhb.fr

² UMR ESO 6590 CNRS, Université Rennes 2, nadia.dupont@uhb.fr

³ UMR ESO 6590 CNRS, Université Rennes 2, emmanuelle.hellier@uhb.fr

RÉSUMÉ

La restauration de la continuité écologique pour la libre circulation des espèces et des sédiments est une des réponses privilégiée apportée par l'Etat français pour retrouver des cours d'eau de qualité. De nombreux ouvrages hydrauliques transversaux ont été identifiés au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 et des lois Grenelle pour une mise en conformité avec ces objectifs dans un souci de concertation avec les usagers. A l'échelle locale, l'observation d'opérations de restauration de la continuité écologique face à des oppositions usagères au sein de deux bassins versants en Bretagne, l'Aulne et la Seiche, permet d'interroger les dispositifs de concertation mis en œuvre pour construire des actions partagées de rétablissement des continuités. En appuyant l'analyse sur le rôle donné et pris par les usagers ainsi que leur posture dans la concertation, le constat est fait d'un échec du processus de décision par les dispositifs institutionnels qui appelle à une reconfiguration des dispositifs par les usagers opposants et les porteurs de projet. L'évolution du processus de concertation interroge la possibilité d'un consensus au regard d'une action publique soumise à des obligations de résultats.

ABSTRACT

Restoration of the ecological continuity to ensure the free movement of species and sediments is one of the prime responses provided by the French government to assure good quality water in our rivers. Numerous transverse hydraulic structures have been identified under the December 2006 law on water and aquatic environments and Grenelle Acts in order to meet these goals specifically assuring the consultation with users. At the local level, the observation of ecological continuity restoration operations confronted to users in opposition in two watersheds in Brittany, Aulne and Seiche, raises questions concerning the mechanisms of consultation, implemented to create shared actions to recover river continuities. Based on the analysis of the role given to and taken by users in the consultation process, the results are due to a failure of decision made by the institutional devices, calling for a reconfiguration of the devices by users in opposition and project leaders. The evolution of the consultation process questions the possibility of a consensus when results based on performance are required from this public policy.

MOTS CLES

Continuité écologique, Débarrages, Usagers, Concertation, Bretagne

Retour d'expérience sur la réalisation de 8 reconnexion piscicoles sur l'Isère selon différentes configurations et les suivis de fonctionnalité associés

Feedback about 8 fishpasses on the Isere river with different configurations and associated monitoring functionality

Morgane Buisson¹, Lionel Guitard², Frédéric Roure³, Olivier Manin⁴

¹Isère aménagement, Grenoble (morgane.buisson@groupe38.fr). ²Hydrétudes, Argonay (lionel.guitard@hydrétudes.com) ³GECO Ingénierie, L'Ardoise (geco.ingenierie@wanadoo.fr) ⁴Symbhi, Grenoble (o.manin@cg38.fr)

RÉSUMÉ

Le projet « Isère amont » **porté par le Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (Symbhi)**, est un projet d'aménagement intégré de bassin versant qui traite notamment des aspects de prévention et de protection contre les inondations, et de revalorisation des milieux aquatiques liés à la rivière. Ces travaux démarrés en 2012 sont prévus sur une dizaine d'années pour un coût de 135 millions d'euros HT.

Pour pallier un enfoncement du lit, le projet prévoit la reconnexion piscicole de sept affluents à l'Isère et l'amélioration de la franchissabilité sur un seuil. Tous les types de confluences ont été rencontrés dans le cadre de ce projet et ont engendré la conception de différents types d'ouvrages : passe à poissons avec lame déversante, en enrochements à rangées périodiques et régulièrement répartis, rivière de contournement, restauration de l'espace de liberté d'une confluence, pose rustique de blocs.

Des mesures strictes de contrôle ont été mises en place de la conception, à la rédaction des marchés de travaux, et jusqu'à la réception des ouvrages pour s'assurer de leur fonctionnalité, paramètre clé de la réussite de l'aménagement.

ABSTRACT

The "Isère amont" project, **supported by the Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (Symbhi)**, is an integrated project about prevention and protection from floods, as well as emphasis of natural areas in link with the river. The works started in 2012 and will last about a decade; its costs are about 135 million euros.

To prevent bed incisions, the project includes 7 fishpasses between the Isère river and its tributaries, and the improvement of passing over a weir. All sorts of fishpasses were set and led to designing different sorts of arrangements : fishpass with a head over the weir, fishpass with blocks regularly distributed and set on periodic rows, bypass river, recovering the lateral mobility of a confluence, settling blocks with rustic methods.

Strict check measures were decided from the designing phasis, to the period of writing a work contract, and to the official acceptance of the works, to ensure the functionality of the arrangements, which is a key parameter in the success of the project.

MOTS CLES

Mesures de contrôle de la fonctionnalité, reconnexion piscicole

Restauration de la continuité écologique et de la diversité du lit des affluents français du Rhin

Methodology for Rhine French tributary restoration through ecological continuity and bed variety

Delphine Lacuisse

Conseil Général du Haut-Rhin, Service Rivières et Barrages, 100 avenue d'Alsace
BP 20 351, 68000 Colmar, France (contact : lacuisse@cg68.fr)

RÉSUMÉ

Le Conseil Général du Haut-Rhin met en œuvre un programme global de restauration des principaux cours d'eau du département, visant à atteindre les objectifs dictés par la DCE. Ce programme se déroule sur la partie haut-rhinoise du bassin versant de l'Ill, principal affluent français du Rhin, présentant une surface de 3000 km². L'objectif de ce programme est de recréer un fonctionnement écologique et une diversité biologique à la fois du lit, des berges et des écoulements qui ont été dégradés par les travaux hydrauliques ou d'autres interventions humaines. Les actions se basent notamment sur deux axes de travail ; d'une part l'hydromorphologie, qui vise la restitution de la continuité écologique latérale et la création d'une diversité optimale du fond et du lit ; la continuité d'autre part, qui vise la restitution de la continuité écologique longitudinale. Une méthodologie poussée et innovante, fondée sur une réflexion globale et intégrée, a été mise au point afin de définir et prioriser les actions de manière pertinente et adaptée.

ABSTRACT

The Conseil Général du Haut-Rhin is implementing an integrated program to restore its rivers for a good ecological status, to reach the aims set by the European Water Framework Directive. This project is located in the river basin of the Ill, which is the main French tributary of the Rhine. Its area of 3000km² covers approximately the whole area of the "département du Haut-Rhin". The restoration program aims at restoring river ecosystem functionalities. The actions are notably based on two areas of work: i) the hydromorphology, which aims for the lateral ecological continuity re-establishment and the optimal bottom and bed variety restoration; and ii) the longitudinal ecological continuity restoration. An advanced and innovative methodology, based on an integrated and global approach, has been developed in order to define and give priority to actions in a pertinent and suitable way.

MOTS CLES

Continuité, habitats, hydrogéomorphologie, mobilité, restauration

D2

Session 2
Salle/Room D



Ville
(2/2)

City
(2/2)

Président / Chairman: Franck Scherrer, Université de Montréal

Secrétaire / Co-chair: Florian Mermillod, Université Lyon 1

Mardi : 16:15 - 18:00

Tuesday: 4:15 - 6:00 pm

Reconnecting with rivers in the realm of today's urbanization: A Case of four Indian Rivers

Renouer avec les rivières au royaume de l'urbanisation : quatre cas indiens

Pallavi Latkar¹, Bhagawant Patil², Stuti Borwanker¹

1 : Grassroots Research and Consultancy (GRC Mumbai) - 506-B Wing, Royal Sands, Shashtri Nagar, off link road, Andheri West MUMBAI 400053 m: 91-9820451922 ph: 022-26363925 - Inde; 2 : Maharashtra State Environment department. - ENVIS ENVIRONMENTAL INFORMATION SYSTEM, ENVIRONMENT DEPARTMENT, GOVT OF MAHARASHTRA, New Administrative Bhavan, 15th Floor, Madam Kama Road, Mantralaya, MUMBAI - 400 032 Phone : 022-22855082 Fax : 22025946 - Inde

RÉSUMÉ

Ce document analyse le scénario actuel de quatre rivières indiennes qui coulent principalement dans un contexte urbain. Ces études font partie de recherches approfondies menées pour le compte des organes directeurs respectifs, et prévues dans le cadre du Plan national pour la conservation des rivières élaboré par le Ministère de l'environnement indien. Ainsi, différentes villes indiennes ont réagi différemment à la présence des rivières, en fonction de leurs aspects socio-économiques et culturels inhérents, qui ont joué un rôle important dans la façon dont les personnes établissaient des liens avec les rivières. Par exemple, les espaces contestés dans la capitale financière de Mumbai ; les aspects culturels, religieux et institutionnels dans la ville de Nagpur dont l'importance est considérable sur les plans institutionnel et politique ; les connotations religieuses de Malegaon dont la population est principalement constituée de minorités ; et le développement récent de la ville de Karjat. Ce document s'interroge sur l'état des rivières urbaines indiennes et propose une approche globale pour parvenir à leur restauration, grâce à la prise en compte des aspects socioculturels inhérents ainsi que de l'écologie de la rivière. Il met également en évidence les défis que représente la création d'une approche intégrée de la restauration de la rivière. Enfin, il insiste sur la nécessité d'une gouvernance intégrée, d'un mécanisme institutionnel amélioré, sous la forme d'une coordination interministérielle et d'un partage des informations et des ressources, pour la mise en œuvre réussie des projets et la restauration effective de la quantité, de la qualité et de l'écologie de la rivière.

ABSTRACT

The paper examines the current scenario of four Indian rivers, primarily flowing through an urban context. These studies are part of extensive research carried out for the respective Governing bodies and projected under the National River Conservation Plan (NRCP) drafted by the Ministry for Environment of India. Also different Indian cities have responded to the rivers differently based on its inherent socio economic and cultural aspects that have played an important role in the way people connected to the rivers. For example the contested domains of space in the financial capital of Mumbai, the cultural, religious and institutional connections in the institutionally and politically significant town of Nagpur, the religious undertones of Malegaon with a predominantly minority community settlement and recently developing town of Karjat. The paper enquires into the status of urban Indian rivers and proposes an inclusive approach towards restoration through incorporation of the inherent socio cultural as well as the river ecology. It also highlights the challenges for creation of an integrated approach to river restoration and stresses upon the need for integrated governance, better institutional mechanism in the form of interdepartmental co-ordination and sharing of information and resources for the successful implementation of projects and effective restoration of the quantity, quality and ecology of the river.

KEYWORDS

River conservation, governance, culture, administration

Land-use change in riverfront areas. Two case studies: Lyon (France) and Lleida (Spain)

Changement d'utilisation du sol dans les espaces fluvio-urbains. Deux études de cas : Lyon (France) et Lleida (Espagne)

Albert Santasusagna Riu¹, Hervé Parmentier², En collaboration avec Anne-Sophie Cléménçon³

¹ Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, Universitat de Barcelona, Carrer de Montalegre, 6-8 (3a planta), 08001, Barcelona, Spain (asantasusagna@ub.edu)

² Environnement Ville Société (UMR 5600 EVS), CNRS, ENS Lyon, 18 Rue Chevreul 69362 Lyon CEDEX 07, France (herve.parmentier@ens-lyon.fr)

³ Environnement Ville Société (UMR 5600 EVS), CNRS, ENS Lyon, 18 Rue Chevreul 69362 Lyon CEDEX 07, France (anne-sophie.clemencon@ens-lyon.fr)

RÉSUMÉ

De nombreux projets de restauration écologique et de reconquête sociale et urbaine des espaces fluvio-urbains ont été mis en place en Europe depuis les années 1980. Cette politique a eu une signification particulière dans la gestion de certaines grandes villes comportant un fleuve, comme Lyon (France). Elle a aussi été importante, moins connue et peu divulguée, dans les petites ou moyennes communes comportant des berges fluviales, comme le cas de Lleida (Espagne), ville d'environ 130 000 habitants située sur le cours inférieur du Segre (à 150 km de Barcelone). Dans cet article, deux villes sont comparées à la fois sur le plan spatial et temporel : tout d'abord à l'international par l'élaboration d'une cartographie de l'utilisation des sols des espaces fluvio-urbains; mais aussi temporellement, sur une période de cinquante ans, afin d'essayer de comprendre et d'analyser les séries de processus similaires dans et entre les deux villes. En somme, dans les deux villes étudiées, l'accroissement de la sensibilité environnementale dans les projets urbains a favorisé une transformation profonde des berges fluviales. Elles sont devenues progressivement un élément de centralité urbaine et citoyenne, produit des mutations adaptées aux pressions et extensions d'origine anthropique.

ABSTRACT

Many projects for ecological restoration and social and urban regeneration of riverfront areas have been developed in Europe since the 1980s. This policy was of particular significance in the management of large cities crossed by rivers, as Lyon (France). It was also important, though often little known and disclosed, in small or medium-sized town with river banks, as the case of Lleida (Spain), a city of about 130,000 people located on the lower reaches of the Segre river (150 km from Barcelona). In this paper, two cities are compared by developing a map of land-use change in riverfront areas over a period of fifty years to try to understand and analyze the series of similar processes within and between the two cities. In the both cities, increased environmental awareness in urban projects fostered a profound transformation of river banks. They became progressively an element of urban and civil centrality producing by the anthropogenic pressures, making some states and some responses.

KEYWORDS

Land-use change; Lleida; Lyon; riverfront; urban regeneration

L'aménagement de la Têt et de la Basse à Perpignan : de l'urbanisme, mais quel urbanisme ?

The layout of the Têt and of the Basse in Perpignan: town planning, but which kind of town planning?

Sylvain Rode

Université de Perpignan Via Domitia, Département Géographie et Aménagement, Laboratoire ART-Dev (Acteurs, Ressources et Territoires dans le Développement - UMR 5281) - sylvain.rode@univ-perp.fr

RÉSUMÉ

A travers l'analyse des projets actuels d'aménagement des deux cours d'eau majeurs qui traversent Perpignan - la Têt et la Basse - se dessine une association étroite entre les enjeux liés à la valorisation des cours d'eau et un certain nombre d'enjeux urbanistiques considérés comme majeurs dans le cadre de la promotion de la durabilité urbaine (renouvellement urbain, urbanisme écologique, urbanisme participatif). L'analyse de la maîtrise d'ouvrage municipale de ces projets, plurielle car faisant intervenir différents services et acteurs aux visions et aux priorités différentes, permet en outre de comprendre certains choix d'aménagement ainsi que les jeux d'influence à l'oeuvre autour de la définition de ces projets.

ABSTRACT

Through the analysis of current development projects of the two major rivers crossing Perpignan - the Têt and the Basse - emerges a close association between the issues related to the development of rivers and a number of urban planning issues considered as major part of the promotion of urban sustainability (urban renewal, environmental planning, community planning and participation). The analysis of the municipal project ownership, plural because involving different services and stake-holders having different visions and priorities, further helps to understand some development choices and the influences at play around the definition of these projects.

MOTS CLES

Jeu d'acteurs, nature en ville, projet urbain, reconquête des cours d'eau, renouvellement urbain

Etat des lieux et agenda de la recherche québécoise sur le thème du fleuve dans la métropole montréalaise

Overview and agenda of Quebec's research on the Saint Lawrence River in metropolitan Montreal

Franck Scherrer; Clara Mosbah

Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal
franck.scherrer@umontreal.ca

RÉSUMÉ

La recherche sur la relation entre fleuve et métropole est bien identifiée dans plusieurs pays européens, par le biais de labels et de réseaux de recherche. Ce n'est pas le cas au Québec, notamment dans la communauté scientifique montréalaise. Or la région métropolitaine de Montréal se développe sur le Saint-Laurent, au sein d'un archipel de 300 îles comprenant près de 1000 km de rives, porteur d'importants enjeux de développement urbain durable. Pourtant, la question de la relation entre le fleuve et le développement métropolitain, qui se pose aujourd'hui dans toutes ses dimensions économiques, environnementales et urbaines, fait l'objet d'une action publique dispersée et peu visible depuis plus de 30 ans. De même, l'expertise de recherche sur le thème du fleuve et de la ville à Montréal apparaît également fragmentée et peu visible. Cette communication rend compte d'une recherche menée en 2014-15 pour réaliser un état des lieux de la recherche sur le fleuve et la métropole montréalaise, regroupant les thèmes et problématiques de recherche, les centres de recherche et les chercheurs principaux, afin de mieux faire connaître ce milieu, identifier les questions de recherche inexploitées, et proposer un agenda collaboratif de recherche, en ciblant en particulier les approches pluridisciplinaires, ou celles susceptibles d'être rapprochées pour traiter de la relation entre le fleuve et la métropole.

ABSTRACT

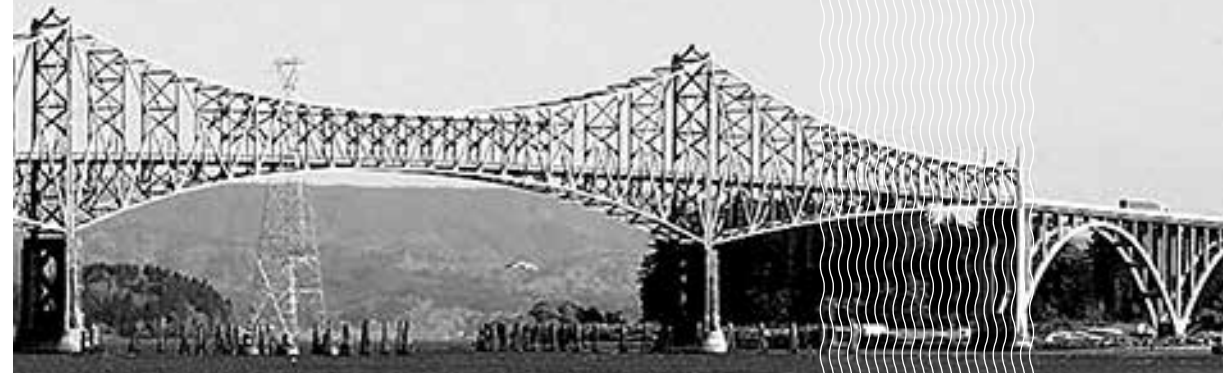
Research on the relationship between river and city is well recognized in several European countries, through formally established topic areas and research networks. This is not the case in Quebec, especially in Montreal's scientific community. Nevertheless, the greater Montreal region is situated on The Saint Lawrence River, in an archipelago of 300 islands including nearly 1,000km of shoreline; this river presents major challenges to sustainable urban development. Yet, the question of the relationship between river and metropolitan development, which arises today in all its economic, environmental and urban dimensions, is the subject of a fragmented and poorly publicized public action and research for more than 30 years. This paper presents a study of an overview of research conducted in 2014-15 on the river and the Montreal area, bringing together topics, research questions, research centers and principal researchers, in order to better understand this field, to identify untapped research questions, and to propose a collaborative research agenda, focusing on multidisciplinary approaches or approaches that are likely to be brought together to deal with the relationship between river and city.

MOTS CLES

Agenda de recherche, enjeux métropolitains, état des lieux, Montréal, recherche pluridisciplinaire, Saint-Laurent

POSTERS

Session 1



Mardi 23 juin
Tuesday 23rd June

Corbicula fluminea en tant que sentinelle biologique de la contamination des cours d'eau par les polluants organiques persistants : exemple du Rhône

Corbicula fluminea as biological sentinel of the contamination of rivers by persistent organic pollutants: the example of the Rhône River

Jean-François Fruget¹, Thierry Meunier², Michel Centofanti¹ et Jeanne Dessaix¹

¹ARALEP, Campus LyonTech-La Doua, 66 Bld Niels Bohr, CS 52132, 69603 Villeurbanne Cedex (Auteur correspondant : fruget@aralep.com)

²Séché Global Solution, PIPA, allée des Pins, CS 30572, 01155 Lagnieu Cedex

RÉSUMÉ

Un suivi annuel des teneurs en PCB du Rhône en amont de Lyon à partir de la contamination d'un organisme filtreur intégrateur, la corbicule (*Corbicula fluminea*), Mollusque Bivalve abondamment présent dans le fleuve, est réalisé depuis 2008. D'un point de vue méthodologique, cette étude confirme l'intérêt des corbicules en tant que sentinelles biologiques en milieu fluvial, capables de traduire les contributions récurrentes ou accidentelles en polluants organiques persistants (POP) tels que les PCB, dioxines et furannes, ainsi que la biodisponibilité de ces composés en milieu aquatique. Le Haut-Rhône n'est pas indemne de contamination par les PCB et les composés associés : ainsi son bruit de fond en amont immédiat d'un rejet industriel notable est 5 à 6 fois celui du bruit de fond anthropique mesuré sur un cours d'eau de référence non contaminé, pour les dioxines, 2 fois pour les PCB DL et 7,5 fois pour les PCBi. D'un point de vue spatial, si en amont de Lyon les concentrations en dioxines sont peu significatives, les profils furannes, PCB DL et PCBi sont bien marqués en aval proche du rejet industriel puis s'atténuent progressivement en aval plus éloigné. Les teneurs en PCB DL et PCBi ne s'accroissent toutefois pas en aval immédiat de l'agglomération lyonnaise. Cette étude montre également la part importante liée à l'hydrologie annuelle dans la contamination par ces composés.

ABSTRACT

Annual monitoring of PCBs levels in the Rhône River upstream from Lyon from the contamination of a filter-integrator, the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*), Bivalve Mollusc abundantly present in the river, has been conducted since 2008. From a methodological point of view, this study confirms the interest of *Corbicula* as biological sentinels in river environment, able to show recurrent or accidental contributions of persistent organic pollutants (POPs) such as PCBs, dioxins and furans, as well as the bioavailability of these compounds in aquatic environments. Upper Rhone is not free from contamination by PCBs and related compounds: its background noise immediately upstream from a significant industrial discharge is 5 to 6 times that of the background noise measured on a reference site uncontaminated for dioxins, PCBs, 2 times for DL-PCBs and 7.5 times for iPCBs. From a spatial point of view, if the concentrations of dioxins are insignificant upstream from Lyon, furans profiles, DL-PCBs and iPCBs are marked immediately downstream from the industrial discharge and gradually decrease farther downstream. However, the levels of DL-PCBs and iPCBs do not increase immediately downstream from Lyon. This study also shows the important role played by the annual hydrology in the contamination by these compounds.

KEYWORDS

POPs, Rhône River, Corbicula, PCBs, biological indicator

Dynamique interannuelle des communautés de macrophytes : Chroniques longues dans deux grands cours d'eau français

Interannual dynamic of macrophytic communities: long-term chronicles on two French large rivers

Géraldine Nogaro¹, Nina Dagens², Thibaut Feret², Cécile Delattre¹, Christian Chauvin²

¹EDF Recherche et Développement, Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE), 6, quai Watier, 78401 Chatou, France (contact: geraldine.nogaro@edf.fr). ²Irstea - Centre de Bordeaux, CARMA Ecosystèmes Aquatiques et Changements Globaux, 50 avenue de Verdun - 33612 Cestas, France

RÉSUMÉ

Le Rhône et la Vienne, deux grands cours d'eau français, sont soumis à de multiples pressions (enrichissement nutritif, régulation hydrologique, aménagement hydraulique, changement climatique) ayant un rôle majeur dans l'évolution des communautés de macrophytes. Un suivi environnemental sur le Rhône à Chavanay et sur la Vienne à Mazerolles a permis l'acquisition de données floristiques, respectivement depuis 1985 et 1997, constituant une base de travail pertinente pour analyser la dynamique interannuelle des communautés. La classification et l'ordination de ces données ont mis en évidence un gradient d'évolution interannuelle dans les peuplements, au cours duquel des moments clés de la structuration du peuplement ont été identifiés. Sur le Rhône, une forte concordance de ces évolutions avec la diminution de concentration de certains éléments nutritifs et une augmentation de la température de l'eau durant la période végétative a été observée. Cela s'est notamment caractérisé par l'apparition d'espèces exotiques envahissantes telles qu'*Elodea nuttalli* en 2003, année d'une importante canicule. Sur la Vienne, les analyses ont montré une rupture remarquable dans la communauté en 2000 avec l'apparition successive d'espèces telles que *Myriophyllum verticillatum*. En 2008, le peuplement a subi une nouvelle modification majeure liée à la présence de *Myriophyllum spicatum* et de Jussies (*Ludwigia* sp.).

ABSTRACT

Two large French rivers (Rhône and Vienne rivers) are impacted by multiple stressors (e.g., nutrient enrichment, hydrological regulation, hydropower schemes, climate change), which can greatly influence the evolution of the macrophyte communities. Environmental monitoring including floristic data were performed on the Rhône River close to Chavanay and on the Vienne River at Mazerolles, since 1985 and 1997, respectively. Such monitoring work was very useful to analyze the inter-annual dynamics of macrophyte communities in both rivers. Classification and ordination analyses of these data showed a significant inter-annual evolution in the macrophyte communities, during which some key moments of the population structure changes have been identified. On the Rhone River, the major changes in the floristic data are correlated with environmental changes over the years such as the decrease of nutrient concentrations and the increase of water temperature during the growing period. Such changes induced the first appearance of invasive species such as *Elodea nuttalli* in 2003, during a major heat wave. On the Vienne River, our results showed a major community shift in 2000 with the successive appearance of several species including *Myriophyllum verticillatum*. In 2008, the population showed another shift with the appearance of *Myriophyllum spicatum* and invasive primrose (*Ludwigia* sp.).

MOTS CLES

Communautés, espèces exotiques envahissantes, grands cours d'eau, plantes aquatiques, pressions

Contamination of benthic invertebrates and fish by perfluorinated compounds in the Rhone River (France)

Contamination d'invertébrés benthiques et poissons du Rhône par des composés perfluorés

Marc Babut (1), Pierre Labadie (2), Hélène Budzinski (2), Delphine Bertin (1), Gabriel Munoz (2)

(1) IRSTEA, UR MALY, 5 rue de la Doua, CS 70077, F- 69626 Villeurbanne (France) – marc.babut@irstea.fr; delphine.bertin@irstea.fr

(2) UMR 5805 EPOC (LPTC Research group), Université de Bordeaux, 351 Cours de la Libération, F-33405 Talence (France) - pierre.labadie@ubordeaux.fr; h.budzinski@epoc.u-bordeaux.fr; gabriel.munoz@u-bordeaux.fr

RÉSUMÉ

Depuis 2001, la classe de composés d'intérêt émergent per- et polyfluorés (PFAS) suscite beaucoup d'intérêt, eu égard à leurs usages nombreux et variés, et à leurs propriétés, notamment persistance et bioaccumulation. A la suite d'une première étude (2009-2010) sur la contamination des poissons à l'échelle du bassin du Rhône, un projet s'intéressant aux réseaux trophiques de plusieurs espèces de cyprinidés est en cours depuis 2011 dans le Rhône, à l'aval d'importantes sources industrielles de PFAS. Les données collectées dans ce cadre permettent d'expliquer, au moins en partie, le rôle de différents facteurs écologiques et environnementaux vis-à-vis de la bioaccumulation des PFAS.

ABSTRACT

Since 2001 onwards, per- and polyfluorinated chemicals (PFASs) constitute a specific class of compounds of emerging concern, due to their numerous uses, as well as to their properties of persistence and bioaccumulation. Following a screening study at the Rhone watershed scale based on fish in 2009-2010, a research focusing on the trophic networks of several cyprinid fish species is being implemented since 2011 in the Rhone River, downstream of major PFASs industrial sources. The data gathered in this context allow explaining, though still partially, the role of different environmental and ecological factors in the bioaccumulation process of these compounds.

MOTS CLES

Emerging contaminants, perfluorinated compounds, aquatic invertebrates, fish, biomagnification

Longitudinal phytoplankton development in two large rivers

Développement longitudinal du phytoplancton dans deux grands fleuves

Paulin Hardenbicker, Stephanie Ritz, Franz Schöll, Helmut Fischer

Federal Institute of Hydrology, Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Germany (Hardenbicker@bafg.de)

RÉSUMÉ

La question centrale de cette étude concerne les différences dans le développement longitudinal du phytoplancton dans deux grands fleuves, le Rhin et l'Elbe. Pour étudier le développement du plancton, les processus d'accroissement et de perte, ainsi que les paramètres physico-chimiques, quatre campagnes longitudinales ont été réalisées en aval des fleuves entre 2009 et 2011. Par ailleurs, l'effet des communautés d'invertébrés benthiques sur le développement du phytoplancton a été étudié lors d'une autre campagne. Pendant les deux campagnes, la concentration maximale de chlorophylle dépassait 120 µg L⁻¹ dans l'Elbe. À l'inverse, lors des campagnes concernant le Rhin, les concentrations maximales de chlorophylle étaient très basses en 2010 (< 5 µg L⁻¹), alors que les concentrations atteignaient 244 µg L⁻¹ en 2011. Ces concentrations exceptionnellement hautes ont été trouvées malgré une grande abondance de bivalves benthiques et ont coïncidé avec une période de débits bas. Cette observation ne correspond pas à la tendance d'abaissement de la biomasse du phytoplancton, qui a été observée à long terme et qui dépasse toutes les concentrations de chlorophylle mesurées dans le Rhin au cours des trois dernières décennies.

ABSTRACT

The central question of this study concerns differences in the longitudinal phytoplankton development in the two large rivers Rhine and Elbe. To investigate the development of plankton, its growth and loss processes as well as physical and chemical parameters, four Lagrangian sampling campaigns were performed along the two rivers between 2009 and 2011. In a separate measuring campaign, the impact of benthic filter feeders on the phytoplankton development was examined. In both sampling campaigns, maximum chlorophyll concentrations in the Elbe exceeded 120 µg L⁻¹. By contrast, chlorophyll concentrations were very low in the Rhine during the sampling campaign in 2010 (< 5 µg L⁻¹), but reached up to 244 µg L⁻¹ in 2011. These unusually high chlorophyll concentrations were found despite high bivalve abundances in the Rhine and coincided with a low discharge event. This observation contrasts with the decreasing long-term trend in phytoplankton biomass and exceeds the chlorophyll values measured in the Rhine during the last three decades.

KEYWORDS

Bivalves, Lagrangian approach, large rivers, phytoplankton, plankton dynamics

Evaluation hydromorphologique pour l'étude de l'évolution des Sternes dans le bassin de la Loire (France)

Hydromorphological assessment for the study of evolution of Terns in the Loire Basin (France)

Manon Sourd¹, Stéphane Grivel^{2*}, Benoît Marchadour³, Vincent Lahner², Antoine Pilard⁴

¹ Université Rennes II - Haute Bretagne, PRES Université Européenne de Bretagne (UEB) UFR Sciences humaines - Campus Villejean - Place du recteur Henri Le Moal - CS 24307 - 35043 Rennes cedex - France ; ² Université d'Orléans Université d'Orléans : EA1210, 10 rue de Tours 45000 Orléans - France ;

³ LPO Pays de la Loire (Ligue de Protection des Oiseaux), Ligue de Protection des Oiseaux, Maison de la confluence 10 rue de Port Boulet 49080 Bouchemaine - France ; ⁴ Université Paris 7, Ligue de Protection des Oiseaux, Maison de la confluence 10 rue de Port Boulet 49080 Bouchemaine - France

* Auteur correspondant

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'Observatoire de l'avifaune nicheuse des grèves sur le bassin de la Loire (2011–2013), coordonné par la Ligue de Protection des Oiseaux–Pays de la Loire, une étude hydromorphologique a été menée pour déterminer les tendances d'évolution des habitats des Sternes Pierregarin et Naine. On étudie donc les milieux d'accueil des colonies, les bancs sableux, pour comprendre leur évolution morphologique en lien avec l'hydrologie (fréquence des crues printanières) et la biologie (colonisation végétale). Des méthodes géomatiques emboîtées permettent d'appuyer la démarche géographique réalisée au sein de 6 secteurs diversifiés le long de la Loire. Les résultats apportent des clés de compréhension essentielles dans les politiques de conservation des espèces patrimoniales étudiées.

ABSTRACT

The French BirdLife coordinates an observatory of birds in the Loire valley (2011-2013). It undertakes a study to identify hydromorphological factors influencing the evolution of populations of Terns. This emblematic species of the Loire Valley colonize annually sandbars to spawn. This study focuses on the trends of evolution in these particular environments: morphological evolution related hydrology (frequency of spring floods) and biology (plant colonization). These processes can affect reproduction of terns. The analysis is performed at different spatial and temporal scales. Geomatics methods support the geographical approach within 6 diverse areas along the Loire River. The results provide some solutions on the management of tern populations in the Loire valley.

MOTS CLES

Bancs sableux, biodiversité, hydrologie, Loire, mobilité

Suivi à moyen et long terme des peuplements de poissons du Rhône – Evolution des réseaux et influence des méthodes d'échantillonnage

Long term monitoring of the Rhone River fish community – Network evolution and methodological changes

¹Roset, N., ¹S. Parussatti, ¹F Lorieau, ¹M. Sadot, ², M. Cagnant and ² S. Lefebvre

¹ONEMA-Délégation Régionale Rhône-Alpes nicolas.rosset@onema.fr

²ONEMA-Délégation Inter-Régionale Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur

RÉSUMÉ

En 1995, le Conseil Supérieur de la Pêche (devenu Office National de l'Eau Milieux Aquatiques en 2006) mettait en œuvre un réseau de suivi des peuplements de poissons à l'échelle nationale : le RHP (Réseau Hydrobiologique et Piscicole). Ce réseau s'est progressivement étoffé jusqu'à représenter 147 stations pour le bassin RM&C en 2004 ; dont 6 situées sur le Rhône entre le lac Léman et le delta. Ces stations ont été échantillonnées chaque année à l'électricité et pour certaines à l'aide de batteries de filets.

A partir de 2007, un nouveau réseau multi-compartiment destiné à évaluer l'état des masses d'eau, le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS), a été mis en œuvre pour répondre à la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Dans ce cadre, les peuplements de poissons de 22 stations du Rhône sont échantillonnés à l'électricité tous les 2 ans depuis 2007, représentant près de 90 opérations.

L'objectif de cette étude est :

- de décrire différents réseaux de suivi des peuplements de poissons du Rhône et leurs évolutions ;
- de faire une typologie des peuplements de poissons du Rhône entre le Lac Léman et le delta ;
- d'analyser l'évolution temporelle à moyen et long terme (un peu moins de 20 années) de ces peuplements ;
- de discuter des méthodes d'échantillonnage et de leur influence sur les résultats.

ABSTRACT

Since 1995, the French Fishery Council (transformed into the French National Agency for Water and Aquatic Ecosystems in 2006) has been carrying out yearly a national survey program of river fish community called RHP (Réseau Hydrobiologique et Piscicole). This network has evolved till nowadays to represent 147 sampling sites for the Rhone-Mediterranean and Corse basin in 2004, of which 6 concern the Rhône river and are distributed between the Lemman lake and the delta. These sites are electrofished yearly and for some of them, gillnets battery were settled.

Since 2007, a new multi-indicator survey program has taken place to meet the requirement of the Water Framework Directive (WFD) concerning the assessment of the ecological status of waterbodies. In this context, 22 sampling sites of the Rhône river has been electrofished every two years, following a standardised method, which represent 90 operations.

The objectives of our study are to:

- describe the different survey programs of the river Rhone fish communities and its evolutions;
- design a typology of fish community of the Rhone river between the Lemman lake and the delta;
- analyse the temporal evolution of fish community at medium and long term (about 20 years);
- discuss the evolution of sampling methods and their influence on the results.

MOTS CLES

Echantillonnage, peuplement, poisson, Rhône, suivis spatio-temporelles

The Geomorphic Units survey and classification System (GUS)

Le Système de classification et analyse des Unités Géomorphologiques (GUS)

Barbara Belletti^{1*}, Massimo Rinaldi¹, Francesco Comiti², Laura Nardi¹, Luca Mao³, Martina Bussettini⁴

¹Department of Earth Sciences, University of Florence, Italy (*corresponding author: barbara.belletti@unifi.it). ²Faculty of Science and Technology, Free University of Bozen-Bolzano, Italy. ³Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile. ⁴Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Italy

RÉSUMÉ

Le Système de classification et analyse des Unités Géomorphologiques (GUS) a été développé afin d'intégrer l'évaluation des conditions hydromorphologiques à l'échelle d'un tronçon de rivière (ex. avec l'Indice de Qualité Morphologique, MQI) à travers l'analyse et la classification des unités géomorphologiques, et permettre de mieux établir le lien entre conditions morphologiques à l'échelle du tronçon, unités géomorphologiques caractéristiques et conditions biologiques. Le système inclut 3 échelles spatiales (Macro-unités, Unités, Sub-unités), organisées en 3 contextes spatiaux (Lit mineur, Unités marginales, Plaine alluviale) et est structuré selon 3 niveaux de description (Général, Basique, Détaillé). A chaque niveau, des informations spécifiques sont collectées: du simple recensement des unités et de leur nombre, à la mesure de leur taille ou de caractéristiques spécifiques (ex. type de sédiment, conditions hydrologiques, végétation, etc.). Le système est appliqué en combinant la télédétection et les relevés de terrain, selon l'échelle spatiale et le niveau d'analyse. Il est applicable à la plupart des contextes fluviaux (ex. petites rivières ou grandes fleuves), et a été développé pour être flexible et adaptable (sections obligatoires et/ou optionnelles) en fonctions des objectifs spécifiques (ex. caractérisation du tronçon, évaluation des conditions, suivi) et des données disponibles (ex. résolution des images).

ABSTRACT

The Geomorphic Units survey and classification System (GUS) has been developed for the survey and classification of geomorphic units in streams and rivers, suitable to integrate the hydromorphological assessment at the reach scale (e.g. the Morphological Quality Index, MQI), and therefore to better establish links between hydromorphological conditions at the reach scale, characteristic geomorphic units and related biological conditions. The system includes 3 different spatial scales (i.e. Macro-units, Units, Sub-units) organized in 3 spatial contexts (i.e. Instream, Marginal, Floodplain) and is structured in 3 levels of description (i.e. Broad, Base, Detailed). At each level, different specific information is collected: from the simple census of units and their number, to the measurement of units size and the survey of specific unit characteristics (e.g. sediment, hydrology, vegetation). The method is applied by combining remote sensing analysis and field survey, according to the spatial scale and the level of description. It is applicable to most of fluvial conditions (e.g. from small streams to large rivers), and has been designed to be flexible and adaptable (i.e. including mandatory and/or optional sections) on the basis of specific objectives (e.g. reach characterization, assessment, monitoring) and available data (e.g. image resolution).

KEYWORDS

Field survey, Geomorphic units, Hydromorphological conditions, Physical habitats, Remote sensing

SYRAH : un outil pour guider la restauration de la morphologie des cours d'eau

SYRAH: a guidance tool for the hydromorphological restoration of rivers

Jean-Noël Gautier¹, Adrien Alber²

¹Agence de l'eau Loire-Bretagne, 9 avenue Buffon, CS 36339, F-45063 ORLEANS Cédex 02, France (jean-noel.gautier@eau-loire-bretagne.fr)

²Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre, 5 avenue Buffon, CS 96407, 45064 ORLEANS Cédex 2, France (adrien.alber@developpement-durable.gouv.fr)

RÉSUMÉ

La Directive Cadre sur l'Eau impose d'atteindre le bon état des masses d'eau en 2015 avec des possibilités de report de délai jusqu'en 2027 quand cela peut se justifier techniquement ou économiquement. Le SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des cours d'eau (SYRAH) utilise les bases de données nationales et européennes pour évaluer les pressions qui peuvent altérer l'hydromorphologie des cours d'eau ; ces pressions peuvent être situées dans le cours d'eau, proches du cours et dans l'ensemble du bassin versant. Sur le bassin Loire-Bretagne, une analyse croisée des données de suivis hydrobiologiques et des informations issues de Syrah, ou la recherche d'une référence non altérée ont permis de définir, pour certaines pressions, des seuils discriminants des situations pouvant permettre d'atteindre le bon état, de situations rendant fortement improbables son atteinte. Ces seuils ont été fournis aux acteurs locaux pour dimensionner l'ampleur des actions à réaliser, pour atténuer les pressions sur l'hydromorphologie à un niveau pouvant permettre l'atteinte du bon état. Syrah peut donc être un outil très utile pour les gestionnaires de cours d'eau.

ABSTRACT

The Water Framework Directive requires achieving the good status of water bodies by 2015 with possibilities of postponement until 2027 if it can be justified technically or economically. The Relational SYstem of stream Hydromorphology Audit (French acronym "SYRAH" for "SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie") uses national and European databases to assess the pressures that can alter the hydromorphology of rivers; these pressures can be located in the watercourse, near the river and throughout the watershed. In the Loire-Bretagne basin, a cross analysis of hydrobiological monitoring data and information from SYRAH or the search of non-altered references has allowed to define, for some pressure, threshold discriminating situations that can achieve good status, then other making it highly improbable to achieve. These thresholds were provided to local stakeholders to scale the magnitude of actions to be performed to mitigate the pressures on hydromorphology to a level that can allow achieving good status. Syrah can be a very useful tool for watercourse managers.

MOTS CLES

Gestionnaires, restauration hydromorphologique, pression, Directive Cadre sur l'Eau, Syrah

Morphological approach of braided rivers quality. A case study in Romania

Approche morphologique de la qualité des rivières tressées. Étude des cas en Roumanie

Gabriela Ioana-Toroimac, Liliana Zaharia

University of Bucharest, Faculty of Geography, 1 Nicolae Bălcescu Boulevard, 010041, Sector 1, Bucharest, Romania (corresponding author: gabriela.toroimac@geo.unibuc.ro)

RÉSUMÉ

Ce travail a développé une méthode pour l'évaluation de la qualité morphologique des rivières en Roumanie, basée sur la simplification de l'Index de Qualité Morphologique. Elle a pris en compte dix-sept indicateurs montrant les modifications du chenal fluvial, l'artificialité et la fonctionnalité. Ils ont été calculés et comparés pour 1900 (sur des Cartes d'État Majeur) et 2005 (sur des photos aériennes) par le biais de techniques SIG. Des scores ont été attribués en fonction du degré de changement de chaque indicateur. La méthode a été appliquée sur l'ensemble du secteur tressé de la rivière Prahova (76 km). Ce secteur a subi des modifications morphologiques (de la rétraction de la bande active à la métamorphose fluviale) probablement dues à des interventions anthropiques importantes (comme la construction de barrages et le développement de l'infrastructure de transport). Le score final du changement indique une qualité morphologique moyenne de ce secteur tressé. Appliquée sur de longs secteurs, cette méthodologie sert à des comparaisons régionales entre l'état actuel de l'activité de tressage de plusieurs cours d'eau.

ABSTRACT

This paper proposed a method for the assessment of morphological quality of rivers in Romania, based on the simplification of Morphological Quality Index. It took into account seventeen indicators for channel adjustments, artificiality and functionality. They were calculated and compared for 1900 (on Military Survey Maps) and 2005 (on aerial photos) in GIS environment. Scores were attributed based on the level of change of every indicator. The method was applied on the entire braided sector of Prahova River (76 km). This sector suffered morphological adjustments (from retraction of braided channel to fluvial metamorphosis) probably due to important human interventions (like dams' construction and transportation infrastructure development). The final score of change indicate a moderate morphological quality of this braided sector. Applied on long sectors, the method serves for regional comparison purposes between current status of braiding activity of several rivers.

KEYWORDS

Braided river, GIS, Morphological Quality Index, Morphological adjustments, Prahova River

Dynamics and Persistence of populations in riparian corridors

Dynamique et persistance des populations dans le corridor rivulaire

Van Looy Kris, Piffady Jérémy

Irstea, Milieux aquatiques, écologie et pollutions (UR MALY) - [Site web](#)
3 bis quai Chauveau - CP 220, F-69336 Lyon - France
Kris.van-looy@irstea.fr, Jeremy.piffady@irstea.fr

RÉSUMÉ

La connectivité des corridors fluviaux est fortement touchée par les altérations physiques. La persistance des populations d'espèces rivulaires vient à risque alors. L'association de la quantité et la qualité de l'habitat avec la dynamique du paysage et de la résistance aux perturbations anthropiques est encore mal comprise dans le cadre du processus de survie et de la colonisation des espèces, mais essentielles pour prioriser les actions de conservation et de restauration. Nous présentons une approche de modélisation qui met en évidence la connectivité dans le contexte spatial et temporel pour identifier les corridors vitaux et des priorités de conservation dans la Loire et ses principaux affluents. Un cadre de modélisation dynamique de la métapopulation est appliqué pour intégrer la dynamique fluviale et la connectivité du corridor. La dynamique naturelle du cours d'eau peut être confrontée à des altérations physiques dans cette modélisation et traduite dans la persistance de la population. L'altération des régimes de crues et de flux en général est censée être primordiale à la dynamique des populations dans les écosystèmes rivulaires. Pourtant, on sait peu des seuils critiques d'altération. Nous avons appliqué la modélisation de métapopulation pour deux espèces d'arbre. D'un côté, une espèce avec une dispersion limitée, l'Orme lisse; et une espèce limitée par le recrutement, le Peuplier noir. Identifier la persistance des métapopulations pour les deux essences sur les grandes rivières dans le bassin de la Loire souligne l'influence de la connectivité aux risques d'extinction et permet d'identifier les corridors prioritaires en ce qui concerne la qualité de l'habitat et de la connectivité.

ABSTRACT

Connectivity of river corridors is highly impacted by physical alterations posing risks to population persistence and restoration. The association of habitat quality and quantity with the landscape dynamics and resilience to human-induced disturbances is still poorly understood in the context of species survival and colonization processes, but essential to prioritize conservation and restoration actions. We present a modelling approach that elucidates network connectivity in spatial and temporal context to identify vital corridors and conservation priorities in the Loire river and its major tributaries. A dynamic population modelling framework is applied to integrate river landscape dynamics and network connectivity. Natural dynamics of the river landscape can be confronted with physical alterations in such models and translated in population persistence. Alteration of flooding and flow regimes is believed to be critical to population dynamics in river ecosystems. Still, little is known of critical levels of alteration both spatially and temporally. We applied metapopulation modelling approaches for a dispersal-limited tree species, white elm; and a recruitment-limited tree species, black poplar. Identifying metapopulation persistence for the two tree species over the larger rivers in the basin highlights crucial connections and network structure influence to extinction risks in relation to habitat quality and connectivity.

MOTS CLES

Flow alteration, fragmentation, hydromorphology, metapopulation models, resilience

Response of black poplar (*Populus nigra* L.) to hydrogeomorphological constraints: a semi-controlled *ex situ* experiment

Réponse du peuplier noir (*Populus nigra* L.) aux contraintes hydrogéomorphologiques : une expérimentation *ex situ* semi contrôlée

Virginia Garófano-Gómez^{1,2}; Dov Corenblit^{1,2}; Johannes Steiger^{1,2}; Bruno Mouliat³; Stéphane Ploquin³; Patrice Chaleil³; Olivier Forestier⁴; André Evette⁵; Eduardo González⁶; Borbála Hortobágyi^{1,2} and Luc Lambs⁶

¹Clermont Université, UBP, MSH, 4 rue Ledru, 63057 Clermont-Ferrand Cedex 1, France (corresponding author: virginia.garofano_gomez@univ-bpclermont.fr)

²CNRS, UMR 6042, GEOLAB – Laboratoire de géographie physique et environnementale, 63057 Clermont-Ferrand, France. ³INRA Clermont Ferrand, UMR547 Laboratoire de physique et physiologie intégrative de l'arbre fruitier et forestier, Site de Crouël 234, avenue du Brézet 63100 Clermont Ferrand, France.

⁴Pépinière Forestière de l'Etat, DRAAF Pays-de-la-Loire, route de Redon, 44290 Guémené Penfao, France. ⁵Irstea, UR EMGR, 2 rue de la papeterie BP 76, 38402 Saint-Martin-d'Hères, France. ⁶Ecolab CNRS, 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex, France

RÉSUMÉ

Basé sur l'hypothèse d'existence d'une rétroaction éco-évolutive entre les espèces végétales riveraines ligneuses et la géomorphologie fluviale, une expérimentation *ex situ* en conditions semi-contrôlées a été planifiée afin de quantifier les traits de réponses fonctionnels (morphologique et biomécanique) de boutures de *Populus nigra* L. soumises à des contraintes hydrogéomorphologiques simulées : l'enfouissement sédimentaire, la force de traînée, et la combinaison des deux contraintes. Les questions scientifiques et le protocole expérimental sont présentés ici. L'hypothèse d'une construction de niche positive de *P. nigra* est testée à un certain degré. Les résultats de cette recherche contribueront à améliorer notre compréhension du fonctionnement des écosystèmes riverains et plus particulièrement du rôle de cette espèce pionnière clé au sein de la bande active des cours d'eau.

ABSTRACT

Based on the hypothesis of an eco-evolutionary feedback between woody riparian species and fluvial geomorphology, a semi-controlled *ex situ* experiment has been planned to quantify key response functional traits (morphological and biomechanical) of *Populus nigra* L. cuttings to simulated hydrogeomorphological constraints, as well as to dissociate the specific responses to them. The constraints tested are sediment burial and drag force exerted by floods. The characteristics of the experiment are presented as well as the experimental design. The hypothesis of a positive niche construction by *P. nigra* is tested to a certain degree. The results from this research will improve our understanding of riparian ecosystem functioning and specifically of the role of this key woody pioneer species within active floodplain rivers.

KEYWORDS

Mechanical constraints, *Populus nigra* L., positive niche construction, response traits, sediment burial

Small-scale spatial genetic structure of *Populus nigra* L. seedlings on a new sandy-gravelly bar appeared after maintenance operations in the Loire River (France)

Etude de la composition génétique et de la microstructuration spatiale de semis de *Populus nigra*, installés sur une nouvelle barre sédimentaire de Loire (France)

Sara Marin¹, Véronique Jorge², Vanina Guérin², Coraline Wintenberger³, Marc Villar²

¹Université Toulouse 3 Paul Sabatier, CNRS, ENFA ; UMR 5174 EDB, 118 route de Narbonne F-31062 Toulouse, France ; ²INRA, UR588 Amélioration, Génétique et Physiologie Forestières (AGPF), Centre de Recherche d'Orléans, CS 40001 Ardon, F-45075 Orléans, France (corresponding author : marc.villar@orleans.inra.fr)

³Université François Rabelais de Tours, E.A 6293, GéoHydrosystèmes Continentaux, UFR Sciences et techniques, Parc de Grandmont, 37200 Tours, France

RÉSUMÉ

Le peuplier noir (*Populus nigra* L.) est une espèce clef de l'écosystème riverain ligérien et représente un marqueur biologique de la dynamique morphosédimentaire du fleuve. Cette espèce est menacée par les activités anthropiques. L'objectif de cette étude est de rechercher une éventuelle structuration génétique spatiale de semis de *P. nigra*, qui sont apparus sur une barre sédimentaire nouvelle à la suite de travaux d'entretien du lit de la Loire. Cette étude a été réalisée au sein de la mosaïque de cinq îlots de Mareau-aux-près (13 hectares, inclus dans l'Unité Conservatoire des ressources génétiques de *P. nigra*, Loiret, France). En septembre 2012, la végétation de l'îlot central a été détruite, les souches ont été extraites et l'îlot a été arasé. Pendant le printemps et l'été 2013, une nouvelle barre sédimentaire est apparue et a été explorée régulièrement pour répertorier les zones de germination de semis de *P. nigra*. En septembre 2013, 1550 jeunes plantules (31 x 50 zones) ont été collectées pour des analyses génétiques via 11 marqueurs ADN microsatellites. La diversité génétique a été estimée via le taux de polymorphisme, la richesse allélique, l'hétérozygotie observée et attendue et la différenciation génétique neutre (F_{st}). Bien que significativement différent de zéro, le F_{st} des 50 zones est faible, et le niveau de diversité est comparable aux populations parentales des berges. Ces résultats sont discutés en termes de microtopographie de la barre, de la fluctuation de la nappe, de la période de libération des graines et de la texture sédimentaire.

ABSTRACT

Black poplar (*Populus nigra* L.) is a key species of the Loire riverine ecosystem and represents one biological marker of the sediment morphodynamics and fluvial metamorphosis of the river. This species is threatened by human impacts. The main objective of this work is to study small-scale spatial genetic structure of *P. nigra* seedlings on a new sandy-gravelly bar appeared after fluvial maintenance operations in a mosaic of five islands (13 hectares, included in the Conservation Unit of genetic resources of *P. nigra*, Loire River, Loiret, France). In September 2012, the vegetation of the central island was uprooted and the level lowered in order to maintain the flow capacity of the river. During 2013 spring and summer, the fresh sediments of the new bar were regularly surveyed to identify and geocode successive regeneration zones. In September 2013, 1550 seedlings (31 seedlings x 50 zones) were collected for genetic analysis using 11 microsatellites DNA markers. Genetic diversity was expressed in terms of percentage of polymorphic loci, observed and effective number of alleles, observed and expected heterozygosity and genetic differentiation (F_{st}). Although significantly different from zero, F_{st} within the 50 regeneration zones is very low and level of genetic diversity is comparable to parental populations (mature trees on the river banks). These results are discussed in terms of microtopography, water level fluctuation, phenology of seed dehiscence and sediment texture.

KEYWORDS

Genetic diversity, fluvial management, *Populus nigra*, spatial structure

Utilisation de caméras in situ pour suivre l'évolution des cours d'eau : exemple d'un embâcle de bois et d'un couvert de glace

Use of ground cameras to monitor riverscape changes: example for wood rafts and ice covers dynamics

Véronique Benacchio¹, Hervé Piégay², Thomas Buffin-Bélanger³, Lise Vaudor², Kristell Michel⁴

1 : Environnement Ville Société (EVS) - Université Lumière Lyon II

2 : Environnement Ville Société (EVS) – CNRS - UMR5600

3 : Université du Québec à Rimouski - UQAR (CANADA)

4 : Environnement Ville Société (EVS) - École Normale Supérieure (ENS)

Méls des auteurs : veronique.benacchio@ens-lyon.fr, herve.piegay@ens-lyon.fr, Thomas_Buffin-Belanger@uqar.ca

RÉSUMÉ

En géomorphologie fluviale, l'imagerie est de plus en plus utilisée pour suivre l'évolution des cours d'eau. Traditionnellement, on utilise des images aériennes ou satellites, mais plus récemment on a commencé à se servir de caméras in situ pour l'acquisition d'images à courte portée et à haute fréquence d'acquisition. L'analyse visuelle de ces séquences d'images est rapidement limitée, c'est pourquoi nous avons développé un protocole de traitement automatique des jeux de données ainsi produits. Celui-ci repose sur des recommandations concernant l'installation des capteurs sur le terrain, de manière à optimiser les clichés en vue de leur traitement, ainsi que sur le traitement des images lui-même, à partir d'une classification automatique par analyse discriminante linéaire. Pour illustrer ce protocole, nous présentons deux exemples de suivi, l'un concernant l'évolution d'un raft de bois mort dans la retenue du barrage de Génissiat (Rhône, France) et l'autre le suivi du couvert de glace qui se forme sur un méandre de la Saint Jean (Gaspésie, Québec). On a pu montrer que ce protocole permettait d'étudier le fonctionnement physique des cours d'eau à pas de temps très fin et notamment de mesurer des flux ou des changements d'état. On peut ainsi accéder à l'observation et à la quantification de phénomènes rapides et/ou aléatoires, difficilement observables ou détectables jusque-là.

ABSTRACT

Imagery is more and more often used as a tool in fluvial geomorphology to analyze fluvial systems and to monitor their evolution. Traditionally, aerial and satellite imagery are used, but ground imagery allows easy acquisition of high-resolution photographs, both spatial and temporal. Large datasets are thereby produced whereas their visual analysis is restricted, which is why we developed a method to automate image processing. It is based firstly on recommendations for captor set-up in the field, with the aim to optimize image acquisition with regards to their processing. Secondly, this method consists in an automatic classification by linear discriminant analysis. We present two examples of study fields: the Genissiat dam reservoir on the Rhône River (France), where a wood raft grows up through time, and the Saint Jean River (Gaspésie, Québec) where we monitored the ice cover during winter. We could demonstrate that this method is efficient to monitor stream evolution at very short time scales. This allows observing rapid and stochastic phenomena that are observable only with difficulty without this technique.

MOTS CLES

Bois mort, glace de rivière, gros jeux de données, haute fréquence d'acquisition, imagerie de terrain

Impact à très court terme de l'arasement d'un îlot en Loire moyenne sur la recolonisation par l'entomofaune Carabidae

Short-term impact of the island levelling in mid-Loire river on the recolonization by ground beetles

Olivier Denux^{1*}, Emmanuelle Dauffy-Richard (†)², Aminata Ndiaye², Jean-Pierre Rossi³, Sylvie Augustin^{1*}

1 : INRA, UR633 Zoologie Forestière (URZF) - 2163 Avenue de la Pomme de Pin, CS 40001 Ardon, F-45075 ORLEANS Cedex 2 - France

(Olivier.denux@orleans.inra.fr ; Sylvie.augustin@orleans.inra.fr)

2 : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) - IRSTEA, Domaine des Barres, F- 45 290 Nogent-sur-Vernisson - France (aminata.ndiaye@irstea.fr)

3 : UMR Centre de Biologie et de gestion des Populations (CBGP)

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Campus International de Baillarguet CS 30 016, F-34988 Montferrier / Lez cedex - France (jean-pierre.rossi@supagro.inra.fr)

* : Auteur correspondant

RÉSUMÉ

En 2012, dans le cadre des travaux d'entretien de la Loire, un des îlots constituant la réserve naturelle de St-Mesmin (45) a été arasé. Dès 2013 une nouvelle formation sédimentaire s'est mise en place, reformant ainsi l'îlot détruit. Nous avons étudié l'impact entomologique de ce type de travaux sur l'îlot avant son arasement en suivant la dynamique de recolonisation durant la reformation de l'îlot. Les coléoptères Carabidae ont été choisis comme modèle. Ils représentent en effet un groupe largement utilisé dans les études de biodiversité et colonisent l'ensemble des habitats rivulaires et notamment les formations pionnières. Sur l'îlot, 4 habitats pionniers ont été sélectionnés avant et juste après l'arasement : les formations graveleuses sèches et humides, les formations sableuses sèches et les vasières. Les premiers résultats montrent que les Carabidae associés à ces milieux rivulaires pionniers se sont montrés particulièrement réactifs dans le processus de recolonisation de l'îlot arasé. Les espèces dominantes avant l'arasement sont de nouveau présentes et les plus abondantes après les travaux. Mais pour chacun des habitats étudiés, on observe une baisse de la richesse spécifique à la suite des travaux.

ABSTRACT

Maintenance works are carried out on the Loire river. In this context, in 2012, one of the islands constituting the Nature Reserve of St-Mesmin (45) in France was leveled. Since 2013 a new sedimentary formation has been established, reforming the destroyed island. We studied the entomological impact of this work just after leveling. The colonization dynamic was monitored during the reformation of the island. We chose ground beetles as a model. Indeed, they are widely used in biodiversity studies and they colonize all riparian habitats including pioneer formations. We sampled four pioneer habitats on the island before and just after the leveling: dry and wet gravel, dry sand and mudflats. First results showed that ground beetles associated to these pioneer habitats were particularly reactive in the process of island recolonization. The dominant species before leveling have reappeared and have become equally abundant after the work. But for these habitats, we observe a decrease of species richness after leveling.

MOTS CLES

Biodiversité, dynamique, espèce indicatrice, insectes, rivière

Seedbanks in fluvial pioneer habitats and their role in colonization of newly created habitats – an example from the middle Loire River (France)

Banques de graines des habitats pionniers fluviaux et leur rôle dans la colonisation d'habitats neufs – un exemple de la Loire Moyenne (France)

Sabine Greulich, Cécile Gaudet & Yann Fillatre

UMR Université François Rabelais - CNRS CITERES 7324, 33, Allée Ferdinand de Lesseps, 37000 Tours (France). greulich@univ-tours.fr

RÉSUMÉ

Les habitats pionniers des plaines alluviales sont colonisés par des communautés végétales qui comprennent typiquement une grande part de thérophytes, ce qui suggère que le recrutement à partir de la banque de graines joue un rôle majeur dans les processus de colonisation.

L'étude présentée vise (i) à étudier les banques de graines à travers une série d'habitats typique des plaines alluviales (bancs de sable à forêts matures), (ii) d'évaluer l'importance des graines allochtones dans la colonisation de bancs de sable récents et (iii) d'identifier le vecteur majeur de transport de diaspores (eau ou sédiments).

L'étude a été réalisée sur un ensemble d'îlots fluviaux dont l'une a été arasée en septembre 2012 et qui est en reconstitution depuis. Les bancs de graines et la végétation établie ont été échantillonnés avant travaux et le processus de colonisation de l'îlot en cours de reconstitution a été suivi. Les résultats suggèrent que la formation de banques de graines est un processus lent, et que la production locale de graines à partir de quelques individus rares et arrivés aléatoirement pourrait être plus important que des graines arrivés directement d'autres sites.

ABSTRACT

Fluvial pioneer habitats are colonized by pioneer plant communities that generally comprise a large part of therophytes, suggesting that recruitment from seeds plays a major role in the colonization process.

The present study aims (i) to study seedbanks across a range of floodplain habitats (sandbanks to mature forest), (ii) to investigate the part played by allochthonous seeds in the colonization process of new sandbanks and (iii) to identify the major vector of propagule transport (water or sediments).

The study took place on a group of fluvial islands with one of them having been removed in September 2012 and that is reforming since then. Seedbanks and established vegetation were sampled prior to island removal and the colonization process of the reforming island was monitored. The results suggests that seedbank build up rather slowly, and that local seed production from some rare and stochastically arrived individuals may be more important for colonization than seeds arriving directly from other sites.

KEYWORDS

Floodplain, hydrochory, Loire River, Seedbank, propagules, succession

Spatio-temporal vegetation indicators of Southern European floodplain forests vulnerability

Changements spatio-temporels de la végétation comme indicateurs de la vulnérabilité des forêts alluviales du Sud de l'Europe

Patricia María Rodríguez-González¹, António Albuquerque¹, Miguel Martínez-Almarza², Ricardo Díaz-Delgado²

¹Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal. patri@isa.ulisboa.pt

²Laboratorio de SIG y Teledetección (LAST). Estación Biológica de Doñana, CSIC. Spain

RÉSUMÉ

Ce projet vise à caractériser les tendances des variations spatio-temporelles à long terme de la structure et du fonctionnement des communautés végétales des forêts alluviales du Sud de l'Europe, afin d'identifier les indicateurs de vulnérabilité de l'écosystème, transférables à d'autres régions. La zone d'étude est située dans le Parc National de Doñana (sud-ouest de l'Espagne) qui présente la zone de forêt alluviale ibéro-atlantique la plus grande et la mieux préservée avec un climat Méditerranéen. L'étude comprend (i) un suivi à long terme, basé sur un réseau de placettes permanentes, de la réponse des communautés végétales et des relations fonctionnelles des espèces fondatrices avec les changements environnementaux, (ii) l'identification des patrons spatio-temporels et des signatures spectrales des principales espèces fondatrices en utilisant des approches de télédétection (depuis 1984), (iii) le développement de nouvelles méthodologies pour classifier et suivre la dynamique de la dominance et de la structure de la végétation. Les résultats préliminaires montrent des changements temporels dans la composition et la structure des forêts, avec un décalage dans la dominance entre *Salix* et *Fraxinus*, probablement associé à une réduction des apports de la nappe phréatique. Les signatures temporelles et spectrales bien distinctes suggèrent la potentialité de cartographier les changements historiques, d'interpréter les ajustements spatio-temporels observés par rapport à la dynamique naturelle de la forêt ou à des perturbations anthropiques, et de développer des nouvelles approches de gestion adaptative sur la base du degré de complexité et de prédictibilité des séries temporelles étudiées.

ABSTRACT

Our research aims at characterizing the long-term spatial and temporal variation trends in the plant community structure and function occurring in Southern European floodplain forests in order to identify indicators of the whole ecosystem vulnerability applicable to other regions. The study area is located at National Park of Doñana (SW Spain), which harbors the largest well preserved area of ibero atlantic floodplain forests under Mediterranean climate. The study includes (i) maintaining a long-term monitoring of riparian vegetation based on an established network of permanent plots to track plant community responses and functional relationships of foundation tree species to environmental change; (ii) Identifying spatio-temporal vegetation patterns and spectral signatures for the main foundation tree species by means of remote sensing (1984 to present), (iii) developing and testing novel classification methods for vegetation structure and dominance. Preliminary field results revealed temporal changes in forest composition and structure, revealing a dominance shift between *Salix* and *Fraxinus*, likely associated with water table lowering. The distinct spectral and temporal species signatures observed suggest potential ability for mapping historical changes, for the interpretation of spatio-temporal adjustments associated with forest natural dynamics or anthropic disturbances, and for developing new approaches for adaptive ecosystems management based on the level of complexity and predictability of the studied temporal series.

KEYWORDS

Foundation species, global change, riparian dynamics, spatial patterns, wetland forests

Use of photogrammetry for the study of riparian vegetation dynamics

Utilisation de la photogrammétrie pour l'étude de la végétation riveraine

Borbála Hortobágyi¹, Franck Vautier², Andreas Burkart³, Thomas Jan Wrobel⁴, Jean-Luc Peiry¹, Johannes Steiger¹, Dov Corenblit¹

¹Laboratoire de Géographie physique et environnementale (GEOLAB) - Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, CNRS : UMR6042 - Maison des Sciences de l'Homme UBP-CNRS 4, rue Ledru 63057 Clermont-Ferrand cedex 1 - France (corresponding author: Borbala.HORTOBAGYI@univ-bpclermont.fr) ²Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand (MSH Clermont) - Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, CNRS : USR3550 - Maison des Sciences de l'Homme 4, rue Ledru 63057 Clermont-Ferrand cedex 1 - France ³Institute für Bio- und Geowissenschaften, IBG-2: Pflanzenwissenschaften, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Germany. ⁴Institute of Plant Biochemistry, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf, Germany

RÉSUMÉ

Cette étude présente les résultats de tests méthodologiques réalisés en photogrammétrie aérienne avec pour objectif le suivi diachronique de la végétation riveraine dans ses trois dimensions, c'est-à-dire sa distribution spatiale et sa hauteur. L'étude est menée à deux échelles d'analyse. La première échelle est celle d'un tronçon longitudinal de 10 km de la plaine alluviale de la rivière Allier. À cette échelle de travail, un avion a été utilisé pour les prises de vue aérienne. La deuxième échelle d'analyse est celle d'un banc boisé, localisé dans la zone de 10 km. À cette échelle, la couverture photographique a été faite à l'aide d'un drone. Pour les deux objets d'étude des modèles de hauteur du couvert végétal (MHC) sont produits. La précision des MHC est ensuite vérifiée à partir de la mesure de la hauteur d'arbres sur le terrain. Les résultats révèlent une très bonne précision des modèles pour les deux approches, de l'ordre du mètre à l'échelle du tronçon de 10 km et de quelques centimètres à l'échelle du banc. Cette inégalité s'explique surtout par des résolutions photographiques différentes pour les deux missions. Il ressort de ce travail que les deux approches sont complémentaires. La première permet de cartographier la structure de la végétation à l'échelle de la plaine alluviale, la deuxième permet une cartographie de la végétation à plus haute résolution mais seulement à une échelle plus réduite.

ABSTRACT

This study presents the results of methodological tests in aerial photogrammetry with the objective of a diachronic survey of riparian vegetation in three dimensions, i.e. its spatial distribution and height. The study is undertaken at two complementary scales. The first one corresponds to a 10 km reach of the Allier river floodplain. At this scale, aerial photographs were taken from a small airplane. The second level of analysis corresponds to a wooded point bar located within the 10 km reach. At this scale, the photographs were taken from an unmanned aerial vehicle (UAV). Canopy height models (CHM) are produced at two scales of analysis. The accuracy of the CHMs is then analysed by comparison with vegetation height measurements collected during a field campaign. The results show significant agreement for the models derived from two approaches, with an error of one meter at the floodplain scale and few centimetres at the bar scale. This variation in error is mainly due to different photographic resolutions. The two approaches appeared to be complementary. The first one is adequate for mapping vegetation structure at the floodplain scale, the second for mapping vegetation in smaller areas but at a higher resolution.

KEYWORDS

Aerial photographs, photogrammetry, riparian vegetation, UAV, vegetation height model

How has restoration of riparian vegetation been implemented and evaluated in the international literature?

Comment la restauration de la végétation riveraine a-t-elle été appliquée puis évaluée dans la littérature internationale ?

Eduardo González^{1,2}; Anna A Sher²; Eric Tabacchi¹; Adrià Masip³; Monique Poulin⁴

¹CNRS – ECOLAB, 118 Route de Narbonne Bâtiment 4R1, F-31062 Toulouse Cedex 9, France (corresponding author: edusargas@hotmail.com)

²Department of Biological Sciences, University of Denver, F W Olin Hall, Room 102, 2190 E Iliff Ave, Denver, Colorado, USA 80208-9010. ³Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, Av. Montañana 1005, 50192 Zaragoza, Spain. ⁴Department of Phytology, Université Laval, 2425 rue de l'agriculture, Québec, Canada, G1V 0A6

RÉSUMÉ

Cette étude résume 169 articles rapportant le succès de projets de restauration de la végétation riveraine au cours des 25 dernières années. Plus précisément, nous avons examiné les méthodes d'application et d'évaluation de la restauration à l'échelle de la planète. Les approches hydro-géomorphologiques (gestion des barrages, contrôle des crues, reconfiguration du relief) étaient les plus fréquentes, suivies par l'introduction active de plantes, le contrôle des espèces exotiques, le changement d'utilisation des plaines inondables et le contrôle du brouetement par le bétail. Notre revue a révélé des limites importantes dans l'approche spatio-temporelle choisie pour évaluer les retombées de la restauration. Les évaluations étaient surtout locales (i.e. pour un seul projet) et ignoraient souvent la nature multidimensionnelle des rivières : les patrons spatiaux étaient rarement étudiés à l'échelle du paysage, la plupart des projets étant à l'échelle du méandre, et le suivi temporel était restreint, avec peu de projets suivis sur plus de six ans. L'impact de la restauration était évalué principalement en suivant le changement dans le temps plutôt qu'en comparant le site restauré avec un site de référence alors que très peu de projets impliquaient les deux types de suivi. Les évaluations pourraient être améliorées par l'utilisation de traits fonctionnels et la planification de dispositifs expérimentaux plus appropriés de même qu'en rapportant les échecs d'établissement de la végétation.

ABSTRACT

We reviewed 169 articles that evaluated the success of restoration projects on riparian vegetation during the past 25 years to examine how restoration has been implemented and evaluated worldwide. Hydro-geomorphic approaches (e.g., dam operations, controlled floods, landform reconfiguration) were the most frequent, followed by active plant introduction, exotic species control, conversion of a natural floodplain and grazing control. Our review revealed noteworthy limitations in the spatio-temporal approach chosen for evaluation. Evaluations were mostly local (i.e., from one single project) and frequently ignored the multi-dimensional nature of rivers: landscape spatial patterns were rarely assessed, and most projects were at the meander scale, not monitored for more than five years and were usually not older than five years old. The impact of the restoration was most often assessed by tracking change over time rather than by comparing restored sites to reference sites, and very few projects did both. Future evaluations would benefit from incorporating functional traits and better experimental designs as well as from reporting failure.

KEYWORDS

Assessment, evaluation, monitoring, restoration, riparian vegetation

Environments continuities and flood risk mitigation at catchment scale: which management scales and which level of achievement are suitable according to the purpose of the project?

Continuités des milieux, intégration des risques et gestion des bassins versants : quelles échelles pour quelles mises en pratique ?

Margot Chapuis¹; Guillaume Cilici²; Marie Maussin²

¹Syndicat du Pays de Maurienne, Centre d'Affaires et de Ressources, Avenue d'Italie - BP 82, 73303 St Jean-de-Maurienne cedex, France (corresponding author: riviere@maurienne.fr). ²Assemblée du Pays Tarentaise-Vanoise, Maison de la Coopération Intercommunale, 133 Quai Saint Réal, 73600 Moûtiers, France

RÉSUMÉ

Gestion des risques vs. gestion de milieux, trames verte et bleue vs. trame grise, continuités vs. fractionnements du réseau hydrographique: une conciliation des thématiques est-elle vraiment possible en pratique? A partir de retours d'expérience de gestionnaires travaillant sur des bassins versants de tailles différentes au sein des Alpes françaises, nous mettons en évidence l'intérêt, mais aussi la difficulté de décliner cette approche multi-thématique à l'échelle globale du bassin versant.

ABSTRACT

Environmental management guidelines are difficult to integrate or even antagonistic when they aim to link topics that are usually considered separately. However, it is of strong interest to link risk mitigation planning and environmental continuity improvement; to link greenway, blueway and 'greyway' networks; or to work towards the integration of discontinuities of the hydrological network. Starting from feedbacks of managers working on various alpine river environments in the French Alps, we illustrate the interest and the difficulty to integrate such conceptual approaches at catchment basin scale when dealing with practical needs.

KEYWORDS

Management, environment continuity, flood risk, combined approaches, alpine catchment basin

Les catastrophes hydrométéorologiques du Rhône aval sont-elles des événements géographiques ?

Downstream Rhône River hydro-meteorological disasters are they geographical events?

Quentin Hénaff^{1,2}, Gilles Arnaud-Fassetta^{1,2} et Gérard Beltrando^{1,2}

¹ Université Paris Diderot, 5 rue Thomas Mann 75013 Paris (correspondance : quentin.henaff@etu.univ-paris-diderot.fr) ² UMR 8586 PRODIG CNRS, 2 rue Valette 75005 Paris

RÉSUMÉ

L'objectif de l'étude est d'étudier la dimension géographique des événements hydrométéorologiques catastrophiques de la basse vallée du Rhône de 1993 à 2003. Dans un premier temps l'auto-corrélation spatiale globale des distributions pluviométriques événementielles est évaluée par le calcul de l'indice de Moran, à l'échelle du bassin versant du Rhône aval puis suivant différentes fenêtres de voisinage.

Ensuite, les extractions des cumuls pluviométriques par unité spatiale (17 sous-bassins versants) et par unité temporelle (12 événements catastrophiques) sont intégrées dans une matrice à deux dimensions (espace/temps). L'objectif est alors de mener une co-classification des lignes (espace) et des colonnes pour aboutir à des co-classes géo-événementielles des cumuls pluviométriques catastrophiques. Ces résultats de co-classification devraient être de potentiels éléments de typologie hydroclimatique des catastrophes hydrométéorologiques dans la basse vallée du Rhône.

ABSTRACT

The objective of the study is to investigate the geographical dimension of downstream Rhône River catastrophic hydro-meteorological events from 1993 to 2003. Initially the spatial autocorrelation of event rainfall distributions is evaluated by the Global Moran index, at the Rhône River catchment scale and for different distance clusters.

Then the extractions of rainfall per spatial unit (17 sub-catchments) and per time unit (12 catastrophic events) are integrated in a two-dimensional matrix (space/time). The objective is to lead a co-clustering of lines (space) and columns to achieve geo-event co-clustering. These co-clustering results should be potential elements for a typology of downstream Rhône River hydro-meteorological disasters.

MOTS CLES

Catastrophe hydrométéorologique, événement géographique, cumul pluviométrique, géostatistique, Rhône aval

Les ouvrages anti-crue de l'opération Vallée Rive Gauche (Hauts-de-Seine) : Comment l'aménagement du territoire peut-il contribuer à une meilleure prévention des inondations ?

Flood Defences of the Left Bank Valley project (Hauts-de-Seine): How can land use planning contribute to better flood prevention?

Carole Plancot, Yves Dauphin, Lionel Lecoer

Conseil général des Hauts-de-Seine, 61 rue Salvador Allende, 92000 Nanterre (cplancot@cg92.fr)

RÉSUMÉ

Dans le cadre du projet d'aménagement de la Vallée Rive Gauche (RD7 et les berges de Seine sur 4,2 km entre le pont de Sèvres et Paris) l'objectif est de diminuer le risque d'inondation de ce territoire par submersion de la Seine en rétablissant un niveau de protection des personnes et des biens jusqu'à la cote de crue de 1924, et en déplaçant cette ligne de protection afin d'élargir le lit majeur de la Seine (de 3 à 20 mètres).

En accompagnement d'un déplacement latéral partiel de la RD7, côté ville, de manière à redonner au public le plus d'espace possible sur les berges et à étendre les zones d'expansion des crues, cette action consiste en la réalisation de travaux de terrassements (talus), de déplacement et de reconstruction des murettes anti-crues et des batardeaux en bordure du nouveau tracé de la route, côté fleuve, sur les communes d'Issy-les-Moulineaux, Meudon et Sèvres.

Date prévue de réalisation des ouvrages : 2014-2018.

ABSTRACT

As part of the redesign project for Vallée Rive Gauche (RD7 and the Seine riverbanks over 4.2 km between Pont de Sèvres and Paris), the goal is to reduce the flood risk to this land from submersion by the Seine through restoring protection for people and property up to the level of the 1924 flood, and moving that line of defences so as to widen the floodplain of the Seine (by 3 to 20 metres).

In addition to a partial sideways realignment of the RD7 on the city side, in order to restore to public use as much space as possible on the riverbanks and extend the floodplain, this work consists in creating earthworks (embankments), in moving and rebuilding flood prevention walls and coffer dams alongside the newly realigned road, on the river side, within the communes of Issy-les-Moulineaux, Meudon and Sèvres.

Planned dates for execution of the works: 2014-2018

MOTS CLES

Aménagement, Crue, Inondation, Ouvrages anti-crue, Seine

Le développement de la connaissance et de la méthodologie dans le cadre du volet « Inondations » du Plan Rhône

Managing flood risks in the Rhone valley: the essential role of studies, research and methodological tools

Jessica Gentric, Pascal Billy

DREAL Rhône-Alpes, 5 place Jules Ferry 69 006 LYON

jessica.gentric@developpement-durable.gouv.fr, pascal.billy@developpement-durable.gouv.fr

RÉSUMÉ

Le Plan Rhône est une démarche partenariale visant à concilier prévention des inondations et développement du territoire. Son volet « Inondations » vise à la fois des objectifs opérationnels et techniques pour diminuer les inondations et les dommages qu'elles engendrent mais également à permettre aux habitants et aux acteurs locaux de mieux vivre avec le risque. Les actions visant à renforcer la connaissance du fleuve et des inondations ainsi qu'à la partager occupent une place majeure au sein du Plan Rhône. Elles permettent en effet à la fois de mieux définir les actions techniques à mener, mais également de proposer des outils et des méthodes à destination de chacun pour les rendre acteurs face au risque. Une attention particulière est enfin accordée à la vulgarisation et la diffusion des résultats vers le grand public, mais également à soutenir des démarches originales de sensibilisation, pour lutter contre la tendance naturelle à l'oubli par les habitants des risques liés au fleuve. L'échelle et les moyens alloués au Plan Grand Fleuve rendent possible cette mobilisation d'équipes pluridisciplinaires issues d'horizons divers (expertise publique et privée). Le volet « Inondations » du Plan Rhône apparaît donc comme un laboratoire permettant d'expérimenter outils, méthodes et démarches de sensibilisation, contribuant ainsi depuis 2007 au développement d'une recherche appliquée dans l'ensemble des champs de la prévention du risque.

ABSTRACT

The Rhone plan is a global project for the Rhone Valley that aims at reconciling floods risks and sustainable development and involves a vast partnership between stakeholders. The flood risks management policy in the Rhone plan works toward reducing their impacts, through technical and operational actions, such as reinforcing dikes or adapting the existing buildings to limit the costs of upcoming floods. Another objective is to raise the population of the Rhone Valley awareness about these natural risks. The development of knowledge and the dissemination of information to the different actors is a key area in the Rhone Plan. First, studies obviously allow a better characterization of technical projects. The financial resources as well as the mobilization of the different partners in the Rhone Plan also makes multidisciplinary and methodological research possible. Finally, the partners pay particular attention to knowledge sharing and the popularization of the different results. To conclude, the Rhone Plan plays a major role in promoting an applied research in the field of flood risks management, thus developing adequate tools to address the local issues, and fostering innovation. The improvements in the understanding of the river Rhone and the use of new information technologies allows to design creative and original ways to raise the awareness of the local authorities and populations of the Rhone valley about the natural flooding risks.

MOTS CLES

Connaissance, inondation, méthodologie, risque, Plan Rhône

3D geovisualizations for flood mitigation planning : a tool to enhance collaboration between practitioners, elected representatives and citizens

Géovisualisations 3D pour la prévention du risque d'inondation : un outil au service de la collaboration entre gestionnaires, élus et citoyens

Florence Jacquinod^{1,2}

¹ UMR CNRS 5600 Environnement, Ville et Société (EVS) – ISTHME
Université de Saint-Etienne, 6 rue basses des rives, 42 023 Saint-Etienne Cedex 2
² Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP), 80 rue Rébeval, 75 019 Paris

RÉSUMÉ

Le développement des technologies d'acquisition d'information géographique et des outils pour les exploiter, notamment en 3D, offre des perspectives en matière de modélisation et de visualisation en 3D des territoires inondables et de leur vulnérabilité. L'automatisation que permet le recours à des bases de données géoréférencées rend ces modèles attractifs et aisés à réaliser sur l'ensemble des territoires inondés. Des projets de recherche-action menés depuis 2009 à l'Université de Saint-Etienne (UMR CNRS 5600 EVS-ISTHME) en collaboration avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Rhône-Alpes, ont montré l'intérêt de tels documents visuels tant pour améliorer la compréhension et la connaissance du risque que pour sensibiliser les citoyens à sa prise en compte. A condition d'utiliser ces visuels avec précaution, c'est-à-dire en donnant à leur public le temps et les informations nécessaires à leur compréhension, les représentations 3D géoréférencées peuvent constituer des documents fournissant aux élus et aux citoyens des éléments de connaissance et des supports d'expression individuelle et de discussion collective.

ABSTRACT

Recent developments in georeferenced data acquisition have broadened the spectrum of opportunities in terms of 3D modelling and visualization of risk areas and their vulnerability. The use of georeferenced data and tools allows to develop automatic processes to produce schematics 3D models of flooded territories, hence providing practitioners with accessible tools. Action-research projects led by the University of Saint-Etienne together with a local government agency have shed light on the efficiency of those schematics 3D models as to how hydraulic data are comprehended. 3D geovisualizations have also helped to foster discussions about risk management and have been a valuable visual support for citizen to express their own experience and opinions. As long as elected representatives and citizens are given both detailed explanations on the models and time to decipher them, 3D georeferenced models can be useful in order to foster participation of citizens and interested parties to flood management.

KEYWORDS

3D geovisualization, consultation, flood mitigation planning, geographical information system, virtual reality

La Communauté Urbaine de Strasbourg face aux risques climatiques : programmes de gestion du risque d'inondation

The Urban Community of Strasbourg facing climatic risks: the programs for flood management

Boudeffa A.Mehdi

Structure de Recherche : Laboratoire AMUP – Architecture Morphologie/Morphogenèse urbaine et Projet (JE 2471). Équipe de recherche de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg (ENSAS) et de l'Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg (INSAS). Adresse : 6, avenue de l'Europe, 67000 Strasbourg/Email : mehdi_bou2000@yahoo.fr

RÉSUMÉ

A l'avenir, si le réchauffement climatique est une menace, la résilience apparaît comme la meilleure solution pour lui faire face. Le changement de paradigme initié par la communauté urbaine de Strasbourg tend désormais, à favoriser la mise en place de formes urbaines innovantes, écologiques et attractives. Etablir la résilience dans la ville, c'est changer le rapport de la population aux inondations afin de développer une culture positive du risque. La détermination d'un tel socle conceptuel permet d'élaborer un diagnostic qui aborde le terrain mais aussi le discours sur ce terrain. La reconquête des zones inondables constitue pour la ville de Strasbourg un enjeu crucial. Optant pour un urbanisme résilient, elle a fait le pari de se reconstruire sur elle-même, au lieu d'abandonner des secteurs stratégiques du fait de leur vulnérabilité. Le regard sur plusieurs projets régionaux récents, relatifs au Rhin et le recueil de récits d'acteurs nous permettent de mieux comprendre le processus de réintégration du risque dans la ville, qui plaide désormais pour une occupation adaptée et raisonnée du territoire. Cette étude nous emmène sur les traces d'une culture urbaine qui oriente les programmes de gestion du risque d'inondation et qui met en évidence l'articulation existante entre le développement durable, la gouvernance territoriale et le respect du cadre réglementaire à l'œuvre.

ABSTRACT

If climatic warming is a threat, resilience appears to be the best solution to face the problem. As an example, the Urban Community of Strasbourg can be considered interesting by the fact that it tries to integrate flooding issues in the development of its territory. This paradigm shift practiced all over the years tends to favor the development of different innovative, ecological and attractive urban forms. Establishing the resilience in the city means changing the population relationship with floods. Considering water as a sustainable and usual event helps us develop a positive risk culture. The determination of such conceptual base allows us to develop a diagnosis which concerns the land but also the speech on that land. Regaining flooded areas is an important issue for the city of Strasbourg. Opting for a resilient urban planning gives the possibility for the town to rebuild itself, instead of neglecting strategic sectors because of their vulnerability. The study of several recent regional projects relating to the Rhine and the collection of stakeholders' stories allow us to better understand the reintegration process of risk in the city, which can now aim for a suitable occupation and rational planning. This analysis takes us on the tracks of an urban culture that guides flood risk management programs and highlights the link between sustainable development, territorial governance and respect of the regulatory acting framework.

MOTS CLES

Communauté Urbaine de Strasbourg, culture du risque, gouvernance territoriale, résilience, zones inondables

Quand le risque se fait opportunité : la gestion des inondations fluviales comme occasion d'affirmation des agglomérations urbaines. Enjeux et perspectives

When the risk becomes opportunity: flooding as possibility for urban agglomerations to affirm themselves in local governance

Silvia Bruzzone¹, Lisa Levy¹, Marie Fournier²

¹Université de Tours

²CNAM

RESUME

Si pour certaines villes, la compétence « Gestion des milieux aquatiques et préventions des inondations « GEMAPI » - récemment créée par la loi MAPAM - peut représenter une charge supplémentaire qui va peser sur des ressources déjà affaiblies, d'autres - en particulier métropoles et agglomérations de jeune constitution - n'auront pas attendu la nouvelle réglementation pour s'approprier le sujet et le considérer comme une opportunité pour s'affirmer en tant que pivot de la gouvernance locale. Issu du travail de recherche actuellement en cours dans le cadre du projet STAR-FLOOD, la communication se concentre sur la Seine au Havre, la Loire à Nevers et le Var à Nice.

Elle analyse comment, dans les trois cas, le lien être risque et projet urbain se construit et vise à tirer quelques conclusions sur la place de la politique du risque dans le cadre de la gouvernance urbaine au sens large.

ABSTRACT

If for some cities, the competence "Management of aquatic and flood prevention "GEMAPI " - recently created by the MAPAM law - may represent an additional burden that will impact on already weak resources, others have not waited for the new regulation to appropriate the subject and consider it as an opportunity to assert themselves as a hub of the local governance. Based on the research work currently done within the STAR-FLOOD project, the paper focuses on the Seine at Le Havre, the Loire at Nevers and Var in Nice.

It analyzes how, in the three cases, the link between flood risk and the urban project is made. It also draws some conclusions about the role played by flood risk policy in the wider context of urban governance.

MOTS CLES

GEMAPI, inondations, risque, métropoles, opportunités, gouvernance

Stratégie de gestion d'un fleuve métropolitain. L'exemple de la Métropole du Grand Paris

Strategy of management of a metropolitan river. The example of the Metropolis of Grand Paris

Alexie Lorca

EPTB Seine Grands Lacs – alexie.lorca@seinegrandslacs.fr

RÉSUMÉ

La création au 1^{er} janvier 2016, de la Métropole du Grand Paris en application de la loi MAPTAM du 27 janvier 2014, va constituer une opportunité pour ouvrir une nouvelle page des relations entre la ville et le fleuve. Paris étant une énorme agglomération implantée sur un petit fleuve, il convient de profiter de cette évolution pour redéfinir un cadre stratégique harmonieux et durable entre la métropole et son bassin versant incluant les rivières qui l'alimentent, à savoir la Seine et ses grands affluents de l'amont, l'Yonne, l'Aube et la Marne. Au sein du projet métropolitain qui organise une nouvelle phase de densification et d'extension des réseaux de transports répondant aux critères modernes de développement durable, la place stratégique du fleuve doit être analysée et mise en perspective, au sein d'un Plan Seine renouvelé. Seule peut faire écho aux approches administratives, économiques, démographiques, sociales qui président à l'élaboration de la métropole, une réflexion sur l'aménagement et la gestion équilibrée du fleuve, à l'échelle de son bassin versant amont. La rivière ne connaît pas les limites administratives. Elle ne peut être appréhendée que dans son ensemble, tant en termes de prévention des inondations et des sécheresses que de soutien d'étiage, de bonne qualité des eaux ou de culture du fleuve. Cette vision globale, liée à la mise en œuvre d'une vraie solidarité amont-aval est le gage d'une harmonie vitale entre la métropole du Grand Paris et la Seine.

ABSTRACT

January 2016 will see the official creation of the "Métropole du Grand-Paris" in application of the MAPTAM law of 27th January, 2014. This exciting new project is also an opportunity to open a new chapter in the relationship between the city and its river and go beyond obligations imposed by existing European directives. The imposing territory of the greater Paris area being located on a relatively small river, every advantage should be taken of this evolution to redefine a balanced and sustainable strategic framework to link the metropolis and the basin, together with rivers that feed it, namely the Seine and its major upstream tributaries, the Yonne, the Aube and the Marne. On 1st January, 2016, the population of the Métropole du Grand-Paris (MGP) will total some 6.7 million people. It will principally combine Paris with the three Departments which currently form the Petite Couronne (those immediately surrounding Paris), Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis and Val-de-Marne. MGP will therefore concentrate more than half of the population of the Ile-de-France region, a total of 12 million people representing 19% of the total French population, generating 31% of national GDP and making it the 1st European regional economy (612 billion euros in 2012). This future metropolis, with its major human, social, and economic challenges, is traversed by a relatively small river, the Seine, responsible for the original development of the city. The river Seine will be an important player in the MGP, together with 3 of its major tributaries, the Aube, the Yonne and the Marne (which also flows through the Paris region). It is therefore important that, as of now, the river should be considered not only on the level of its drainage basin but also in terms of its situation within the burgeoning metropolis.

MOTS CLES

Bassin versant, culture du fleuve, inondations - étiages, Métropole du Grand-Paris, solidarité amont-aval

La passerelle – ou comment un grand fleuve tournait le dos à la Ville

The footbridge – or how a great river reconnected with the city

Octave Pires – Frédérique David – Riyadh Boussoffara

Conseil Général des Hauts-de-Seine

opires@cg92.fr fdavid@cg92.fr rboussoffara@cg92.fr

RÉSUMÉ

Courbevoie, ville de 88 000 habitants, est longée par la Seine et accueille une grande partie du quartier d'affaires parisien de La Défense. La ville était jusqu'à peu de temps coupée du fleuve par une route à grande circulation de six voies et un mur de protection contre les crues. Une activité portuaire en déclin laissait peu à peu place à une vaste friche difficilement accessible. Le Département des Hauts de Seine a décidé de créer un lien entre le fleuve et la Ville. Une confortable passerelle a été installée au dessus de la route et les berges ont été réaménagées sous la direction d'une équipe d'architectes et de paysagistes. De larges ouvertures ont été réalisées sur le mur anti-crue avec installation de systèmes de fermetures temporaires modernes. Trois ouvrages s'avancent sur la Seine et permettent au public de profiter d'agréables points de vue, notamment en direction de l'île de la Jatte et du spectaculaire quartier d'affaire de La Défense. Maintenant, les courbevoisiens profitent de 1,5 hectare d'espaces publics en bord de Seine dont la moitié est végétalisée. Une activité portuaire ponctuelle a été maintenue et les nuisances de la circulation ont été atténuées par une longue paroi acoustique. Une buvette animera le site au pied de la passerelle qui a finalement ramené le fleuve dans la Ville.

ABSTRACT

Courbevoie, a city of 88,000 inhabitants, is bordered by the Seine and houses a large part of the Parisian La Défense business district. Until recently the city was separated from the river by a six-lane dual carriageway and a flood-protection wall. The slowly declining port activity was gradually giving way to an extensive wasteland to which access was difficult.

The *Département* of Hauts-de-Seine decided to create a link between the river and the city. A comfortable footbridge was built over the road, and the riverbanks were redesigned by a team led by architects and landscape architects. Wide openings were created in the flood protection wall and modern temporary closure systems installed. Three structures jut out over the Seine and offer the public enjoyable viewpoints, in particular towards the Ile de la Jatte and the spectacular La Défense business district.

Local residents can now enjoy 1,5 ha of public space on the Seine riverbanks, half of which is planted. A sporadic port activity has been maintained and traffic nuisances have been mitigated with a long acoustic wall. A cafe will provide animation at the base of the footbridge, which has effectively restored the river to the city.

MOTS CLES

Aménagement, berges, courbevoie, port, seine

Paysages des franges urbaines en zone inondable, un territoire de projets ?

Urban fringes landscapes, a revival of the territorial public action?

Voisin Lolita 1, Servain Sylvie 2, Bonthoux Sébastien 3

1- UMR 6173 CITERES (CNRS, Université de Tours), Ecole Nationale Supérieure de la Nature et du Paysage, 9 rue de la Chocolaterie, 41 000 Blois, lolita_vosin@ensnp.fr

2- UMR 6173 CITERES (CNRS, Université de Tours), Ecole Nationale Supérieure de la Nature et du Paysage, 9 rue de la Chocolaterie, 41 000 Blois, servain@ensnp.fr

3- UMR 6173 CITERES (CNRS, Université de Tours), Ecole Nationale Supérieure de la Nature et du Paysage, 9 rue de la Chocolaterie, 41 000 Blois, bonthoux@ensnp.fr

RÉSUMÉ

Les zones inondables constituent des espaces d'interface, des franges, entre les fleuves et les villes. Dans le cas des villes moyennes, ces espaces présentent des réalités très hétérogènes et ont longtemps été tenues éloignées du discours public. Ces franges urbaines inondables sont aujourd'hui l'objet de représentations nouvelles et, de marginales, deviennent le centre de l'attention des décideurs et des professionnels de l'aménagement du territoire. Or, si leur représentation évolue, qu'en est-il de la réalité de leurs transformations spatiales ? En quoi les zones inondables sont-elles le lieu de projets spécifiques ? Il s'agit ici, en nous appuyant sur le cas de Blois, dans le bassin de la Loire, de questionner la recomposition de ces espaces en zone inondable, tant matérielle que politique, en nous appuyant sur l'analyse des paysages et en croisant des approches d'aménagement, de géographie mais également d'écologie du paysage.

ABSTRACT

Flood zones are interface areas between rivers and cities. In the case of medium-sized cities, these spaces are very various and have been kept away from the public discourse. These flood fringe areas are now subject to new representations. They become the center of attention of policy makers and professionals in the planning. If their representation evolves, what about their spatial transformations? In which way are flood zones the place of specific projects? Our aim is to analyze the material and political recomposition of flood zones in the city of Blois located in the Loire basin. We will adopt an interdisciplinary approach bringing together planning, geography and landscape ecology skills.

MOTS CLES

Fleuve, paysage, politique publique, stratégie territoriale, ville moyenne

First steps for improvements in urban rivers: the case of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil

Premières étapes d'amélioration de rivières urbaines : le cas de Niterói, Rio de Janeiro, Brésil

Renata dos Santos Galvão

Geography Department of PUC-Rio, Marquês de São Vicente St, 225, Gávea, Rio de Janeiro, Brazil (corresponding author: rs.galvao@uol.com.br)

RÉSUMÉ

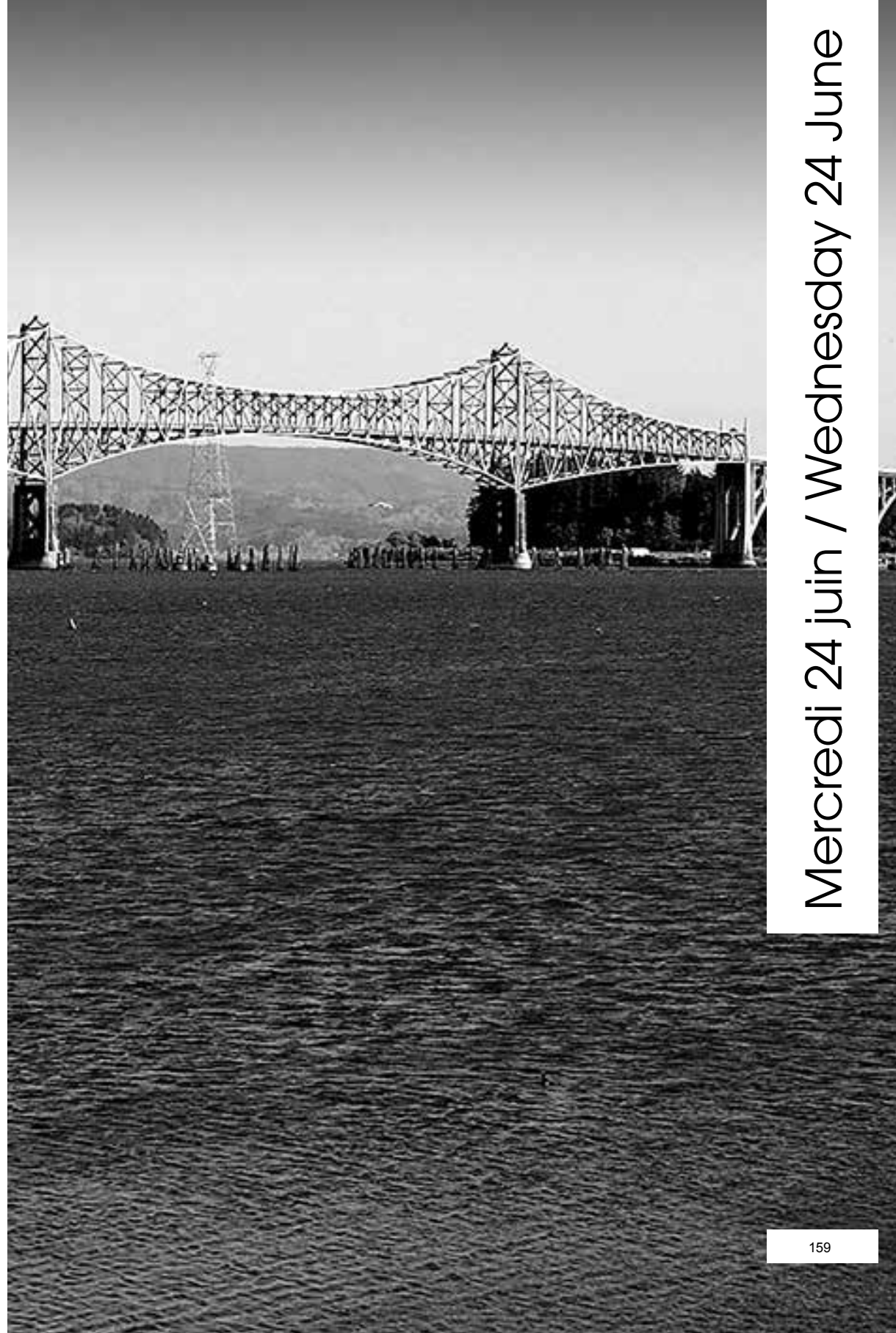
La ville de Niteroi, dans la région métropolitaine de l'État de Rio de Janeiro (Brésil), présente plusieurs rivières qui ont évolué avec des travaux d'ingénierie tout au long du 20ème siècle. Avec l'extension de la ville, de nombreuses rivières ont été rectifiées et couvertes, et leur végétation riveraine retirée pour faire place à de nouvelles constructions. Les effluents domestiques et déchets non traités sont déversés dans les rivières, rendant l'eau impropre à la consommation. En période de fortes pluies, ces rivières débordent et provoquent des inondations. Face à cette dégradation de l'environnement, cette étude présente deux projets préparés par le gouvernement local à la recherche d'une l'amélioration de deux rivières de Niteroi. Un projet de renaturalisation a été mis au point en 2002 pour la rivière João Mendes, inspiré par des exemples internationaux, avec l'aménagement d'un parc linéaire sur la rive. Pour le canal San Francisco, le Project Grael Eau Propre lancé en 2010 vise à améliorer la rivière au moyen d'une sensibilisation environnementale et de l'installation d'une eco-barrière à l'embouchure pour recueillir les débris flottants. Cette étude fait partie de la thèse de doctorat présentée par l'auteur en 2014 à l'Universidade Federal Fluminense (Niterói, RJ, Brésil).

ABSTRACT

The city of Niteroi, in the metropolitan region of the state of Rio de Janeiro (Brazil) has several rivers that have changed with engineering works throughout the 20th century. As the city expanded, many rivers were rectified, covered and had their riparian vegetation removed and new buildings and roads came up. Domestic effluent and untreated waste are dumped, preventing water consumption. In times of heavy rains, these rivers overflow and cause flooding. Faced with this degradation of environment, this paper aims to highlight two projects prepared by the local government seeking the improvement of two rivers of Niteroi. For the João Mendes river was created a Renaturalisation project in 2002, inspired by international examples, for the construction of a linear park on the shore. For the San Francisco channel, Grael Clean Water Project, starting in 2010, focuses the improvement of the river from the environmental education and installation of an eco-barrier at the mouth to capture floating debris. This study is part of the doctoral thesis presented by the author in 2014 at Universidade Federal Fluminense (Niterói, RJ, Brazil).

KEYWORDS

Changes in the drainage network, environmental education, renaturation projects, River channelization, urban growth



Mercredi 24 juin / Wednesday 24 June

A3

Session 3
Salle / Room A

Continuité sédimentaire et barrages

Sediment continuity and dams

Président / Chairman: Jean-René Malavoi, EDF

Secrétaire / Co-chair: Timothy Randle, U.S. Bureau of Reclamation

Mercredi : 8:30 - 10:30

Wednesday: 8:30 - 10:30 am

Les discours de la rupture sur une rivière aménagée (Ain, France)

Breaking down Discourses on a Dammed River

Silvia Flaminio, Anne-Lise Boyer, Marylise Cottet, Yves-François Le Lay, Ludivine Ottini

Université de Lyon, ENS de Lyon, UMR 5600 EVS
Auteur correspondant : silvia.flaminio@ens-lyon.fr

RÉSUMÉ

Les législations françaises et européennes appellent à une gestion intégrée de l'eau à l'échelle du bassin versant afin d'atteindre un « bon état écologique ». Mais celle-ci s'avère difficile à mettre en place. La rivière d'Ain, affluent du Rhône, est fragmentée par un ensemble de barrages et une pluralité de découpages administratifs qui rendent la gestion complexe à l'échelle de la rivière. Au-delà de ces ruptures physiques et administratives, la rivière d'Ain est caractérisée par une multiplicité d'usages et d'usagers auxquels pourraient répondre une pluralité de représentations. Comment la rivière d'Ain est-elle « habitée » par ses usagers et riverains ? Cette communication s'efforcera de répondre à cette question en analysant d'une part un corpus oral qui réunit des entretiens effectués auprès d'acteurs fréquentant ou habitant divers secteurs de la rivière et d'autre part un corpus écrit qui rassemble les articles publiés entre 1997 et 2013 dans le journal quotidien régional *Le Progrès de Lyon*. L'analyse qualitative et quantitative de ces deux corpus permet de mettre en exergue une pluralité de « territoires de l'eau » (Ghiotti, 2007) fragmentant la rivière d'Ain. Mais cette discontinuité n'est pas seulement spatiale. En effet, les discours reflètent aussi une discontinuité temporelle, mettant en exergue une dichotomie pré et post-barrage de Vouglans, et une discontinuité d'ordre perceptuel qui oppose les lacs aux eaux courantes.

ABSTRACT

French and European legislations promote water integrative management at the river basin scale in order to achieve, by 2015, a good status for all water bodies. But this framework is sometimes difficult to put into practice. The Ain River, a tributary of the Rhône River, is divided into a series of dams and split up into different administrative borders making its management a complex task. The Ain River is also characterized by many uses. The various users and stakeholders each have their own perception of the Ain River. Beyond all these divisions, how do the different stakeholders perceive and value the Ain River? This contribution will suggest some answers by analyzing interviews carried out with different stakeholders and by studying a collection of newspaper articles published between 1997 and 2013 in the regional daily newspaper *Le Progrès de Lyon*. The quantitative and qualitative analyses reveal many subdivisions within the public perception of the Ain River. These subdivisions are not only spatial: the oral and written narratives reveal chronological breaks and highlight a dichotomy between a pre-Vouglans dam era and a post-Vouglans dam age.

MOTS CLES

Ain, barrage, discours, gestion intégrée, rupture

Erosion of reservoir sediment from the removal of two large dams on the Elwha river, Washington, USA

L'érosion des sédiments de réservoir suite aux démantèlements de deux grands barrages sur la rivière Elwha, état de Washington, États-Unis

Timothy J. Randle, Jennifer A. Bountry, Andrew Ritchie

U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation and National Park Service

RÉSUMÉ

Les démantèlements simultanés des barrages Elwha et Glines Canyon sur la rivière Elwha dans l'état de Washington aux États-Unis (opération la plus importante de démantèlement de barrage de l'histoire) ont entraîné une baisse du niveau de base des réservoirs. Ce démantèlement a déclenché une succession d'étapes d'évolution de la rivière, avec une dégradation, une érosion latérale des berges, et une redéposition des sédiments qui ont considérablement modifié le paysage du réservoir.

Le niveau du lac Aldwell derrière le barrage Elwha, d'une hauteur de 32 m, a été abaissé par étapes entre juin 2011 et mai 2012. Le niveau du lac Mills derrière le barrage Glines Canyon d'une hauteur de 64 m, a été abaissé entre octobre 2010 et août 2014. Les deux premières années de ces projets ont provoqué le transport en aval de 23% des sédiments du lac Aldwell ($1,12 \pm 0,07$ millions de m^3), et de 37% de ceux du lac Mills ($5,95 \pm 0,12$ millions de m^3), un volume équivalent à quatre décennies de sédiments transportés depuis l'amont. Le paysage du réservoir présente aujourd'hui une série de terrasses sédimentaires de différentes hauteurs composées de sédiments grossiers couvrant ses dépôts plus fins.

ABSTRACT

The concurrent removal of Elwha Dam and Glines Canyon Dam on the Elwha River in Washington, USA (largest dam removal in history) resulted in the base-level lowering of the reservoirs. Dam removal triggered a series of channel evolution steps: degradation, lateral terrace bank erosion, and redeposition that dramatically altered the reservoir landscape.

Lake Aldwell, behind the 32-m high Elwha Dam, was incrementally lowered between June 2011 and May 2012. Lake Mills, behind the 64-m high Glines Canyon Dam, was incrementally lowered between October 2010 and August 2014. The first two years of dam removal resulted in the erosion and downstream release of 23% of the sediment in Lake Aldwell (1.12 ± 0.07 million m^3) and 37% of the sediment in Lake Mills (5.95 ± 0.12 million m^3), representing nearly four decades of sediment supply from the upstream watershed. The reservoir landscape now consists of a series of sediment terraces of varying heights composed of prograded coarse sediment overlying fine lakebed deposits.

KEYWORDS

Channel evolution, delta, reservoir sediment erosion

Impacts de l'arasement du barrage de Maisons Rouges sur la dynamique sédimentaire et la biodiversité de la Vienne et de la Creuse (France)

"Maisons-Rouges" dam removal impacts on the sedimentary dynamic and on the biodiversity of the Vienne and Creuse Rivers (France)

Nina Richard¹; Philippe Juge¹; Stéphane Rodrigues²

¹ Université François-Rabelais–Tours, CETU Elmis Ingénieries, 11 Quai Danton, 37500 CHINON, France, nina.richard@univ-tours.fr. ² Université François-Rabelais–Tours, GÉHCO–EA 6293, Parc de Grandmont, 37200 TOURS, France

RÉSUMÉ

Le barrage de Maisons-Rouges situé en aval immédiat de la confluence entre la Vienne et la Creuse (Indre-et-Loire, France) a été détruit en 1998 dans le cadre du premier programme interrégional « Plan Loire Grandeur Nature ». Son arasement a engendré de nombreuses modifications du fonctionnement de ces deux cours d'eau. L'objectif du travail mené par l'Université de Tours de 1998 à 2013 est de comprendre l'influence de l'arasement du barrage sur la dynamique sédimentaire au sein de la zone d'étude (15 km ancienne retenue et 50 km Vienne aval) et ses effets sur les habitats et espèces (faune, macroinvertébrés et flore). Les résultats des études montrent une importante remobilisation des sédiments stockés en amont du barrage et leur migration rapide vers l'aval et donc une forte modification des habitats au sein de l'ancienne retenue et à l'aval. Ce travail mené depuis 15 ans constitue en France, un cas unique de suivi à long terme des impacts de l'arasement d'un barrage et l'un des premiers retours d'expérience sur la restauration de la continuité sédimentaire et écologique.

ABSTRACT

The "Maisons-Rouges" dam situated just downstream the confluence between the Vienne and Creuse rivers (Indre-et-Loire, France) was removed in 1998 in the context of the first "Plan Loire Grandeur Nature". This dam removal has caused many changes in the functioning of these two rivers. The objective of the work co-ordinated by the University of Tours from 1998 to 2013 was to understand the influence of the dam removal on the sedimentary dynamics in the study area (15 km upstream the dam and 50 km downstream of the former dam) and its ecological effects (invertebrate fauna and flora). Results show an important remobilization of sediments stored upstream to the dam and their fast migration in a downstream direction, resulting in a strong modification of habitats upstream and downstream of the dam. This long-term study, being carried out for 15 years, is at the same time one of the eldest and one of the longest lasting monitoring projects of this kind in France. It delivers important insights on how to re-establish connectivity for migrating organisms and a continuous sediment transport along the longitudinal axis of a previously impounded river section.

MOTS CLES

Arasement, barrage, continuité, impacts, France

Hungry water and sustainable management of sediment in regulated rivers

« Eau affamée » et gestion durable des sédiments dans un fleuve régulé

G. Mathias Kondolf

University of California Berkeley, USA kondolf.berkeley@gmail.com

RÉSUMÉ

La nécessité d'une gestion active des sédiments dans les réservoirs est de plus en plus reconnue, en raison de la perte de capacités de stockage précieuses dans les réservoirs, et du fait que les zones situées en aval souffrent du manque de sédiments et manifestent des problèmes tels que l'incision du chenal, l'accélération de l'érosion des deltas et la perte de graviers importants pour l'habitat naturel. Bien qu'il existe des possibilités de faire passer des sédiments à travers ou autour des réservoirs (pour préserver la capacité du réservoir et minimiser les impacts en aval), ces approches durables pour la gestion des sédiments ne sont pas appliquées dans de nombreuses situations où elles seraient pourtant efficaces. Lorsque la géométrie est favorable, il est souvent possible de faire contourner le réservoir aux sédiments (en évitant la sédimentation du réservoir et en fournissant des sédiments aux zones situées en aval) ou de les faire passer par des débouchés de grande capacité après les avoir fait circuler rapidement à travers le réservoir pour éviter la sédimentation. Dans les réservoirs étroits avec des pentes longitudinales très raides, les sédiments accumulés dans le réservoir peuvent souvent être remis en suspension et évacués lorsque le réservoir est vidé. Les courants de turbidité peuvent souvent être « évacués » à travers le barrage, avec l'avantage que le réservoir n'a pas besoin d'être vidé pour évacuer les sédiments.

ABSTRACT

The need to actively manage sediment in reservoirs is increasingly recognized, as valuable reservoir storage capacity is lost and downstream reaches suffer from sediment starvation, manifesting problems such as channel incision, accelerated erosion of deltas, and loss of gravels important for habitat. Despite the opportunities to pass sediment through or around reservoirs (to preserve reservoir capacity and to minimize downstream impacts), these sustainable approaches to managing sediment are not applied in many situations where they would be effective. Where geometry is favorable, sediment can often be bypassed around the reservoir (avoiding reservoir sedimentation and supplying sediment to downstream reaches) or sluiced through large-capacity outlets after flowing rapidly through the reservoir to avoid sedimentation. In narrow reservoirs with steep longitudinal gradients, sediments accumulated in the reservoir can often be re-suspended and flushed through when the reservoir is drawn down. Turbidity currents can often be 'vented' through the dam, with the advantage that the reservoir need not be drawn down to pass sediment.

KEYWORDS

Sustainable reservoir management, sediment starvation in regulated rivers, sediment transport

A multi-proxy approach for assessing the downstream impact of dams on upland river systems ahead of gravel augmentation

Une approche multi-proxy pour évaluer l'impact des barrages sur les systèmes fluviaux de montagne dans une perspective de recharge sédimentaire

Peter W. Downs

School of Geography, Earth and Environmental Sciences, Plymouth University,
Drake Circus, Plymouth, PL4 8AA, UK
peter.downs@plymouth.ac.uk

RÉSUMÉ

Les opérations durables de recharge sédimentaire en aval de barrages nécessitent d'analyser les changements morphologiques et la dynamique des lits fluviaux afin de quantifier les altérations des habitats pour des espèces cibles. Les données historiques et les mesures en temps réel sont rares sur les petits systèmes fluviaux. Un cadre de recherche est proposé sur la rivière Haddeo (58 km²), combinant des observations de terrain, des métriques du déficit sédimentaire et des changements d'habitat, et une estimation des débits de mise en mouvement des particules et des volumes transportés à partir de simulations hydro-sédimentaires. L'analyse révèle une augmentation de la largeur du chenal post-barrage et une augmentation de la taille des sédiments sur le fond du lit, causant une réduction significative de la disponibilité des zones de frai pour le Saumon Atlantique. Les lâchers d'eau au barrage et la contribution d'un affluent favorisent la mobilité des sédiments grossiers et aggravent ces impacts. L'analyse hydro-sédimentaire indique une diminution des volumes d'alluvions transportées. Les volumes et calibres des sédiments nécessaires aux recharges sont estimés par tronçons. La robustesse de l'approche multi-proxy est confirmée en corroborant les résultats. Les secteurs de frai pourraient bénéficier d'une rugosité additionnelle du chenal apportée par la mise en place de bois et de blocs. Les simulations numériques permettent de tester des scénarios de recharge et sont utiles pour mettre en œuvre et évaluer les opérations, selon une gestion adaptative.

ABSTRACT

Sustainable approaches to gravel augmentation are critically dependent on analysis of changes to channel morphology and sediment dynamics to quantify the magnitude of habitat alteration for valued species. As historical data and direct monitoring are rare in small river systems, a framework is advanced for the upland River Haddeo (58 km²) that combines field evidence, surveys, and metrics of sediment deficit and habitat changes with estimates of sediment transport competency and volume achieved using hydrological and sediment transport simulation. Comparisons of bankfull capacity indicate channel enlargement and measures of sediment deficit indicate a coarsening bed with significant reductions in spawning habitat availability for smaller Atlantic salmon. Tributary inflows and reservoir overtopping enable coarse bed sediment mobility, compounding the impact. Sediment transport analyses quantify the post-dam volumetric reduction in alluvium and permit reach-scale estimates of a feasible volume and calibre of sediment for augmentation. The framework seeks to achieve robustness through corroboration and indicates that, here, spawning habitats would benefit from additional channel roughness. Because the numerical simulations permit scenario testing, the approach is suitable for implementation and evaluation under an adaptive management framework.

KEYWORDS

Gravel augmentation, rehabilitation, multi-proxy framework, sediment transport, scenario testing

B3

Session 3
Salle / Room B



Chenaux latéraux

Former channels

Président / Chairman: Sylvain Reynaud, Compagnie Nationale du Rhône

Secrétaire / Co-chair: Jean-Paul Bravard, Université Lumière Lyon II – IUF

Mercredi : 8:30 - 10:15

Wednesday: 8:30 - 10:15 am

Prédire les patrons granulométriques et la propension à sédimenter d'anciens chenaux latéraux restaurés du fleuve Rhône

Predicting grain size patterns and the propensity to accumulate fine particle deposits of restored floodplain channels (Rhône River)

Jérémie Riquier¹, Hervé Piégay¹ & Nicolas Lamouroux²

¹Université de Lyon, CNRS-UMR 5600 Environnement-Ville-Société, ENS- Lyon, 15 parvis René Descartes, BP 7000 - 69342 Lyon Cedex 07, France.

²IRSTEA, UR MALY, 5 rue de la Doua, CS70077, 69626 Villeurbanne Cedex, France

(Auteur correspondant : Jérémie Riquier, jeremie.riquier@gmail.com).

RÉSUMÉ

Dans cette communication, nous présentons une approche prédictive de l'ajustement des conditions hydromorphologiques s'étant opéré au cours de la première décennie post-travaux dans d'anciens chenaux latéraux restaurés. Nous démontrons que (i) les patrons granulométriques et (ii) les vitesses d'accumulation des alluvions fines peuvent être relativement bien prédits à partir de descripteurs simples du fonctionnement hydrologique et/ou hydraulique dépendant de la géométrie des bras (e.g. fréquence de connexion amont, contrainte de cisaillement, capacité de reflux). Ces résultats indiquent ainsi qu'il est possible de mesurer l'effet de la modification de la géométrie des bras restaurés sur les patrons granulométriques et la quantité de fines qui s'y déposent. Les relations statistiques empiriques établies peuvent dès à présent être utilisées pour guider les futures actions de restauration sur le Rhône et potentiellement sur d'autres systèmes du même type. Elles constituent un outil opérationnel pertinent pour les praticiens désirant restaurer des types de chenaux latéraux relativement rares au sein de la plaine alluviale afin d'augmenter/maintenir un bon niveau de diversité bêta. Sur cette base, nous discuterons les stratégies de restauration des bras du Rhône, telles qu'elles ont été définies jusqu'à présent (restauration de formes et non de processus) et telles qu'elles sont programmées à courte échéance, en portant une attention particulière sur les processus susceptibles d'affecter la durabilité à long terme des chenaux restaurés en tant qu'habitats aquatiques.

ABSTRACT

We report here a successful predictive approach of the adjustment of hydromorphological conditions in the first decade following works in a set of restored floodplain channels. We demonstrate that both (i) grain size patterns and (ii) fine sediment accumulation rates can be predicted using simple hydrologic and/or hydraulic descriptors (e.g. upstream overflow frequency, shear stress, back-flowing capacity), which reflect the control exerted by the geometry of floodplain channels on their flooding regime. These important and original results suggest that it is possible to quantify how changes in the geometry of floodplain channels can modify the grain size patterns and the quantity of in-channel fine particle deposits. Such empirical statistical relationships can be used to guide future restoration actions in the Rhône and other similar hydrosystems. For example, they would be helpful for managers wanting to design floodplain channel types that are infrequent or missing at the floodplain scale in order to maintain a high level of beta-diversity. On this basis, we will discuss the floodplain channel restoration strategies, which have been implemented along the Rhône until now (restoration of forms and not of processes), as well as future restoration options already programmed, with a special focus to the processes affecting the long term persistence of floodplain channels as aquatic habitats.

KEYWORDS

Lateral connectivity, monitoring, restoration assesment, sustainability, terrestrialization

Changes in connectivity and diversity of the Slovak part of the Danube anabranching reach as response to Gabčíkovo water-work construction and remediation scenarios

Changements de connectivité et de diversité des tronçons anabranchés de la partie slovaque du Danube en réponse à la construction du barrage Gabčíkovo et scénarios de remédiation

Milan Lehotský¹; Igor Matečný²; Miloš Rusnák¹

¹Institute of Geography, Slovak Academy of Sciences, Department of Physical Geography, Geomorphology and Natural Hazards, Štefániková 49, 814 73

Bratislava, Slovakia (corresponding author: geogleho@savba.sk), ²Department of Physical Geography and Geocology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovakia

RÉSUMÉ

Le système en anabranches de la rive gauche du Danube (court-circuité en 1992), zone d'étude, se trouve en aval de Bratislava (1841 -1822 rkm). Une classification de la connectivité hydrologique des bras a été élaborée à partir de l'analyse diachronique de photographies aériennes (1980, 1986, 1990, 1996, 2003 et 2010). Les changements de classes de connectivité, de bande active et de bancs dans les chenaux court-circuités consécutifs à l'abaissement du niveau d'eau ont été estimés pour chaque intervalle de temps. Une approche morphostratigraphique a été appliquée pour identifier les changements de la connectivité sédimentaire entre le chenal et le banc (accrétion verticale) à travers un banc développé après l'établissement du court-circuit. L'analyse granulométrique des dépôts de sédiments et des données de charges en suspension ont été utilisées pour comprendre le fonctionnement de l'accrétion verticale du banc et sa variabilité spatiale selon différentes magnitudes des crues. Pour démontrer l'évolution de la diversité des paysages, de ses conséquences écologiques et des successions végétales, nous avons calculé à l'aide du logiciel FRAGSAT et GUIDOS des métriques reflétant l'occupation du sol sur l'ensemble de la zone d'étude ainsi que pour le banc. Deux types de scénarios de remédiation du système anabranché sont présentés.

ABSTRACT

The left bank anabranching reach of the Danube River (bypassed in 1992), study area, is located downstream Bratislava (1841 -1822 rkm). Based on the analysis of aerial photographs from time horizons (1980, 1986, 1990, 1996, 2003 and 2010), the classification of channel hydrological connectivity has been worked out. The changes in areas of connectivity classes, bank shifts and benches areas in bypassed channel as responses to water level lowering were estimated by time horizons. The morphostratigraphic approach was applied for the identification of changes in channel/bank sediment connectivity (vertical accretion) through a bench developed after channel bypassing. Grain-size analyses of accreted sediments and suspended load data have been used for understanding the operation of bench vertical accretion and its spatial variability under different flood magnitudes. To demonstrate changes in landscape diversity, its ecological consequences and vegetation succession, land cover landscape metrics for the whole study area as well as for a bench/new floodplain have been computed in FRAGSTAT and GUIDOS softwares. Two kinds of scenarios of the anabranching system remediation are presented.

KEYWORDS

Connectivity, changes, Danube, Gabčíkovo, remediation

Renaturation d'un ancien bras du Rhin sur l'île de Kembs : Démarches et outils innovants au service d'un chantier ambitieux

Restoration of an old bed of the river Rhine on the Kembs island: Innovative processes and tools in an ambitious site's service

Reynier Thomas, Lachat Bernard, Morand David, Steinle Audry, Barillier Agnes, Garnier Alain

EDF CIH* Le Bourget du Lac thomas.reynier@edf.fr; BIOTEC bernard.lachat@biotec.ch; EDF CIH Mulhouse david.morand@edf.fr; EDF CIH Mulhouse audry.steinle@edf.fr; EDF CIH Le Bourget du Lac agnes.barillier@edf.fr; EDF UP* Est alain-1.garnier@edf.fr

*CIH : Centre d'Ingénierie Hydraulique

*UP : Unité de Production

RÉSUMÉ

Dans le périmètre de la concession de l'aménagement hydroélectrique de Kembs, EDF a mis en œuvre plusieurs mesures environnementales dont la renaturation de 7 km d'un ancien bras du Rhin et de plus de 100 ha de plaine agricole. Le chantier se déroule de novembre 2013 à février 2015. Sa complexité réside dans l'échelle spatio-temporelle, le contexte environnemental sensible, la maîtrise des espèces végétales invasives, l'utilisation d'écotypes locaux et la diversité des travaux. Mais l'organisation entre les différents métiers et la concertation avec les parties prenantes ont permis de répondre à ces principales problématiques. La réussite de ce chantier est liée à des démarches anticipées, des prises de décisions collégiales et l'utilisation d'outils innovants. Une amélioration de la biodiversité mesurée via l'application de l'indice de qualité écologique (IQE) est déjà visible.

ABSTRACT

In the context of the renewal of the Kembs hydroelectric concession, EDF undertook several environmental measures, including the restoration of 7 km of a former bed of the Rhine River and over 100 ha of the surrounding agricultural land. The restoration works began in November 2013 and will be completed in February 2015. The complexity of this restoration programme lies in its broad spatial and temporal scale, the sensitive environmental context, the challenge of controlling invasive plant species and the use of local ecotypes as well as the diversity of construction works necessary. To address the principal issues associated with the project, a particular emphasis was put on the coordination among the different professionals involved and on the dialogue with stakeholders. The success of the project is a result of anticipated initiatives, collective decision-making and the use of innovative tools. An improvement in the biodiversity is already visible, as measured using the Index of Ecological Quality (Indice de Qualité Ecologique – IQE).

MOTS CLES

Renaturation, innovation, organisation, anticipation, concertation

Functional restoration of a Rhine anastomosing channel: temporal trajectory, initial state, post-restoration monitoring, modelling (Upper Rhine, France, Rohrschollen island)

Restauration fonctionnelle d'une anastomose rhénane : trajectoire temporelle, état initial, suivi post-restauration, modélisation (Rhin Supérieur, France, île du Rohrschollen)

David Eschbach¹, Laurent Schmitt¹, Michèle Trémolières², Jean-Nicolas Beisel³, Corinne Grac³, Pascal Finaud-Guyot⁴, Sylvain Weill⁵, Sylvain Payraudeau⁵, Gwenaël Imfeld⁵, Pierre Grussenmeyer⁶

¹LIVE, UMR 7362 - Unistra - CNRS - ENGEES, Faculté de Géographie et d'Aménagement, 3 rue de l'Argonne, 67083 Strasbourg ; ²LIVE, UMR 7362 - Institut de Botanique, 28 rue Goethe, 67083 Strasbourg ; ³LIVE, UMR 7362 - ENGEES, 1 Quai Koch, 67067 Strasbourg ;

⁴ICube, UMR 7357 - Équipe Mécanique des Fluides, Département Mécanique, 2 rue Boussingault, 67000 Strasbourg ; ⁵LHyGES, UMR 7517 - Unistra - CNRS - EOST, 5 rue René Descartes, 67084 Strasbourg ; ⁶ICube, UMR 7357 - Équipe TRIO, Photogrammétrie et géomatique, INSA de Strasbourg, 67084 Strasbourg

RÉSUMÉ

Le projet LIFE+ "Restauration de la dynamique des habitats alluviaux rhénans sur l'île du Rohrschollen", a pour objectif de restaurer le fonctionnement hydro-morphologique et écologique de l'hydrosystème : transport sédimentaire grossier, mobilité latérale, échanges nappe-rivière, rajeunissement des successions végétales, renforcement du caractère hygrophile de la végétation. À cet effet, un chenal de connexion amont nouvellement créé et un ouvrage de prise permettent de reconnecter le Rhin au Bauerngrundwasser, principal chenal de l'île. Les débits injectés varient de 2 à 80 m³.s⁻¹ en fonction du débit du Rhin, permettant à l'hydrosystème de recouvrir des inondations dynamiques. Un suivi interdisciplinaire (hydro-géomorphologie, écologie) fondé sur la comparaison des dynamiques pré- et post-restauration permet d'évaluer l'efficacité du projet en tenant compte de la trajectoire temporelle longue de l'hydrosystème. Le suivi des compartiments abiotiques intègre la topographie (lasergrammétrie, photogrammétrie...), la cartographie, le transport sédimentaire (pit-tags, chaînes d'érosion, hydrophone), l'hydrologie, l'hydrogéologie. Des modélisations hydraulique, hydrogéologique, géochimique et morpho-sédimentaire sont également développées. Le suivi écologique porte sur les macrophytes, la végétation rivulaire et le macrobenthos. L'évaluation et l'optimisation du protocole de suivi permettront de formuler des recommandations opérationnelles en termes de gains environnementaux, de durabilité et de transposabilité.

ABSTRACT

The LIFE+ project "Restoring dynamics of Rhine alluvial habitats on the Rohrschollen Island", aims to restore the hydromorphological and ecological functioning of the hydrosystem: bedload dynamics, channel mobility, surface water-groundwater exchanges, renewal of pioneer ecosystems. Thus, the Bauerngrundwasser (anastomosing channel of Rohrschollen Island) was reconnected to the Rhine by a floodgate and a new upstream connection channel. The water input can reach 80 m³.s⁻¹, leading to dynamic overflows. In order to assess the efficiency of the restoration project, an interdisciplinary monitoring is carried out and is based on the comparison of pre- and post-restoration dynamics. The geomorphic monitoring focuses on topographic (lasergrammetry, photogrammetry...), cartographic, sediment transport (pit-tags, erosion chains, hydrophone), hydrological and hydrogeological data. It takes also into account the temporal trajectory of the hydrosystem. Hydraulic, sedimentary, hydrogeologic, geochemical and morphodynamic 3D modelling are also developed. The ecological monitoring focuses on macrophytes, riparian vegetation and macrobenthos. The evaluation and optimization of the monitoring protocol aims to formulate operational recommendations in terms of environmental gains, sustainability and transferability.

KEYWORDS

Functional restoration, anastomosing channel, hydromorphology, interdisciplinary study, modelling

C3

Session 3
Salle / Room C



Opérations de restauration
(1/2)

Restoration monitoring
(1/2)

Président / Chairman: Nicolas Lamouroux, IRSTEA

Secrétaire / Co-chair: Marc Zylberlat, Compagnie Nationale du Rhône

Mercredi : 8:30 - 10:15

Wednesday: 8:30 - 10:15 am

Hydromorphology of European rivers: impacts of regulation and benefits of rehabilitation

Hydromorphologie des cours d'eau européens : impact de la regulation et des avantages de la réadaptation

Tom Buijse¹, Ian Cowx², Nikolai Friberg³, Angela Gurnell⁴, Daniel Hering⁵, Eleftheria Kampa⁶, Erik Mosselman¹, Christian Wolter⁶

¹Deltares, DELFT, the Netherlands; tom.buijse@deltares.nl; ²University of Hull, HULL, UK; ³NIVA, OSLO, Norway; ⁴Queen Mary University of London, LONDON, UK; ⁵University of Duisburg-Essen, ESSEN, Germany; ⁶Ecologic Institute, BERLIN, Germany; ⁷Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, BERLIN, Germany

RÉSUMÉ

REFORM (CE FP7 Grant 282656) est un grand projet de 4 années de recherche intégrée (2011-2015) qui aborde les défis pour atteindre les objectifs hydromorphologiques et écologiques pour les rivières comme l'exige la directive cadre européenne sur l'eau (www.reformrivers.eu). Ce projet international compte 26 partenaires de 15 pays européens. De nombreuses rivières européennes sont régulées pour soutenir la protection contre les inondations, la navigation, l'approvisionnement en eau douce ou la production hydroélectrique. Les effets secondaires de ces modifications hydrologiques et morphologiques sur l'environnement ne sont pas suffisamment connus, ni dans quelle mesure ces effets secondaires peuvent être efficacement inversés ou atténués. Le cadre de la restauration porte sur la pertinence des processus dynamiques à différentes échelles spatiales et temporelles, la nécessité de définir des points terminaux, l'analyse des risques et des avantages, l'intégration avec d'autres demandes de la société (par exemple la protection contre les inondations et l'approvisionnement en eau), et la résilience au changement climatique. REFORM développe et améliore des instruments et des lignes directrices qui contribuent au succès et au rapport coût-efficacité des mesures de restauration et d'atténuation. En outre, des protocoles et des procédures pour surveiller les réponses biologiques à des changements hydromorphologiques avec une plus grande précision et sensibilité seront améliorés ou développés. La présentation exposera comment REFORM répond aux défis majeurs pour la restauration des rivières en Europe et comment le projet renforce les liens entre politique de l'eau, mise en œuvre de la restauration et sciences de la rivière.

ABSTRACT

REFORM (EC FP7 Grant 282656) is a 4-year large integrated research project (2011 – 2015) that addresses the challenges to reach the hydromorphological and ecological objectives for rivers as required by the European Water Framework Directive (www.reformrivers.eu). This international project has 26 partners from 15 European countries. Many European rivers are regulated to support flood protection, navigation, freshwater supply or hydropower production. It is insufficiently known what the ecological side effects of these modifications in hydrology and morphology are and to which extent the side effects can be effectively reversed or mitigated. The restoration framework addresses the relevance of dynamic processes at various spatial and temporal scales, the need for setting end-points, analysis of risks and benefits, integration with other societal demands (e.g. flood protection and water supply), and resilience to climate change. REFORM develops and improves instruments and guidelines that enlarge the success and cost-effectiveness of restoration and mitigation measures. In addition, protocols and procedures to monitor the biological responses to hydromorphological changes with greater precision and sensitivity will be improved or developed. The presentation will introduce how REFORM addresses the major challenges for river restoration in Europe and how it supports to better link water policy, restoration practice and river science.

KEYWORDS

Hydromorphology, Monitoring, River Restoration, Water Framework Directive

Aging infrastructure and the future of the concrete channel: drivers and barriers to re-invention

Nouvelle vie pour des anciens chenaux en béton : les motivations et les obstacles

Raymond P.L. Wong; G. Mathias Kondolf

Department of Landscape Architecture and Environmental Planning, Wurster Hall Room 202, University of California Berkeley, Berkeley, California, 94720-2000, United States (corresponding author: raymondwong.e@gmail.com)

RÉSUMÉ

Le chenal en béton était une technique répandue pour « maîtriser » les inondations urbaines et encourager l'aménagement des plaines d'inondation. Aux États-Unis, entre les années 1950 et 1970, de nombreux chenaux bétonnés ont été construits. Cependant, ces structures souffrent de problèmes écologiques mais aussi de problèmes de performance et d'entretien. La conception de ces projets n'a pas pris en compte l'impact des sédiments sur la capacité des chenaux, et ces structures vieillissantes sont de plus en plus difficiles à entretenir. Elles n'apportent pas la protection escomptée contre les inondations, et comme ce sont des structures très rigides, elles ne se prêtent pas à l'adaptation. Ces projets à visée trop restrictive ont considérablement supprimé les habitats riverains, et les aménagements des plaines d'inondation qui en résultent s'étalent jusqu'au bord même des chenaux, ce qui limite les options de restauration. Des exemples de restauration de chenaux de crues sur les fleuves du Los Angeles en Californie et du Kinnickinnic dans le Wisconsin montrent les possibilités de réinvention de chenaux de crues. Pour ce qui est de la restauration ou réhabilitation de ces chenaux, nous identifions les contraintes et les possibilités en matière des organismes gouvernementaux, du soutien public, de la hiérarchisation des priorités, de la planification hydrographique, des directives techniques ainsi que des responsabilités.

ABSTRACT

Concrete channel was a common technology to 'control' urban flooding and encourage floodplain development. In the United States many concrete channels were built between 1950s and 1970s. However, these structures are plagued with performance, maintenance and ecological issues. Project design did not account for sediment effect on channel capacity, and the aging structures are increasingly difficult to maintain. They cannot provide flood protection as designed, and as rigid structures, they are inflexible to adapt. These narrowly focused projects significantly eliminated the riparian habitats, and the resulting floodplain developments often encroach right up to the edges of these channels, limiting available options for restoration. The flood control channel restoration examples at the Los Angeles River in California and Kinnickinnic River in Wisconsin show the possibilities to re-invent concrete channels. We identified constraints and opportunities in government organizations, public support, improvement prioritization, long range catchment planning, technical guideline, and liability, to restore or rehabilitate these channels.

KEYWORDS

Concrete Channel, Operation and Maintenance, Restoration, Urban Flood Control

Retour d'expériences de travaux d'érosion maîtrisée de berges sur le Vieux Rhin : suivi des compartiments invertébrés, poissons et plantes aquatiques et ripariennes

Feedback of a bank controlled erosion project in the Old Rhine: monitoring of macroinvertebrates, fish and aquatic and riparian plants

C. Staentzel¹, J.N. Beisel², P. Durand⁴, I. Combroux¹, M. Trémolières¹, A. Barillier³

¹ CNRS UMR 7362 LIVE – Université de Strasbourg (cstaentzel@live-cnrs.unistra.fr)

² CNRS UMR 7362 LIVE – Université de Strasbourg - ENGEES

³ EDF CIH - Service Environnement - Savoie Technolac

⁴ ECOTEC

RÉSUMÉ

Au vu des déficits fonctionnels du Vieux Rhin, des travaux d'érosion maîtrisée ont été initiés par EDF en 2013 sur le vieux Rhin au niveau d'Ottmarsheim, Haut Rhin, Alsace. Ces travaux consistent en un déroctage de la berge (française) et en la modification d'épis transversaux, de manière à favoriser l'érosion de la berge par les crues et restaurer une certaine mobilité latérale du Vieux Rhin. L'objectif final escompté est la diversification des espèces (végétaux rivulaires et aquatiques, insectes et poissons). Un suivi a été mis en place afin d'évaluer le gain écologique apporté par la modification physique du milieu au niveau des compartiments biologiques aquatiques et terrestres.

Cette communication offre un retour d'expériences après 1 an de suivi et la survenue d'une crue de temps de retour 12 ans, juste à la fin des travaux. Elle met notamment l'accent sur la dynamique des compartiments étudiés : macro-invertébrés benthiques, poissons, macrophytes aquatiques et végétation de berge.

ABSTRACT

The functional deficits of the Old Rhine have motivated the implementation by EDF in 2013 in Ottmarsheim (Haut Rhin, Alsace) of a lateral controlled bank erosion program. This work consisted of the removal of the bank rip rap (French side) and transformation of groynes to favor a bank erosion by floods and restore some lateral mobility of the Old Rhine. The expected final result was a rise of biodiversity (riparian and aquatic plants, insects and fish). A monitoring was performed to assess the ecological benefits provided by the environmental changes both in aquatic and terrestrial biological compartments.

This contribution provides an experience feedback after 1 year of monitoring and after a morphogenic flood (occurrence 12 years) that happened just at the end of the work. It includes a focus on the dynamics of benthic macroinvertebrates, fish, aquatic macrophytes and bank vegetation.

MOTS CLES

Erosion maîtrisée, ingénierie écologique, restauration, suivi écologique, Vieux Rhin

Geomorphic and ecological monitoring of an experimental sediment reintroduction into the Rhine River downstream of the Kembs dam

Bilan éco-morphologique de la recharge sédimentaire expérimentale sur le Vieux Rhin

F. Arnaud¹, C. Staentzel², J.N. Beisel³, H. Piégay¹, C. Grac³, M. Trémolières², I. Combroux², L. Schmitt², A. Barillier⁴, A. Garnier⁵

¹ CNRS UMR 5600 EVS - ENS de Lyon

18, rue Chevreul 69362 LYON CEDEX 07 - France (fanny.arnaud@ens-lyon.fr)

² CNRS UMR 7362 LIVE – Université de Strasbourg (cstaentzel@orange.fr)

³ CNRS UMR 7362 LIVE – Université de Strasbourg - ENGEES

⁴ EDF CIH - Service Environnement - Savoie Technolac

⁵ EDF - Unité de Production Est Mulhouse

RÉSUMÉ

Une recharge sédimentaire expérimentale a été réalisée en 2010 dans le chenal du Vieux Rhin court-circuité entre Kembs et Breisach, dans le but d'évaluer les possibilités de restaurer la dynamique sédimentaire et améliorer les processus écologiques associés à cette dynamique. 23.000 m³ de sédiments ont été injectés, sous la forme d'un dépôt de 620 m de long et 12 m de large, déconnecté de la berge. Un suivi morphologique a été mis en place, combinant des relevés bathymétriques, de l'imagerie aérienne, du traçage sédimentaire et des mesures granulométriques. 5 états ont été caractérisés depuis 2009 (pré-injection, post-injection et post-crues), mettant en évidence les modes de transfert de la charge, pour analyser les risques environnementaux potentiels et tester des indicateurs de réponses des habitats. Le suivi de deux compartiments biologiques (flore et macro invertébrés) a également été réalisé : des transects de végétation ont été disposés entre Kembs et Vogelgrün et sont suivis depuis 2010 pour évaluer leur évolution suite à la recharge. Les macro invertébrés ont été échantillonnés en 2013 sur les transects à l'amont de la zone de recharge, en position intermédiaire et à l'aval immédiat. Cette présentation dresse le bilan des réponses morpho-écologiques après 5 ans de suivi, permettant d'alimenter le retour d'expérience en vue de futures actions pour diversifier les habitats aquatiques et riverains.

ABSTRACT

An experimental gravel reintroduction was conducted into the Rhine River to assess the feasibility of restoring the sedimentary dynamics and improving the morpho-ecological processes over the medium and long terms. 23.000 m³ of sediments were supplied in 2010 in a 50 km long, bypassed river reach between the Kembs and Breisach dams. A deposit of 620 m long, 12 m wide and disconnected from the bank was created. Geomorphic monitoring was implemented, coupling bathymetric and topographic surveys, multi-date aerial imagery, bedload tracing and grain size sampling. Five states have been surveyed since 2009 (initial, post-injection and post-floods). This permitted to understand sediment transfer processes, assess the potential risks for society and test physical evaluation indicators. Ecological monitoring was also conducted: cross-section vegetation transects were placed between Kembs and Vogelgrün and changes have been monitored since 2010. An analysis of invertebrate compartment was performed in 2013, on transects immediately upstream the injection site, in intermediate positions and close downstream the injection site. This paper restitutes the morpho-ecological responses after 5-year monitoring. It provides feedback for guiding future restoration strategies to diversify aquatic and riparian habitats of the Old Rhine.

KEYWORDS

Sediment reintroduction, ecological responses, restoration, geomorphic monitoring, Old Rhine

A multifaceted approach to prioritize and design bank stabilization measures along the Big Sioux River, South Dakota, USA

Une approche pluri-méthodologique pour la priorisation et la conception de travaux de stabilisation de berge le long de la rivière Big Sioux, Dakota du Sud, Etats-Unis

Eddy J. Langendoen¹; Jorge D. Abad² and Sean J. Bennett³

¹U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Sedimentation Laboratory, Oxford, MS, USA (corresponding author: Eddy.Langendoen@ars.usda.gov). ²Dept. of Civil and Environmental Engineering, The University of Pittsburgh, 731 Benedum, Pittsburgh, PA, USA. ³Dept. of Geography, State University of New York, 126 Wilkeson Quad, Buffalo, NY, USA

RÉSUMÉ

Une approche pluri-méthodologique a été utilisée pour gérer l'apport de sédiments fins provenant de l'érosion des berges de la rivière Big Sioux entre Dell Rapids et Sioux Falls, Dakota du Sud, Etats-Unis. Des simulations numériques à l'aide des deux modèles morphodynamiques RVR MEANDER et CONCEPTS ont été menées afin d'identifier les zones potentielles d'érosion de berge. Celles-ci ont été classées, en fonction de l'étendue de l'érosion, pour planifier des travaux de stabilisation futurs. La conception, la construction et l'installation d'embâcles à base de bois dans la rivière ont été réalisées grâce à un travail de modélisation physique en laboratoire. En outre, une large collecte de données in situ a eu lieu, portant sur la caractérisation de la forme de la rivière et la résistance à l'érosion du matériau alluvial. D'après les résultats de modélisation numérique, 1,8 km (5,5%) du site d'étude aurait un potentiel d'érosion sévère (> 15 m/an pour des débits supérieurs au débit de pleins bords). La modélisation physique a montré que la longueur et la largeur de la déformation du lit en aval des embâcles pourraient être de 22 et 15 fois la hauteur d'eau pour le débit à pleins bords, respectivement. Enfin, la mise en place d'embâcles permettrait de protéger une longueur de berge de l'ordre de 30 fois la hauteur d'eau pour le débit à pleins bords.

ABSTRACT

A multifaceted approach was used to manage fine-grained sediment loadings from river bank erosion along the Big Sioux River between Dell Rapids and Sioux Falls, South Dakota, USA. Simulations with the RVR Meander and CONCEPTS river-morphodynamics computer models were conducted to identify stream-bank erosion locations, and prioritise these locations for future stabilisation. Guidelines for the design, construction, and installation of environment-friendly engineered log jams (ELJs) specific for the Big Sioux River were developed using physical scale modelling. The modelling efforts were supported by an extensive field data collection effort to characterise channel form and the erosion resistance properties of the boundary materials. Computer modelling identified 1.8 km (5.5%) of the study reach as having severe erosion potential (> 15 m/yr for flows greater than bank full). Physical modelling indicated that the length and width of the bed deformation downstream of the ELJ can be as large as 22 and 15 times the bank-full flow depth, respectively. The potential length of bank protection provided by an ELJ can be as large as 30 times the bank-full flow depth.

KEYWORDS

Channel erosion, computer simulation, engineered log jam, physical scale model, bank protection

D3

Session 3
Salle/Room D



Trajectoires historiques

Historical trajectories

Président / Chairman: Gary Brierley, University of Auckland

Secrétaire / Co-chair: Massimo Rinaldi, University of Florence

Mercredi : 8:30 - 10:15

Wednesday: 8:30 - 10:15 am

Intérêt des approches géohistoriques pour la gestion des zones humides : le cas du delta du Danube

The Interest of geohistorical approaches for wetland management: the case of the Danube Delta

Tiberiu Groparu*, Jean-Michel Carozza*^{et**}, Philippe Valette*^{et***}, Marian Tudor****, Albane Burens*, Laurent Carozza*

* GEODE-UMR 5602 CNRS/UT2J, 5 allée Antonio Machado, 31058 Toulouse cedex 9, tiberiu.groparu@univ-tlse2.fr ;

** Faculté de Géographie, Université de Strasbourg, 3 rue de l'Argonne 67000 Strasbourg, carozza@unistra.fr

***Faculté de Géographie, Université Toulouse - Jean Jaurès, 5 allées Antonio Machado, 31058 TOULOUSE Cedex 9, philippe.valette@univ-tlse2.fr

**** INCDDD Institutul National de Dezvoltare Delta Dunarii, 165 rue Babadag, 820112 Tulcea, Roumanie, mtudor@ddni.ro

RÉSUMÉ

Les deltas constituent des zones d'interface entre surface continentale, hydrosystème continental et côtiers qui ont particulièrement été impactés par les aménagements. Le delta du Danube (Roumanie et Ukraine), qui constitue la zone humide la plus vaste d'Europe a, à l'instar des autres grands deltas, fait l'objet d'aménagements. Nous montrons dans cette communication l'intérêt d'une approche géohistorique pour mieux reconstituer les trajectoires d'évolution de ce delta et comprendre les impacts et les perturbations anthropiques. A partir de différentes sources d'archive (cartographiques, iconographiques et textuelles, notamment de la période communiste, en grande partie inédites), nous identifions les modalités d'anthropisation de cet hydrosystème et dégageons les temps forts et les ruptures d'une part et les zones les plus impactées d'autre part. A rebours de l'idée d'un espace sauvage, ce travail montre l'importance des perturbations du fonctionnement hydro-sédimentaire induites par les aménagements. Les implications potentielles sur les actions de renaturation entreprises par l'Institut de Recherche et de Développement du Danube sont envisagées.

ABSTRACT

Deltas are interface areas between continental surface and continental and coastal hydrosystem, which were particularly impacted by land planning. The Danube Delta (Romania and Ukraine), which is the largest wetland in Europe, has been the subject of land planning like other major deltas. We show in this paper the interest of a geo-historical approach to better reconstruct the evolution trajectories of this delta and understand the impacts and disturbance of human intervention. Based on different archive sources (cartographic, iconographic and textual, especially from the communist period, largely unpublished), we identify the anthropisation modalities of this hydrosystem and highlight the turnpoints on the one hand, as well as the most impacted areas on the other one. On the contrary of the idea of wilderness, this work shows the important hydro-sedimentary disruptions induced by land planning. The potential consequences for the actions of renaturation undertaken by the Institute for Research and Development of the Danube are considered.

MOTS CLES

Aménagement, delta du Danube, géohistoire, renaturation, restauration, trajectoire d'évolution

Trajectory of change in the middle Garonne river during the last 150 years: learning of Multiple Factor Analysis (MFA) in the study of historical maps

Trajectoire d'évolution de la moyenne Garonne toulousaine au cours des 150 dernières années : apport de l'Analyse Factorielle Multiple (AFM) à l'étude des cartes historiques

Mélodie David¹, Amaury Labenne², Jean-Michel Carozza^{1 et 3}, Philippe Valette¹

¹ GEODE-UMR 5602 CNRS/UT2J, 5 allée Antonio Machado, 31058 Toulouse cedex 9, melodie.david@etu.univ-tlse2.fr ; philippe.valette@univ-tlse2.fr

² Irstea Unité ETBX, 50 avenue de Verdun - Gazinet, 33612 Cestas Cedex, amaury.labenne@irstea.fr

³ Faculté de Géographie Université de Strasbourg, 3 rue de l'Argonne 67000 Strasbourg, carozza@unistra.fr

RÉSUMÉ

Les changements récents observés sur la dynamique fluviale de la moyenne Garonne toulousaine (SO France) sont abordés par le biais d'une analyse diachronique. Une base de données morphométriques a été construite à partir de quatre ensembles de cartes historiques couvrant les 150 dernières années (1868, 1940s, 1970s et 2000s). Ces données ont été traitées par Analyse Factorielle Multiple (AFM) mixte. Les résultats de l'AFM mixte, post-traités par Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), mettent en évidence quatre trajectoires d'évolution au sein du linéaire d'étude. Nous discutons du rôle des facteurs de contrôle (climat, activités anthropiques et fonctionnement géomorphologique) dans ces modèles spatio-temporels.

ABSTRACT

Recent changes in the fluvial dynamics of the middle Garonne river (SW France) are approached by a multitemporal analysis. A morphometrical database has been built using a set of four historical maps covering the last 150 years (1868, 1940s, 1970s and 2000s). These data have been processed using mixed Multiple Factor Analysis (MFAmix). The results of the MFAmix, post-processed by Hierarchical Cluster Analysis (HCA), allow to highlight four trajectories of change into the fluvial reach. We discuss the role of controlling factors (climate, human activities and geomorphological functioning) in these spatial patterning and temporal evolutions.

MOTS CLES

Analyse Factorielle Multiple (AFM), Cartes historiques, Dynamique fluviale, Garonne, Trajectoire d'évolution

Morphological changes in rivers of South Tyrol (Italian Alps) attributable to climate variations occurred after the Little Ice Age

Changements morphologiques attribuables à des variations climatiques après le petit âge glaciaire dans les rivières alpines dans le Sud Tyrol (Alpes Italiennes)

Marchese Enrico¹; Francesco Comiti¹

¹Faculty of Science and Technologies, Free University of Bozen-Bolzano, Piazza Università 5, 39100 Bolzano, Italy (corresponding author: enrico.marchese@natec.unibz.it)

RÉSUMÉ

Cet article, à caractère scientifique, examinera les conséquences des changements climatiques et de l'extension des glaciers, qui ont eu lieu après le petit âge glaciaire (entre le début du XIXe siècle et le début du XXe siècle) dans plusieurs bassins versants en Tyrol du Sud (Province autonome de Bozen-Bolzano, Italie), où l'influence anthropique pendant le même laps de temps peut être considérée comme mineure. L'analyse des trajectoires évolutionnistes des morphologies des cours d'eau (échelle des corridors fluviaux) sera effectuée dans des bassins glacés et non glacés, tenant compte des changements dû à la grandeur du bassin. Le public à atteindre sont surtout des scientifiques, mais les gestionnaires devraient également être intéressés étant donné que les résultats donnent des informations sur la magnitude et le timing des dynamiques naturelles fluviales.

ABSTRACT

This scientific paper will investigate the consequences of climate change and glacier extension which occurred after the Little Ice Age (early 19th century – early 20th century) in several river catchments within South Tyrol (Autonomous Province of Bozen-Bolzano, Italy), where the anthropic influence during the same time frame can be considered as minor. The analysis of evolutionary trajectories of river morphologies (river corridor scale) will be performed in both glacialized and not glacialized basins, considering the changes that occurred at the basin scale. The target audience is mainly scientists, but managers should be interested too as results inform about the magnitude and timing of natural river dynamics.

KEYWORDS

Climatic variations, Little Ice Age, Morphological evolution, Mountain Rivers, River geomorphology

Les carottes de sédiments du Rhône aux rayons X : vers une estimation des trajectoires de contamination métallique ?

XRF scanning of sediment cores from the Rhône River: an estimation of trajectories of metal contamination?

Brice Mourier¹, J.F. Lenain¹, M. Desmet², A.L. Develle³, M. Babut⁴, G. Roux⁵, and T. Winiarski⁶

1 Groupement de Recherche Eau Sol Environnement (GRESE), Limoges, France
2 EA 6293 GéHCO Université François-Rabelais de Tours, Parc de Grandmont, 37200 Tours, France
3 EDYTEM, Université de Savoie
4 Irstea, UR MALY, 3 bis Quai Chauveau, CP220, F-69336 Lyon, France
5 éGéos, 6 rue Burdeau, 69001 Lyon
6 Université Lyon 1, UMR 5023 Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, ENTPE, CNRS, 3, Rue Maurice Audin, 69518 Vaulx-en-Velin, France

RÉSUMÉ

Dans les systèmes fluviaux, l'identification de trajectoire de contamination sur le long terme (e.g. 20-50 ans) contribue à une meilleure compréhension des risques associés à la qualité de la ressource en eau et met en évidence le niveau d'efficacité des mesures réglementaires visant à réduire l'impact des activités humaines. Néanmoins, les jeux de données de concentrations en contaminants dans l'eau, les sédiments et le biote à l'échelle pluri-décennale ne sont pas disponibles pour la plupart des grands systèmes fluviaux. Une des manières pour palier à ce manque de donnée est de reconstruire les trajectoires de contaminants à travers l'utilisation d'archives sédimentaires prélevées en milieu fluvial. Nous présentons ici un exemple de résultats obtenus à partir de mesures de core scanner XRF effectuées sur une carotte de sédiments prélevée dans une annexe fluviale du fleuve Rhône, la lône de la Morte (MTE 08.02). La méthode XRF core scanner permet d'extraire de façon non-destructive des intensités d'éléments avec un minimum d'effort analytique. Les mesures ont été faites à haute résolution (2 mm) ce qui permet d'obtenir un enregistrement continu de la distribution verticale des éléments, notamment de certains métaux. A partir d'une analyse statistique des profils élémentaires, cette étude permet d'évaluer les potentialités de la méthode pour caractériser les sédiments fluviaux et les trajectoires de contaminations métalliques.

ABSTRACT

The identification of long-term chemicals contamination trends in rivers contribute to a better understanding of current risks and can assist in the evaluation of the effectiveness of environmental policies aiming at reducing the impact of human activities. However, datasets at a multi-decadal time scale on chemicals concentrations in water, sediment, and biota are not available for most major rivers. One way to overcome this limitation is to reconstruct contamination histories through the use of natural sediment archives sampled in the riverine systems. Here, we present results obtained by XRF core scanner on a sediment core sampled in a secondary channel of the Rhône River, "la lône de la Morte" (MTE 08.02). XRF core scanner allows nondestructive extraction of element intensities from sediment cores with a minimum of analytical effort. Measurements were made at a 2 mm interval which provided a continuous record of elemental distribution within the core. From a statistical analysis of elementary profiles, this study assesses the potential of the method for characterizing river sediments and metal contamination trajectories.

MOTS CLES

Archive sédimentaire, Métaux, Rhône, XRF core scanner

A4

Session 4
Salle / Room A



Mobilité et gestion des rivières

Mobility and river management

Président / Chairman: Peter Downs, Plymouth University

Secrétaire / Co-chair: Vincent Wawrzyniak, ENS Lyon – UMR 5600 EVS

Mercredi : 10:45 - 12:45

Wednesday: 10:45 - 12:45 pm

Evolution morphologique du lit de l'Isère : synthèse diagnostique, contribution à l'élaboration d'un plan de gestion et accompagnement des acteurs locaux

Morphological changes in the bed of the Isère: summary assessment, contribution to the definition of a management plan and assistance to stakeholders

Ariane Cristini¹, Vincent Mano¹, Vincent Kouliniski², Martin Boissier³

¹ARTELIA, 6 rue de Lorraine 38130 Echirolles, (ariane.cristini@arteliagroup.fr).

²ETRM, Chef Lieu 73700 Les Chapelles ³INTERMEDE, Froment 38680 Saint-André-en-Royans

RÉSUMÉ

La DREAL Rhône-Alpes et l'Agence de l'Eau RMC ont initié en 2012, une étude globale hydromorphologique de l'axe Isère. Cette étude a comporté 2 volets, technique et politique, étroitement liés. Le premier volet technique a porté sur la compréhension des spécificités du transport solide sur la rivière Isère, depuis sa source jusqu'à sa confluence avec le Rhône (286 km). Le second volet, a porté sur l'accompagnement territorial, basé sur un diagnostic de territoire, pour proposer en concertation, des options de gestion permettant l'atteinte des états cibles définis. La nécessité d'une gestion globale de l'Isère est l'une des conclusions majeure de l'étude : hydro-système anthropisé, il doit aujourd'hui être entretenu. Son endiguement et l'équipement de son bassin versant en ouvrages hydroélectriques, a entraîné une dégradation de son potentiel écologique. Ces actions, ainsi que la très faible pente de son lit dans les zones urbanisées, conditionnent son faciès. Certains secteurs sont soumis à une accumulation de sédiments qu'il faut gérer afin de minimiser les inondations. Cette gestion est actuellement prise en charge, de façon sectorielle par un nombre conséquent d'acteurs, sans coordination et réflexion globale à l'échelle du bassin versant. Les travaux curatifs entrepris ne seront pérennes sans travaux réguliers ou sans modification des modes de gestion de la rivière : cette pérennisation passe par la conduite d'une réflexion globale mêlant gestion sédimentaire, gestion hydroélectrique et gestion environnementale.

ABSTRACT

The Rhone-Alps Regional Directorate for the Environment, Planning and Housing, and the Rhône-Mediterranean-Corsica Water Authority initiated a comprehensive hydro-morphological study of the Isère River in 2012. The study comprised two closely linked components, one technical and the other political. The technical component involved understanding the specific features of sediment transport in the River Isère from its source to its confluence with the Rhone, a distance of 286 km. The second component involved assisting the regional authorities and was based on a regional assessment. Its aim was to propose agreed alternative management procedures with a view to achieving defined target situations. The need for comprehensive management of the Isère is one of the study's major conclusions: it is a highly anthropised hydro-system that now needs to be maintained. Its ecological potential has been adversely affected by the construction of dykes and hydroelectric structures throughout its catchment area. These actions, and the very gentle gradient of its bed in built-up areas, govern its facies. Sediments accumulate in certain sections, and these must be managed to minimise flooding. Such management is currently split among a large number of stakeholders in various sectors without any overall coordination throughout the river basin. The remedial work undertaken will have no lasting effect without carrying out regular work and without modifying the way the river is managed. This calls for an overall approach involving the combined management of sediment, hydroelectric installations and the environment.

MOTS CLES

Gouvernance globale, hydrologie, leviers d'action, rivière Isère, transport solide

Geomorphic adjustment of a gravel bed meandering river as response to contemporary floods and management issues (The Ondava River, Eastern Slovakia)

Ajustement géomorphologique d'une rivière à fond caillouteux en réponse aux crues récentes et questions sur sa gestion (la rivière Ondava, la Slovaquie de l'Est)

Miloš Rusnák; Milan Lehotský; Ján Sládek

Institute of Geography, Slovak Academy of Sciences, Department of Physical Geography, Geomorphology and Natural Hazards, Štefániková 49, 814 73 Bratislava, Slovakia (corresponding author: geogmilo@savba.sk)

RÉSUMÉ

Les photographies aériennes (1949, 1961, 1972, 1981, 1987, 2002 et 2009) et le suivi par UAV ont été choisis pour saisir les changements morphologiques du chenal après les inondations sur les 13,2 km de long du tronçon de la rivière Ondava. Deux périodes de crues différentes sont déterminées (1987-1992 et 2002-2009). Le mouvement latéral du chenal a été établi pour des unités spatiales d'une longueur de 250m dans les SIG. Un suivi avec UAV a été réalisé pour l'analyse détaillée de la bifurcation du chenal. Deux autres tronçons ont été identifiés en termes de comportement. La catégorie la plus érodée est celle des terres arables. Nous en concluons que les petites crues fréquentes, au lieu de provoquer la destruction du système, ont conduit à la stabilisation du lit, à l'érosion de la berge concave et à la formation des méandres. En revanche, le court intervalle de récurrence des crues exceptionnelles conduit à une augmentation de l'intensité de l'érosion, à un changement de la forme en méandres vers une forme évoquant celle de tresse, et à la formation de bancs de gravier. Le débit de N10 peut être considéré comme le seuil de déclenchement des changements morphologiques. Prenant en considération la zone d'étude, les questions de gestion à l'échelle du bassin, telles que l'équilibre des sédiments, l'extraction du gravier, la politique financière, sont discutées.

ABSTRACT

The aerial photographs (1949, 1961, 1972, 1981, 1987, 2002 and 2009) and UAV scanning were chosen in a way to capture the morphological changes that occurred after floods along the 13.2 km long less regulated meandering reach of the Ondava River. Two different flood periods are determined (1987-1992 and 2002-2009). The lateral channel shift has been established for spatial units with 250 m separation in GIS. UAV scanning was applied for the detail analysis of the channel bifurcation. Two different river reaches in terms of behaviour were identified. The most eroded category is that of arable land. We conclude that frequent small floods, instead of causing destruction of the system, led to the stabilization of the channel, erosion of the concave bank and to the formation of the meandering planform. In contrast, the short recurrence interval of extreme floods led to an increased intensity of erosion processes, a change of the meandering planform to slightly braided one, straightening of the channel and formation of gravel bars. The discharge of N₁₀ can be considered as threshold initiating morphological changes. Taking into consideration the study area setting at the basin scale management issues such as sediment balance, gravel mining, land policy are discussed.

KEYWORDS

Aerial photo; bank erosion; floods; GIS; UAV photogrammetry

Causes de la stabilité en plan des méandres de faible énergie du Cher (France)

Causes of planform stability of a low-energy meandering gravel-bed river (Cher River, France)

Thomas Dépret^{1, 2}; Emmanuèle Gautier¹; Janet Hooke³; Delphine Grancher¹; Clément Vermoux¹; Daniel Brunstein¹

¹Université Paris 1 et Laboratoire de Géographie Physique, CNRS UMR 8591.

²Université de Lyon, UMR5600. ³Department of Geography and Planning, University of Liverpool

RÉSUMÉ

Sur le Cher, les secteurs à méandres présentent depuis au moins deux siècles une mobilité en plan très réduite. Cet article vise principalement à en identifier les causes. Deux hypothèses explicatives, non exclusives l'une de l'autre, ont été émises. Selon la première, les mécanismes naturels de migration des boucles auraient été inhibés par la présence ancienne de protections de berges. Selon la seconde hypothèse, une diminution de la fréquence et/ou de l'intensité des événements hydrologiques morphogènes depuis le XIXe siècle aurait conduit à une diminution de la fréquence de mobilisation de la charge de fond et/ou à une réduction de la capacité de la rivière à éroder ses berges. Pour tester ces hypothèses, l'évolution diachronique des formes en plan a été reconstituée à différents pas de temps à partir d'un SIG et des relevés de terrains ont été effectués. Tout d'abord, les transformations morphologiques ont été caractérisées et quantifiées (surfaces érodées et végétalisées, linéaire érodé, taux de retrait des berges). Ensuite, les débits-critiques de mobilisation de la charge de fond et de déclenchement de l'érosion latérale ont été déterminés. Enfin, les aménagements présents dans le lit mineur ont été localisés et, lorsque cela était possible, datés. Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence que ces méandres constituent des systèmes dont le fonctionnement morphodynamique est très fortement contraint et perturbé par les aménagements anthropiques. En l'absence de ces aménagements, la rivière dispose encore aujourd'hui d'un potentiel de mobilité élevé. Ceci lui confère a priori de fortes capacités d'auto-restauration.

ABSTRACT

On the Cher River, meandering reaches present a very low mobility for at least two centuries. This article aims to identify the main causes. Two explanatory hypotheses, not mutually exclusive of each other, were put forward. According to the first, the natural mechanisms of loop migration would have been inhibited or blocked by former bank protections. According to the second hypothesis, a decrease in the frequency and/or intensity of morphogenic hydrological events since the nineteenth century would have led to a decrease in the frequency of bedload mobilization and/or to a reduction in capacity of the river to erode its banks. To test these hypotheses, the diachronic evolution of planforms was reconstituted at different time steps from a GIS and field surveys were carried out. Morphological transformations have been characterized and quantified (eroded and vegetated areas, length of eroded banks, rates of bank retreat). The critical-discharges of bedload mobilization and of lateral erosion were also determined. Moreover, the anthropogenic structures in the riverbed were located and, if possible, dated. The results highlight that the morphodynamics of these systems is highly constrained and disrupted by anthropogenic structures. In the absence of these fluvial works, the meanders still have today a high potential for mobility. This gives them a priori strong capabilities of passive restoration.

MOTS CLES

Meanders, Low mobility, Diachronic evolution, Anthropogenic structures

Restauration d'un fleuve court-circuité (Vieux Rhin, France) par érosion latérale maîtrisée : premiers résultats concernant la bathymétrie, la topographie, le traçage de la charge de fond et la granulométrie

Restoring a large by-passed river reach (Old Rhine, France) by controlled lateral erosion: first results concerning bathymetry, topography, bedload survey and grain size analysis

Kevin Pinte¹, Anne Clutier¹, Laurent Schmitt², Denis Aelbrecht¹, G Skunpinski², David Eschbach², A. Hubeny²

¹ EDF-CIH – kevin.pinte@edf.fr – anne.clutier@edf.fr

² LIVE UMR 7362 Université de Strasbourg-CNRS-ENGEEES

RÉSUMÉ

Dans le cadre du programme de restauration de la dynamique alluviale du Vieux-Rhin situé à l'aval du barrage de Kembs, un site pilote d'érosion latérale maîtrisée a été mis en œuvre en 2013 après des travaux d'amorce (dépose des enrochements de la digue historique et façonnage d'épis) qui avaient été préalablement dimensionnés sur modèle physique. Une crue morphogène (période de retour 12 ans) survenue après les travaux a permis d'entamer le processus d'érosion latérale. Les suivis topographique, bathymétrique, sédimentaire et granulométrique fournissent une première évaluation de la restauration des processus physiques et de leurs conséquences morphologiques. L'érosion de la berge s'est notamment manifestée par la formation d'une importante encoche d'érosion avec un raidissement de son profil. Le volume total de matériaux arrachés à la berge est estimé à 1000 m³. Le suivi de pit-tags (transpondeurs passifs permettant de tracer des galets) montre que la distance moyenne de migration des matériaux remobilisés est de 22,6 m, l'affinement granulométrique moyen étant de 30 mm (axe B). Le suivi bathymétrique avec la mise en œuvre de technologies innovantes comme le Lidar bathymétrique fournit des données sur la diversification de la morphologie du fond du lit et sur les épaisseurs de matériaux déposés voire érodés.

ABSTRACT

As part of the alluvial dynamics restoration program of the Old Rhine River downstream from the Kembs dam, a test site of lateral controlled bank erosion was implemented in 2013 after initial work was carried out (removal of the bank rip rap and transformation of groynes). This work was first sized on a physical model. A morphogenic flood occurred immediately after work was finished (occurrence of 12 years), which initiated the lateral erosion process. Monitoring of topography, bathymetry, bedload and grain size were performed allowing a first quantitative and qualitative evaluation of the physical processes. The bank erosion induced an erosion scour and a steepening of the bank slope. The total eroded material is estimated at about 1000 m³. Thanks to the pit-tag monitoring (passive transponders allowing gravel tracking), the average distance of transported gravel was estimated to be 22,6 m, the average granulometric refinement being 30 mm (B axis). The bathymetric monitoring with innovating technologies such as bathymetric Lidar provide precious information on the diversification of the morphological changes to the river bed and on the thickness of eroded or deposited materials.

MOTS CLES

Vieux Rhin, berge, restauration, érosion latérale, transport sédimentaire, Lidar bathymétrique, pit-tags, granulométrie

Airborne Hydromapping – a comprehensive tool for sustainable river management

Airborne Hydromapping - un outil complet pour la gestion durable de la rivière

Markus Aufleger¹, Frank Steinbacher², Ramona Baran³

¹University of Innsbruck, markus.aufleger@uibk.ac.at

²Airborne Hydromapping GmbH, Innsbruck, Austria, f.steinbacher@ahm.co.at

³Airborne Hydromapping GmbH, Innsbruck, Austria, r.baran@ahm.co.at

RÉSUMÉ

La connaissance détaillée sur la bathymétrie des rivières est nécessaire pour résoudre les défis actuels de l'ingénierie hydraulique. Airborne Hydromapping (AHM) est une méthode unique utilisée pour obtenir des données bathymétriques précises et détaillées concernant les plans d'eau peu profonds. La technique est basée sur un système laser nouvellement développé pénétrant l'eau (longueur d'onde verte). Airborne Hydromapping permet l'arpentage rapide et économique de vastes plans d'eau avec une précision de moins de 10 cm. Par conséquent, les données obtenues par AHM offrent un potentiel particulièrement élevé pour évaluer les processus fluviaux, enquêter sur les problèmes écologiques et pour effectuer l'étalonnage de simulations numériques le long des rivières.

ABSTRACT

Detailed knowledge about river bathymetry is required to solve the present-day challenges of hydraulic engineering. Airborne Hydromapping (AHM) is a unique method used to derive detailed and extensive bathymetric data for shallow water bodies. It is based on a newly developed water-penetrating laser system (green wavelength). Airborne Hydromapping enables the fast and economic monitoring of vast water bodies with an accuracy of less than 10 cm. Consequently, AHM-data are highly suitable for evaluating fluvial processes, for investigating ecological problems and for performing/calibrating reliable numerical simulations along river reaches.

KEYWORDS

River bathymetry, airborne hydromapping, hydraulic modelling

B4

Session 4
Salle/Room B



Bordures des fleuves

River borders

Président / Chairman: Eve Sivade, Agence de l'eau RMC

Secrétaire / Co-chair: Michal Tal, Université Aix Marseille

Mercredi : 10:45 - 12:45

Wednesday: 10:45 - 12:45 pm

Estimation de la mise en connectivité écologique des zones humides artificielles à la trame verte et bleue

Estimation of ecological connectivity of artificial wetlands to “green network plan”

Mehdi Lotfi^{1,2}; Di Pietro Francesca¹

1UMR 7324 CITERES-IPAPE, Université de Tours, 33 allée Ferdinand Lesseps, 37204 Tours, France (corresponding author: lotfi.mehdi@live-cnrs.unistra.fr).

2LIVE - UMR 7362, Faculté de Géographie et d'Aménagement, 3 rue de l'Argonne, 67000 Strasbourg, France

RÉSUMÉ

La mise en œuvre de la trame verte et bleue en France exige l'intégration, à toutes les échelles, de tous les habitats, en particulier ceux à forte valeur écologique et patrimoniale. Les zones humides, dont les zones humides artificielles, font partie de ces habitats « prioritaires ». Dans le cadre du programme de recherche ZHART (Zone Humide ARTificielle), il a été fixé pour objectif d'appréhender l'intégration paysagère et écologique des zones de rejet végétalisés (ZRV) à la trame verte et bleue. Pour ce faire, il a été sélectionné à l'échelle nationale cinq sites représentatifs de l'ensemble des ZRV connues. La zone d'étude pour chaque site a été limitée aux communes incluses dans un rayon de cinq kilomètres aux alentours de la ZRV (rayon choisi à dire d'experts : distance maximale de dispersion des espèces caractéristiques des zones humides). Pour chaque zone, il a été élaboré une carte paysagère de très haute définition, détaillant ainsi environ 120 classes d'occupation du sol. Au moyen du programme Graphab, ces cartes paysagères ont servi pour la création des graphes paysagers (théorie des graphes). Cela a permis de développer par la suite plusieurs scénarios, afin d'évaluer la connectivité écologique de ces sites et la dispersion d'un certain nombre d'espèces « cibles » (comme les odonates), notamment le long des cours d'eau. Parmi les résultats obtenus, l'effet des ZRV sur le potentiel de connectivité du réseau écologique est avéré à l'échelle locale.

ABSTRACT

The implementation of the “green network plan” in France requires integration of all habitats at all scales, especially those with high ecological value. Wetlands, including artificial ones, are considered as priority habitats. The purpose of the ZHART research program is to understand the landscape and the ecological qualities of constructed wetlands and to study how they may be integrated in “green network plan”. Five representative sites were selected at the national scale. The study area covered an area of five kilometers around each site. For each site, detailed landscape maps were created including about 120 land use classes. These maps have been submitted to the Graphab model analysis in order to create landscape graphs (based on graph theories). All these analyses allowed developing several scenarios that assess the ecological connectivity of all sites and study the dispersion of “target” species (e.g. Odonata) along rivers. Among the results of this project, it was shown that the effect of constructed wetlands over the connectivity potential of ecological network is observed at the local scale.

KEYWORDS

Connectivity, constructed wetlands, green network plan, landscape graphs

Réhabilitation hydro écologique des marges alluviales du Rhône : Apport de la modélisation hydraulique dans la conception des projets

Hydro-ecological restoration of the alluvial margins along the Rhône river: contribution of hydraulic modelling to the design process

Masson Anne-Laure¹, Wirz Carole¹, Moiroud Christophe¹

¹Compagnie Nationale du Rhône – Direction de l'Ingénierie
2, rue André Bonin – 69 316 Lyon Cedex 04
a.masson@cnr.tm.fr; c.wirz@cnr.tm.fr

RÉSUMÉ

Le Rhône a fait l'objet de deux périodes d'aménagements importants : les endiguements réalisés au XIX^{ème} siècle pour faciliter la navigation ; et les aménagements construits à partir du milieu du XX^{ème} siècle, dont celui de Donzère Mondragon, premier aménagement mis en service en 1952 sur le bas Rhône, afin de développer la production d'électricité, de l'irrigation et de la navigation. Depuis les années 1990, un programme de restauration hydraulique et écologique des vieux-Rhône prioritaires a été mis en œuvre. Les réflexions pour la restauration des annexes hydrauliques ont mûri avec le temps et s'orientent, quand cela est possible, vers une redynamisation des milieux par l'amélioration des écoulements du Rhône en crue. Des actions expérimentales ont été réalisées en 2009 puis 2011. Le suivi géomorphologique et environnemental de ces sites permet d'évaluer les gains hydrauliques et écologiques, ainsi que les enseignements fondamentaux à retenir pour la poursuite des actions sur d'autres secteurs du Rhône. L'aménagement de Donzère-Mondragon, compte tenu de la dimension du Vieux-Rhône, permet d'envisager un potentiel hydro-écologique fort, vérifié par la mise en place, dans le cadre des études de conception, d'un modèle mathématique 2D.

ABSTRACT

The Rhône river has been subject to two periods of major development^o: dykes built during the nineteenth century to facilitate navigation; and facilities built from the mid-twentieth century, including Donzère Mondragon, first hydroelectric station commissioned in 1952 on the lower Rhône river to develop energy, irrigation and navigation. Since the 1990s, a hydraulic and ecological rehabilitation program of the Vieux-Rhône has been implemented. Reflections about the restoration of hydraulic annexes have matured over time and leads, whenever possible, to a restoration of alluvial dynamic with a flood condition improvement. Experimental actions were carried out in 2009 and 2011. The geomorphological and environmental monitoring of the sites assesses the hydraulic and environmental gains, as well as fundamental lessons learned for further actions on other sectors of the Rhône river. The dimensionality of Donzère-Mondragon Vieux-Rhône allows expecting high hydro-ecological potential, verified by establishing, along the design studies, a hydraulic modeling.

MOTS CLES

Dynamique fluviale, ingénierie écologique, modélisation hydraulique, restauration, Rhône

Sediment characterization and estimation of PCB volume and mass in a Girardon type spur dike field (Rhône): optimization by coupling core and GPR profile analyses

Caractérisation sédimentaire et estimation des volumes et quantités de PCB dans un casier Girardon (Rhône) : Optimisation par l'utilisation couplée de carottages et de profils GPR

Thierry Winiarski¹, Gwenaëlle Roux² and Christophe Moiroud³

¹Laboratoire Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, UMR CNRS 5023, IPE, ENTPE, rue Maurice Audin, 69518, Vaulx en Velin, France (Corresponding author: thierry.winiarski@entpe.fr). ²EGEOS, 6 rue Burdeau, 69001 Lyon, France. ³Compagnie Nationale du Rhône, 2 rue André Bonin, 69004 Lyon

RÉSUMÉ

Afin d'améliorer la navigation sur le Rhône, des travaux d'aménagement fluviaux ont été entrepris au XIX^e siècle (casiers Girardon) dans le but de contraindre et de réduire la bande active du fleuve avec pour conséquence un stockage de sédiments contaminés par les Polychlorobiphényles (PCB). Dans un contexte de réhabilitation des marges alluviales actuelles (cadre du Plan Rhône, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) qui intègre le démantèlement de ces aménagements, il est primordial d'estimer les volumes et masses de sédiments pollués afin d'adapter les travaux de réhabilitation. Nous présentons une méthode de caractérisation du remplissage sédimentaire, à l'aide d'un radar géologique (GPR) et de carottages, permettant une évaluation des dimensions des différentes structures sédimentaires et une estimation des stocks de pollution en PCB en place dans un tel aménagement. Le volume total des sédiments du casier étudié (102 m x 102 m) est estimé à 24 203 m³, soit une masse de sédiments stockés d'environ 30 250 tonnes, et la masse de PCB stockés dans ce casier est estimée à 1,26 kg.

ABSTRACT

To improve navigation on the Rhone river, river development works were undertaken in the 19th century (Girardon spur dikes) in view to constrain and reduce the active channel of the river, resulting in the storage of sediments contaminated by polychlorinated biphenyls (PCBs). In the framework of restoring the current alluvial margins (programmed in the Rhone Plan, Master Development and Water Management Plan) which incorporates the dismantlement of these developments, it is vital to estimate the volumes and masses of polluted sediments deposited in them in order to adapt the restoration works. We present a method for characterizing sediment fills using ground penetrating radar (GPR) and coring to perform the assessment of the dimensions of different sediment structures and an estimation of the stocks of PCBs pollution in place in such dike fields. The total volume of sediments of the spur dike field studied (102 m x 102 m) is estimated at 24 203 m³, i.e. a mass of stored sediment of about 30 250 tons, while the mass of PCB stored in it is estimated at 1.26 kg.

KEYWORDS

Dike field, Girardon spur dike, Ground Penetrating Radar, Polychlorinated biphenyls (PCB), River Rhone (France)

Artificial wetlands on the Rhône River: a comparative approach to investigate their evolution and hydro-sedimentary functioning

Zones humides artificielles sur le fleuve Rhône: une approche comparative pour étudier leur évolution et leur fonctionnement hydro-sédimentaire

Bianca Räßple¹, Hervé Piégay¹, Gabrielle Seignemartin¹, Oriane Villet¹ and Evelyne Franquet²

¹CNRS, UMR 5600 EVS / ENS de Lyon, bianca.raepple@ens-lyon.fr

²CNRS, UMR 7263 IMBE, Université d'Aix-Marseille

RÉSUMÉ

Les systèmes fluviaux profondément modifiés par des aménagements présentent des milieux « artificiels » encore insuffisamment étudiés en termes d'évolution et de fonctionnement. Le fleuve Rhône a subi en France deux principales phases d'aménagement – une phase de rectification, impliquant la construction d'un système étendu de digues longitudinales submersibles et de digues transversales à la fin du 19^e siècle ; et une phase de dérivation liée à la production hydroélectrique dans la seconde moitié du 20^e siècle. Dans ce travail on analyse la variabilité des patrons spatio-temporels de l'atterrissement des zones humides artificielles associées à l'endiguement (au sein des casiers Girardon). Quatre Rhône court-circuités (RCCs) ont été analysés comparativement à partir de procédures géomatiques et d'études de terrain. Une typologie de l'évolution morphologique des zones humides a été établie. L'intensité et l'organisation spatiale de la sédimentation/de l'atterrissement ont montré une variabilité inter- et intra-RCC importante, avec des conditions stationnelles allant d'encore aquatique (1% des casiers étudiés) au terrestre (78% des casiers analysés). La temporalité et l'intensité de cette sédimentation varient également significativement selon les casiers et les RCC. Les résultats de cette étude alimentent les discussions relatives à l'aménagement durable des marges du fleuve Rhône.

ABSTRACT

Highly modified river systems feature "artificial" milieus which are to date insufficiently understood in terms of their evolution and functioning. The Rhône River experienced two principal historical management phases in France—a rectification phase, entailing the installation of a vast system of longitudinal submersible and transversal dikes in the late 19th century; and a derivation phase related to hydropower production in the second half of the 20th century. In this study we investigated the variability of spatio-temporal terrestrialisation patterns in artificial wetlands associated with the dike system. Four by-passed reaches were comparatively analysed based on both GIS and field approaches. A typology of the morphological evolution of the wetlands was derived. The intensity and organisation of sedimentation/terrestrialisation were variable among as well as within the individual by-passed reaches, with present conditions ranging from fully aquatic (1% of analysed dike fields) to fully terrestrial (78% of analysed dike fields). Principal sedimentation phases and mean annual sedimentation rates likewise varied significantly between reaches. The results of this study provide a basis for the discussion on the future sustainable management of the margins of the Rhône River.

KEYWORDS

By-passed reaches, Comparative approach, Girardon dike fields, Retrospective approach, Sedimentation patterns

Link between connectivity and benthic layer functioning: example of the dike fields along the Rhône River

Relation entre connectivité et fonctionnement des sédiments benthiques : exemple des casiers du Rhône

Cécile Claret¹, Lucile Priour¹, Benjamin Oursel¹, Antonin Vienney², Maxime Logez¹, Stéphanie Fayolle¹, Céline Bertrand¹, Pierre Marmonier² and Evelyne Franquet¹

¹Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE, UMR-CNRS 7263/IRD 237), Aix-Marseille Université (AMU), Faculté Saint-Jérôme, 13397 Marseille cedex 20 ((corresponding author: cecile.claret@univ-amu.fr). ²Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA, UMR-CNRS 5023), Université Lyon I, Site de la Doua, 69622 Villeurbanne cedex

RÉSUMÉ

La connectivité hydraulique est un facteur clef du fonctionnement des cours d'eau. Elle permet le transfert d'énergie, de nutriments et d'organismes entre le chenal et les diverses annexes fluviales. Cependant, de nombreux cours d'eau ont été endigués affectant la connectivité hydraulique. Au cours du 19^{ème} siècle, des digues submersibles longitudinales et transversales ont été construites dans le chenal du Rhône moyen et du Bas-Rhône délimitant des casiers plus ou moins ouverts. L'objectif de cette étude est d'explorer le rôle des connexions entre ces annexes fluviales artificielles et le chenal principal en prenant en compte l'activité microbienne et les invertébrés benthiques. Six casiers ont été échantillonnés dans deux secteurs du Bas-Rhône, Péage-de-Roussillon (PDR, secteur régulé) et Arles (ARL, secteur non régulé). La connectivité a été définie par la fréquence de connexion entre les casiers et le chenal principal.

Les activités microbiennes et les invertébrés benthiques ont permis de distinguer les deux secteurs. Le lien entre les fréquences de connexion et les caractéristiques biologiques conduisent à des patrons similaires, en particulier l'individualisation des casiers les moins connectés dans les deux secteurs.

ABSTRACT

Hydrological connectivity is a key driver of river functioning as it allows the transfer of energy, nutrients and organisms between the main channel and the backwaters. However, in many rivers, connectivity was impaired by human built structures like embankments and dike.

During the 19th century, submersible dikes were built in the main channel of the Rhône River delimiting dike fields. This study aims at exploring the role of connection between these artificial backwaters and the main channel considering microbial activities and benthic invertebrates. Six dike fields were sampled in two sectors located on the lower Rhône, Péage-de-Roussillon (PDR, regulated sector) and Arles (ARL, unregulated sector). Connectivity was defined according to the frequency of connection of the dike fields and the main channel.

The differences between the two sectors were evidenced through microbial activities and invertebrate assemblages, but the link between frequency of connectivity and biological features lead to same patterns, especially with an individualization of the less connected dike fields in each sector.

MOTS CLES

Organic matter, C/N, sediment, microbial activities, benthos

C4

Session 4
Salle / Room C



Opérations de restauration
(2/2)

Restoration monitoring
(2/2)

Président / Chairman: Tom Buijse, Deltares Utrecht

Secrétaire / Co-chair: Jean-Michel Olivier, Université Lyon 1

Mercredi : 10:45 - 12:30

Wednesday: 10:45 - 12:30 pm

Restauration hydraulique et écologique du Rhône : retours d'expérience et enseignements

Hydraulic and ecological restoration of the Rhône River: feed-back and lessons

Olivier J.M.¹, Lamouroux N.², Sivade E.³, Zylberblat M.⁴, Castella E.⁵, Piégay H.⁶, Forcellini M.², Mérigoux-Lhopital S.⁷, Riquier J.⁶, Paillex A.⁸, Dolédec S.¹, Vaudor L.⁶, Daufresne M.⁹

¹ Université de Lyon, LEHNA - UMR CNRS 5023, 43 Boulevard du 11 Novembre 1918, F - 69622 Villeurbanne Cedex (corresponding author: jean-michel.olivier@univ-lyon1.fr), ² UR MALY, Irstea – Lyon, Dynam, 5 rue de la Doua - CS 70077, F - 69626 Villeurbanne, ³ Agence de l'Eau RMC, 2-4 allée de Lodz, F - 69363 LYON cedex 07, ⁴ Compagnie Nationale du Rhône, 2 rue André Bonin, F - 69316 Lyon Cedex 04, ⁵ Université de Genève, Faculté des Sciences, Institut des Sciences de l'Environnement, Site Battelle, 7 route de Drize, CH – 1227 Carouge, ⁶ Université de Lyon, UMR CNRS 5600 Environnement, Ville, Société, ENS de LYON, 15 Parvis René Descartes, B.P. 7000, F - 69342 Lyon Cedex 07, ⁷ EDF – CIDEN, Division Environnement - Groupe Impacts sur l'Environnement, 154 avenue Thiers, CS 60018, F - 69458 LYON, ⁸ Eawag – Swiss Federal Institute of Aquatic Sciences and Technology, Überlandstrasse 133, P.O. Box 611, CH- 8600 Dübendorf, ⁹ Irstea Aix en Provence, 3275 Route de Cézanne, CS 4006, F - 13182 Aix-en-Provence Cedex 5

RÉSUMÉ

Depuis 2000, un programme de restauration écologique ambitieux est mis en œuvre sur le Rhône. Il concerne le relèvement des débits minimums dans les sections court-circuitées par les aménagements hydroélectriques à dérivation et la réhabilitation d'annexes fluviales. Un Programme inter - disciplinaire de recherche destiné à évaluer les effets de ces procédures de restauration sur les milieux et les communautés de poissons et de macroinvertébrés aquatiques a été initié dès 1995 et se poursuit actuellement. Il a pour objectif d'identifier et de quantifier i) les facteurs physiques importants modifiés par les procédures de restauration et ii) les effets de ces modifications sur des métriques caractérisant les peuplements aquatiques. L'approche choisie est une approche prédictive permettant *in fine* de confronter les prédictions issues de la modélisation et les observations obtenues lors du suivi post-restauration. Les résultats montrent que l'augmentation des débits minimums a conduit à l'augmentation des espèces typiquement « fluviales » dans les sections court-circuitées et à une augmentation de la diversité beta des communautés de macroinvertébrés dans la plaine alluviale. L'ensemble des résultats constitue un capital de connaissances mobilisable dans le cadre de l'aide à la gestion d'un grand fleuve comme le Rhône.

ABSTRACT

Since 2000, an ambitious ecological restoration program was carried out on the Rhône River (France). The two main restoration measures were the increase of minimum flow in by-passed sections and the floodplain channels rehabilitation. An inter-disciplinary research program was initiated since 1995 to evaluate the effects of restoration measures on both physical habitats and biological components (fish and aquatic macroinvertebrates communities). The objectives were to identify and quantify i) the main physical factors modified by restoration measures and ii) the impacts of these modifications on metrics related to aquatic communities. A predictive approach was chosen allowing the possibility to test the adequation between predictions obtained with models and observed values collected during the post-restoration monitoring. Results showed that the restoration measures increased the proportion of taxa that are fluvial specialists in by-passed channels and the beta diversity of macroinvertebrates communities within the floodplain. These results represent an important amount of knowledge usable for the management of large rivers.

MOTS CLES

Connectivité hydrologique, Modèles d'habitats, Prédiction quantitative, Restauration écologique fluviale, Retour d'expérience

Une nouvelle façon de revitaliser un cours d'eau : la rivière Aire à Genève

A new design to create a watercourse: the river Aire in Geneva

¹François Gerber ; ¹Bernard Lachat ; ²Alexandre Wisard

¹BIOTEC Biologie appliquée SA, rue du 24-Septembre 9, 2800 Delémont, Switzerland, membre du groupement SUPERPOSITIONS (G. Descombes Genève, ADR Genève, Léman-Eau Onex). ²Etat de Genève, Direction générale de l'eau, Service de la renaturation des cours d'eau, rue David-Dufour 5, 1211 Genève, Switzerland

RÉSUMÉ

Les risques d'inondation de l'agglomération genevoise et la mauvaise qualité des milieux naturels de l'Aire ont poussé les autorités cantonales à lancer un programme de revitalisation de la rivière et de ses alentours. Le projet concerne un linéaire de 4.5 kilomètres de long et s'étend sur une largeur de 100 mètres en moyenne. La division des travaux en plusieurs étapes a permis l'expérimentation de plusieurs méthodes de création d'un nouveau cours d'eau dont une particulièrement innovante. Le groupe multidisciplinaire SUPERPOSITIONS, composé d'architectes, d'hydrauliciens, d'ingénieurs civils et de biologistes, a développé un concept totalement nouveau permettant à la rivière de choisir elle-même son tracé. Le but est d'amener le "chaos", grâce aux crues, au travers d'une structure très uniforme élaborée à partir des cartes historiques. Quelques crues se sont écoulées dans la structure géométrique depuis sa mise en eau en mai 2014 et les résultats sur la morphologie et la biodiversité sont déjà spectaculaires.

ABSTRACT

Flooding risks in the conurbation of Geneva and the poor quality of the Aire River natural environment have caused the cantonal authorities to launch a revitalisation programme for the river and surrounding land. The project covers an area of 4.5km long and, on average, 100m wide. The organisation of the work into several stages has enabled the experimentation of many different methods to create a new watercourse, one of which is particularly innovative. The "SUPERPOSITIONS" multi-disciplinary group composed of architects, hydraulic engineers, civil engineers and biologists, developed a completely new concept enabling the river to choose its own course. The aim is to induce "chaos" by means of flooding, across a very uniform structure, which design is based on historical maps. Some flooding of the geometric structure has already occurred since it was placed in the water at the end of May 2014 and the effects on the morphology and biodiversity are already spectacular.

MOTS CLES

Génie biologique, géomorphologie fluviale, paysage, restauration de cours d'eau, revitalisation

Restauration hydro-écologique sur la Romanche : méthodes d'étude et premiers retours d'expérience

Hydro-ecological restoration along the Romanche River: study methodology and first experience feedbacks

Laffont Yoann¹, Moiroud Christophe¹, Buisson Morgane², Grenier Mathieu³

¹Compagnie Nationale du Rhône – Direction de l'Ingénierie – Lyon
y.laffont@cnr.tm.fr, c.moiroud@cnr.tm.fr

²Isère aménagement – Grenoble
morgane.buisson@goupe38.fr

³Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère
mathieu.grenier@cg38.fr

RÉSUMÉ

La conjonction du risque hydraulique et d'un glissement de terrain de plusieurs millions de mètres cubes (les Ruines de Séchilienne) sur la basse vallée de la Romanche, a conduit à la mise en place d'un vaste programme de protection des zones habitées. Ce projet intégré inclue la restauration des fonctionnalités écologiques de la plaine alluviale. La requalification de certains secteurs géographiques a offert l'opportunité d'une restauration de l'espace de liberté du cours d'eau par le démantèlement d'anciennes digues, le recreusement d'anciens chenaux et la restitution au cours d'eau des matériaux alluvionnaires extraits. Les potentialités de restauration dynamique ont été appréhendées par une analyse diachronique de photographies aériennes et un levé topographique Lidar, selon la méthodologie éprouvée sur le Rhône. Cette analyse a également guidé la conception du projet (tracé et altimétrie des chenaux terrassés). Plus à l'aval, en secteur urbain, une restauration de la continuité écologique péri-aquatique (ou rivulaire) est mise en œuvre par des techniques de génie végétal. Les premiers retours d'expérience, un an après l'achèvement des travaux sur les premiers sites réalisés, montrent des signes encourageants de dynamique alluviale, de diversification morphologique et de restauration des fonctionnalités écologiques.

ABSTRACT

Flood risk combined with the danger of a landslide of several million cubic meters (named the "Ruines de Séchilienne"), in the Romanche valley, has led to a wide living areas protection program. This program includes a rehabilitation of the flood plain ecological functionalities. Reconversion of geographical areas gave the opportunity of a rehabilitation of the river room, by dismantling former dykes, digging former secondary channels and returning excavated materials to the riverbed. The potential of dynamic restoration has been assessed by a geomorphological analysis, based on old aerial photographs and a Lidar topographical survey, using the methodology tested for the Rhône River. This analysis also provided guidance to the design studies (outline and size of the channels). Further downstream, in an urban area, a restoration of periaquatic ecological connection is carried out using ecological engineering skills. First experience feedbacks, one year after works on the first sites, show promising signs of alluvial dynamics, morphological diversification and restoration of ecological functionalities.

MOTS CLES

Dynamique alluviale, corridor, ingénierie écologique, recharge sédimentaire, restauration

Le projet Romanche Séchilienne : une approche intégrée et opportuniste de l'aménagement de rivière

The Romanche Séchilienne project: an integrated and opportunistic approach to river development

Mathieu Grenier

Symbhi, Grenoble (mathieu.grenier@cg38.fr)

RÉSUMÉ

Le projet Romanche Séchilienne, porté par le Symbhi (Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère), est une opération d'aménagement de rivière située dans la vallée de la Romanche, à 15 km au Sud Est de Grenoble. Il s'étend sur environ 12 km de cours d'eau et concerne 9 communes, pour environ 20 000 habitants. Les travaux ont démarré en début d'année 2013 pour s'achever fin 2015, et le coût total de l'opération est estimé à 28 millions d'€ HT. Le fondement initial de ce projet est d'assurer la protection des zones urbanisées contre le risque de crue centennale de la Romanche, combiné à un risque de glissement de terrain (appelé les Ruines de Séchilienne) et ses conséquences hydrauliques. Pour autant, le projet Romanche Séchilienne se distingue par le fait qu'il prend le parti de traiter ces risques, en intégrant au mieux les autres intérêts gravitant autour de la rivière. Il s'inscrit ainsi dans un triple objectif : la protection des biens et des personnes face au risque d'inondation, la valorisation environnementale des milieux aquatiques associés, et l'insertion paysagère des aménagements proposés, avec le développement d'activités de loisirs sur les berges. De l'opportunité d'une intervention naît ainsi un projet global.

ABSTRACT

The Romanche Séchilienne project, led by the Symbhi ("Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère"), is a river development project located in the Romanche valley, 15 km south-east of Grenoble. It concerns approximately 12 kilometers of the river, 9 municipalities, and 20 000 inhabitants. The works started at the beginning of year 2013 and are due to finish end of 2015. The total cost of the operation is estimated at 28 million euros. The initial basis of this project was to ensure protection of urban areas against the centennial's flood risk of the Romanche, combined with a landslide's risk (named the "Ruines de Séchilienne") and its hydraulic consequences. However, the Romanche Sechilienne project distinguishes by choosing to take care of these risks while integrating as much as possible other interests existing along the river. It pursues a threefold objective: good and people protection against flood risk, environmental valorization of aquatic associated ecosystems, and landscape insertion of proposed constructions, with leisure activity development on the banks. From an intervention opportunity, is thus a global project born.

MOTS CLES

Aménagement de rivière, intégré, opération globale, inondations, protection

D4

Session 4
Salle/Room D



Adaptation au changement
climatique

Adaptation to climate change

Président / Chairman: Laurent Simon, Université Lyon 1, CNRS, UMR 5023 – LEHNA

Secrétaire / Co-chair: Thomas Pelte, Agence de l'eau RMC

Mercredi : 10:45 - 12:45

Wednesday: 10:45 - 12:45 pm

L'adaptation peut-elle renouveler la gestion et la prévention des inondations ?

Can adaptation renew flood management and prevention?

Sandrine Dhénain, Pauline Brémond, Frédéric Grelot

IRSTEA, UMR G-Eau, sandrine.dhenain@irstea.fr, pauline.bremond@irstea.fr, frederic.grelot@irstea.fr

RÉSUMÉ

Les bassins versants, comme des autres territoires, doivent désormais faire face à des changements climatiques mais aussi et surtout à des changements globaux multiples : évolutions démographiques, économiques, pressions urbaines, etc. Face à ces changements graduels mais aussi parfois plus soudains, les bassins versants se verraient face à la nécessité contemporaine de « s'adapter ». Concept théorique pour l'analyse des systèmes socio-écologiques, l'adaptation est devenue un sujet pour les territoires locaux. Nous nous sommes demandé si la transposition des cadres d'analyse de l'adaptation au changement climatique pouvait être féconds pour l'analyse des vulnérabilités aux risques inondations. Le champ de réflexion et d'action pour l'adaptation tend à se professionnaliser et à générer une forme de renouvellement dans la manière de penser l'aménagement des territoires. Partant de ce constat, notre démarche a cherché à transposer les cadres d'analyse de l'adaptation à l'analyse de la gestion des risques inondations. L'adaptation des territoires littoraux semble permettre de manière embryonnaire de repenser leur aménagement global et leur réponse à la concomitance de risques (érosion, submersion, tempêtes, etc). Ces fenêtres d'opportunité pourraient amener un renouvellement des risques fluviaux mais n'ont pas abouti à ce jour.

ABSTRACT

Nowadays, local territories and local governments have to deal with watershed vulnerability in particular and vulnerabilities in general. Indeed, they have to face both climate change and global changes at multiple scales: demographic and economic evolutions, urban pressure, etc. To tackle those issues, watersheds need to find pathways to "adapt". Adaptation is a theoretical concept for the analysis of socio-ecological systems, it is also a new public issue set on the agenda of local governments. Conceptual terms are very close between adaptation to climate change and flooding management. Our approach tried to transpose the analytical framework of adaptation to flooding management. Adaptation tends to become more and more a professional arena, which comes along with a renewal of the way to think and to deal with local sustainable development. Some concepts like robustness, flexibility and adaptive management tend to become widespread among researchers' communities and now among local administrations. In management flooding, adaptation has been used to deal with concomitant risks in coastline territories and has helped to open new arena of public debates around the management of those risks and local sustainable development. In river risks management, adaptation concept and practice have not encouraged a renewal of the approaches.

MOTS CLES

Adaptation, changement climatique, inondations, politique publique, gestion territoriale

Le Rhône est-il un fleuve abondant ? Evaluation de l'empreinte des usages de l'eau sur ses débits, en conditions actuelles et futures possibles

How abundant is the Rhone?

Assessment of the water footprint and its effects on present and possible future streamflow

Sébastien Chazot¹, Eve Sivade², Pascal Fénart³, Mathilde Chauveau¹, Marion Mahé¹, Frédéric Bergé¹

¹BRLingénierie, 1105, avenue Pierre Mendès France, BP 94001, 30001, Nîmes cedex 05, France. ²Agence de l'Eau RMC, 2-4 allée de Lodz, 69363, LYON cedex 07, France. ³HYDROFIS, 15 rue Alexis Mossa 06000, Nice, France

RÉSUMÉ

L'étude présentée a permis de quantifier l'ensemble des usages de l'eau sur le bassin du Rhône, du Léman à la mer, et de rendre compte de l'empreinte actuelle et future possible de ces usages sur les débits du fleuve, en particulier à l'étiage. L'influence des prélèvements AEP, agricoles, industriels et des centrales nucléaires, et des ouvrages hydroélectriques sur les débits du Rhône a été décrite au droit de 6 stations du Rhône inscrites dans le SDAGE, principalement à l'échelle mensuelle. L'étude s'est interrogée sur les limites de débit à respecter pour les usages prioritaires du fleuve (biologie, sécurité civile, ...). Les prélèvements ont baissé ces dernières années mais il existe des projets de nouveaux prélèvements. Les effets possibles à moyen-long terme du changement climatique interrogent sur l'existence de marges de manœuvre durables pour augmenter les prélèvements. L'étude montre que la somme des projets de court-moyen terme identifiés a une influence marginale sur les étiages du Rhône. Elle propose des outils de simulation de scénarios plus extrêmes à long terme sur des hausses de demande et/ou des baisses de la ressource. La démarche inclut la participation de gestionnaires industriels français du fleuve (EDF, CNR), de scientifiques (Irstea), et d'institutions suisses (Canton de Genève) et françaises (DREAL, Agence de l'Eau, 3 Conseils Régionaux). Cette démarche a contribué à une connaissance partagée et globale du bassin du Rhône par ses acteurs.

ABSTRACT

The study at point sought to quantify all of the different uses of water in the Rhone River Basin, from Lake Geneva to the sea, and to assess present and possible future effects of water uses on streamflows, especially during low-waters periods. The influence of abstractions for drinking water, agriculture, industry and nuclear power plants and of hydroelectric power facilities on the streamflows in the Rhone was described at 6 river gauging stations listed in the SDAGE (Water Resources Management Plan), mainly at a monthly scale. The study contemplated limit values for the streamflows required to meet the priority uses of the water drawn from the river (biology, public safety, etc.). There has been a decline in abstractions in recent years, but there are plans to withdraw more water for other projects. The possible medium to long term effects of climate change advocate caution. Is there a sustainable safety margin if abstractions are to multiply? The study shows that all the short-term projects identified will only have a marginal effect on the Rhone's low-flow periods. It proposes tools to simulate more extreme long-term scenarios with increases in the demand and/or declines in the resources available. The approach actively involved French industrial river managers (EDF and CNR), scientists (Irstea), Swiss institutions (the Canton of Geneva) and French institutions (DREAL - the regional environment authority, the Water Agency and three Regional Councils). It is a contribution to sharing comprehensive knowledge about the Rhone River Basin among all the stakeholders concerned.

MOTS CLES

Bilan besoin/ressource, Etiages, Gestion intégrée, Rhône, Usages

Adaptation to Climate Change in the Transboundary MAP Region

Adaptation au changement climatique dans la région transfrontalière de MAP

Elsa R. H. Mendoza¹; Fronika de Wit¹; Vera Lúcia Reis²; Irving Foster Brown¹; Sonaira Souza da Silva¹; Wilson Suri Palomino¹; Hugo Leonardo Fuentes¹; Jiang Oliver Liao Torres³; Juan Fernando Reyes¹; Eymar Lopes⁴; James Gomes²; André Bracciale¹; Norbert Fenzl¹ and Maria Apostolova¹

1 Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO) – Brasilia/DF, Brazil. elsa_mendoza@uol.com.br; 2 Acre's Environmental State Secretary (SEMA) Rio Branco/Acre, Brazil. vlreis.ac@uol.com.br; 3 Regional Government of Madre de Dios (GOREMAD). Puerto Maldonado, Peru. jilaot@hotmail.com; 4 Brazilian Institute for Space Research (INPE). São José dos Campos/SP Brazil. eymar@dpi.inpe.br

RÉSUMÉ

Le bassin amazonien est confronté à de nombreux défis concernant l'utilisation durable des ressources en terres et en eau. Le bassin de la rivière trinationale Acre se situe dans le sud-ouest du bassin amazonien et comprend les départements de Madre de Dios (Pérou) et Pando (Bolivie) ainsi que l'Etat d'Acre (Brésil). Cette recherche évalue la vulnérabilité hydrologique au changement climatique et à la variabilité de la région transfrontalière de MAP (Madre de Dios, Acre, Pando). Ce document décrit le processus d'intégration et de coopération effectives dans le bassin d'une rivière transfrontalière, en renforçant les actions gouvernementales pour faire face aux problèmes liés à la vulnérabilité au changement climatique. La méthodologie utilisée pour évaluer la vulnérabilité du bassin est l'Indice des Risques Écologiques (IRE) conçu par Mattson & Angermeier (2007). En utilisant la base de données scientifiques trinationale détaillée ainsi que les informations découlant des recherches sur le terrain, des cartes trinacionales d'Indice des Risques Écologiques ont été développées et donnent une vision synthétique des menaces qui pèsent sur le bassin. Une équipe trinationale et rodée d'experts a utilisé les cartes IRE pour choisir un emplacement pour la mise en œuvre d'un système trinational d'alerte d'urgence pour les inondations, les feux de forêt et autres types de catastrophes naturelles. Le développement de ce système de prévision offre une base d'amélioration des capacités de gouvernance des gouvernements intermédiaires pour formuler et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation au climat.

ABSTRACT

The Amazon Basin is facing numerous challenges to the sustainable utilization of land and water resources. The trinational Rio Acre river basin is situated in the southwestern Amazon basin and includes the departments of Madre de Dios (Peru) and Pando (Bolivia) and the state of Acre (Brazil). This research assesses the trinational MAP (Madre de Dios-Acre-Pando) region's hydrological vulnerability to climate change and variability. The paper describes the process of effective integration and cooperation in a transboundary river basin by strengthening governmental actions to confront problems related to vulnerability to climate change. The methodology used to assess the basin's vulnerability is the Ecological Risk Index (ERI) devised by Mattson & Angermeier (2007). Using the elaborated trinational scientific database as well as field research information, trinational Ecological Risk Index maps were developed, providing an holistic view of the threats to which the basin is exposed. An established trinational team of experts used the ERI maps to choose the location to implement a trinational emergency alert system for floods, forest fires and other kinds of natural disasters. The development of this forecasting system provides the basis for improving governance capacities of the intermediate governments to formulate and implement climate adaptation strategies.

KEYWORDS

Climate adaptation strategies, Forecasting system, Transboundary river basin management, Vulnerability

The combined effects of desiccation, temperature and salinity on mollusc species during extremely low discharges of rivers

Effets combinés de l'assèchement, la température et la salinité sur les espèces de mollusques de rivière en période d'étiage

F.P.L. Collas^{1,*}, A.J. Hendriks¹, G. van der Velde^{1,2} & R.S.E.W. Leuven¹

¹ Radboud University Nijmegen, Institute of Water and Wetland Research, P.O. Box 9010, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands

² Naturalis Biodiversity Center, P.O. Box 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands

* Corresponding author: f.collas@science.ru.nl

RÉSUMÉ

Les changements climatiques risquent d'accroître la fréquence et la durée des périodes d'étiage et de crue des cours d'eau européens. En outre, on sait que la salinité augmente en période de faible débit ainsi qu'avec l'augmentation des influences des marées dans les estuaires. Ces changements de conditions environnementales affecteront la biodiversité des cours d'eau, en particulier celles des espèces sessiles et benthiques telles que les mollusques aquatiques. Comprendre les phénomènes d'extinctions locales des espèces autochtones, ainsi que le potentiel invasif des espèces allochtones, requiert des connaissances sur les réponses de ces espèces aux changements environnementaux. Dans cette optique, nous avons évalué les effets spatio-temporels de l'assèchement, la température de l'eau et la salinité sur la fraction potentiellement affectée des espèces autochtones et allochtones de mollusques dans le Rhin. L'effet combiné de ces facteurs environnementaux est plus élevé pour les espèces autochtones que pour les espèces allochtones. L'assèchement s'avère être la principale cause de stress environnemental limitant la présence des espèces, quelle que soit leur origine. La température affecte principalement les espèces autochtones en raison de leur plus faible tolérance thermique.

ABSTRACT

Climate change is expected to increase the frequency and duration of low discharge and high water temperature events in European rivers. In addition, salinity will increase during low discharges or by increase of tidal influences in river estuaries. These changing environmental conditions will affect riverine biodiversity, especially sessile and bottom dwelling species such as aquatic molluscs. Understanding local native mollusk extinction and invasiveness of exotic species requires knowledge on species responses to changing environmental conditions. Therefore, spatiotemporal effects of desiccation, water temperature and salinity on the potentially affected fraction of native and non-native mollusc species in the river Rhine were assessed. The combined effect of these environmental factors is higher for native than for non-native molluscs. Desiccation proved to be the primary environmental stressor limiting both native and non-native species presence. Temperature mainly affected native species due to their lower temperature tolerance compared to non-native, alien species.

KEYWORDS

Bivalves, gastropods, native, non-native, species sensitivity distribution

Occurrence des événements secs extrêmes dans la basse vallée de la Medjerda (Tunisie)

Occurrence of extreme dry events in Lower Medjerda Valley (Tunisia)

Majid Mathlouthi¹ & Fethi Lebdi²

¹Laboratoire de Recherche en Sciences et Techniques de l'Eau à l'INAT, majid_mathlouthi@yahoo.fr.

²Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), 43 Avenue Charles Nicolle 1082 Tunis, Tunisie, Université de Carthage, Lebdi.fethi@iresa.agrinet.tn.

RÉSUMÉ

La sécheresse est un phénomène naturel qui peut survenir dans toutes les régions. La variabilité climatique et le changement climatique à plus long terme ont des conséquences économiques, sociales et environnementales. Il est probable que le changement climatique augmente la fréquence et la durée des sécheresses, ce qui pourrait contribuer à la dégradation des terres. L'approche est celle par événement adaptée aux conditions climatiques sub-humide. Une période sèche se définit comme une série de jours avec pluies quotidiennes inférieures à un seuil donné. Les événements secs sont constitués d'une série de jours secs encadrés par des événements pluvieux. Ainsi la saison humide est une succession d'événements de pluie et d'événements secs. L'étude de cas est la basse vallée de la Medjerda en Tunisie. On analyse l'évolution des événements secs en durée et fréquence dans la région sous l'influence d'une évolution climatique. Pour estimer les événements secs saisonniers de durées maximales, associés à des périodes de retour différentes, on utilise la loi des distributions GEV. L'analyse par événement permet de calibrer les modèles de précipitation avec peu de données, l'étude des effets d'un changement climatologique et la génération d'événements synthétiques. Ces derniers permettent de définir et de calibrer des modèles de simulation pour la planification réaliste des réservoirs ou pour l'estimation de la demande en eau d'irrigation.

ABSTRACT

Drought is a natural phenomenon that can occur in all regions. Climate variability and longer term climate change have economic, social and environmental consequences. It is likely that climate change increases the frequency and duration of droughts, which could contribute to land degradation. One develops the event-based approach tailored to the sub-humid climatic conditions. A dry period is defined as a series of days with daily rainfall under a given threshold. Dry events are considered as a sequence of dry days separated from each other by rainfall events. Thus the rainy season is defined as a series of rainfalls and subsequent dry events. The case study of the Lower Medjerda Valley in Tunisia is used to illustrate the approach. One focuses here on the evolution of dry events in duration and frequency in the region under the influence of a changing climate. It identifies the longest dry and wet events on the history. For planning purposes, the longest dry spells associated with the various statistical recurrence periods are derived on the basis of the fitted GEV type probability distribution functions. The event-based rainfall analysis is used to calibrate the precipitation models with little rainfall records, the study of the effects of climate change and to generate long synthetic rainfall event time series. The synthetic sequences of rainfall events and dry events are used to define and calibrate simulation models for realistic planning of reservoirs or for estimating water demand irrigation.

MOTS CLES

Événements pluvieux, événements secs extrêmes, loi GEV, système de gestion

A5

Session 5
Salle/Room A



Services écosystémiques
(1/2)

Ecosystem services
(1/2)

Président / Chairman: Andrea Goltara, CIRF

Secrétaire / Co-chair: Michel Meybeck, Université Paris 6

Mercredi : 14:00 - 15:30

Wednesday: 2:00 - 3:30 pm

La moyenne vallée du Sénégal, entre corridor et isolat. Regard sur les nouvelles dynamiques économiques et spatiales depuis la mise en place des grands aménagements hydrauliques de Manantali et Diama

The Senegal middle valley, between corridor and isolate. An overview of new economic and spatial dynamics since the set-up of major hydraulic redevelopments in Manantali and Diama

Kamara S.* Martin Ph.** Coly A.***

* Expert Environnement SGS : saliou.kamara@gmail.com

** Université d'Avignon, UMR ESPACE 7300 du CNRS, case 19, 74 rue L. Pasteur, 84029 Avignon cedex, France : philippe.martin@univ-avignon.fr

*** Université Gaston Berger, Laboratoire LEIDI, B.P. 234, Saint-Louis, Sénégal : adriencoly@gmail.com

RÉSUMÉ

Le processus d'aménagement du bassin du fleuve Sénégal postérieur aux indépendances a poursuivi les objectifs de mise en valeur de la période coloniale. À la navigation et à l'irrigation, les pays riverains ont ajouté des préoccupations liées aux crises de sécheresse connues dans les années 1970 (alimentation en eau potable, sécurité énergétique, autosuffisance alimentaire). Sa vallée constitue la limite méridionale du Sahel (en rive gauche) et un axe de développement principal du Sénégal. Celle-ci est irriguée tant par l'eau du fleuve que par les relations qui peuvent s'y établir. Elle peut ainsi retrouver le rôle de voie de pénétration, sous la forme d'un corridor entre Saint Louis et Matam, qu'elle a pu connaître, au moins à partir du début de l'occupation européenne. Cet espace est donc emblématique d'une histoire longue et d'un renouveau qui permet de mieux questionner le problème du développement d'une moyenne vallée sise entre un vaste espace vide (le Sahel) et un large espace intérieur sénégalais peu exploité (le Ferlo) et donc celui du Sénégal. Ce développement peut se lire au travers des processus d'urbanisation (villes escales), des usages de l'eau (irrigation), des marchés hebdomadaires (*loumas*) et des réseaux (route nationale, pistes) en progression certaine ces dernières années. Dès lors, est-il possible de formaliser une corrélation entre ces aménagements hydrologiques et le développement de la moyenne vallée du fleuve ?

ABSTRACT

The post-independence development process of the Senegal River Basin pursued the development goals of the colonial period. To navigation and irrigation, riverside countries have added concerns linked to known drought crises in the 1970s (drinking water for urban centers, energy security, self-sufficiency food). This valley forms the southern border of the Sahel (left bank) and is a key development priority in Senegal. It is irrigated by water from the river and enriched by the relationships established there. It may regain the role of a communication corridor between Saint-Louis and Matam that it enjoyed from the start of European occupation. This space is a symbol of a long history and a revival that raise questions about the problem of the development of the Senegal River Valley, located between a long empty space (Sahel) and a large untapped Senegalese inland area (Ferlo), and therefore Senegal. This development can be interpreted through the process of urbanization (stopover cities), uses of water (irrigation), weekly markets (*louma*) and networks (roads, paths) that has genuinely progressed in recent years. This being the case, it is possible to formalize a correlation between these hydrological redevelopments and development of the Senegal middle valley?

MOTS CLÉS

Agriculture irriguée, Développement, Gouvernance, Moyenne vallée du fleuve Sénégal, Urbanisation

How to quantify spatiotemporal development of riverine ecosystem services?

Comment quantifier le développement spatio-temporel de services écosystémiques rivulaires ?

K.R. Koopman¹; D.C.M. Augustijn², A.M. Breure^{1,3}; H.J.R. Lenders¹; R.S.E.W. Leuven¹

¹Radboud University Nijmegen, Institute for Water and Wetland Research, Department of Environmental Science, P.O. Box 9010, 6500 GL, Nijmegen, The Netherlands (Corresponding author: K.Koopman@science.ru.nl). ²University of Twente, Twente Water Centre, P.O. Box 217, 7500 AE, Enschede, The Netherlands. ³National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Centre for Sustainability, Environment and Health, P.O. Box 1, 3720 BA Bilthoven, The Netherlands

RÉSUMÉ

Les cours d'eau sont des écosystèmes complexes, terrains de nombreux processus hydrologiques, géomorphologiques et écologiques en interaction, à l'origine des services écosystémiques rivulaires. Ces services consistent en la fourniture, par les écosystèmes, de biens et de services bénéfiques à la société tels que nourriture, bois et eau potable. Quantifier les services écosystémiques peut permettre d'étayer les études d'impact environnemental ainsi que les analyses scénaristiques pour la gestion des cours d'eau. Une telle quantification requiert de connaître les facteurs déterminants des paysages rivulaires et les liens entre caractéristiques du paysage et services écosystémiques. Une méta-analyse a été conduite pour évaluer l'utilité des systèmes de classification paysagers contemporains pour la quantification des services écosystémiques rivulaires. Nous avons identifié les liens entre unités paysagères et services écosystémiques, afin d'évaluer comment les mesures de gestion affectent la succession de ces services à différentes échelles spatio-temporelles. Certaines classifications paysagères font déjà le lien avec les services écosystémiques; cependant, aucune de ces approches n'inclut la succession de ces services en rapport avec les mesures de gestion. Nous recommandons donc d'orienter la recherche future vers une compréhension mécanistique des facteurs moteurs dans le changement des paysages rivulaires en relation avec le développement spatio-temporel des services écosystémiques.

ABSTRACT

Rivers are complex systems that involve various interacting hydrological, geo-morphological and ecological processes resulting in the provisioning of riverine ecosystem services. The latter are flows of goods and services from ecosystems to society, such as food, timber and drinking water. Quantification of ecosystem services can support environmental impact assessments or scenario analyses for river management. The quantification of ecosystem services requires knowledge of the drivers of riverine landscapes and the linkage of ecosystem services to landscape characteristics. A meta-analysis was performed to evaluate the usefulness of contemporary landscape classification systems for quantification of riverine ecosystem services. We identify how ecosystem services can be linked to landscape units in order to assess how management measures affect their succession at various spatiotemporal scales. Some landscape classification systems are already linked to riverine ecosystem services, however, none of these approaches include succession of ecosystem services in relation to management options. Therefore, we recommend to direct future research on mechanistic understanding of drivers of riverine landscape changes in relation to spatiotemporal development of ecosystem services.

KEYWORDS

Landscape classification systems; River management; Ecosystem services

Rivers as social assets in urbanised areas: A cost-benefit analysis for bathing in the river Ruhr using contingent valuation method

Les rivières vues comme des biens sociaux dans les zones urbanisées : une analyse coûts-avantages pour la baignade dans la rivière Ruhr en utilisant la méthode de l'évaluation contingente

Marina Neskovic¹, Andreas Hein¹

IWW Water Centre, Department of water economy and management, Moritzstraße 26, 45476 Muelheim Ruhr, Germany, (corresponding author: m.neskovic@iww-online.de)

RÉSUMÉ

Cet article présente l'application de la méthodologie de l'évaluation contingente et du classement contingent du bien non commercialisable qu'est la « Baignade dans la rivière Ruhr ». Etant donné qu'il n'y a pas de marché observable pour un bien tel que la « Baignade dans la Ruhr », les résultats et les quantités ne peuvent être utilisés pour vérifier la validité. Dans le cas de l'évaluation contingente, on utilise des constructions pour évaluer leur validité, ainsi que leur convergence. La validité de ces constructions se réfère à la façon dont les résultats peuvent être expliqués par des facteurs prédéterminés. La convergence indique si résultats convergent ou non avec les résultats d'une autre méthode de mesure. A cet effet, la méthode du coût du trajet a été appliquée. Le classement contingent est utilisé pour révéler les préférences des répondants à l'égard de trois scénarios possibles de baignade : les possibilités de baignade dans la nature, les zones dévolues à la baignade et les piscines naturelles de rivière. Une analyse des coûts et des bénéfices a été réalisée en englobant à la fois les résultats de l'évaluation contingente indirecte et l'évaluation directe de l'analyse des coûts concernant la baignade dans la Ruhr. Pour l'évaluation économique directe, quatre études de cas ont été analysées. Les résultats de ces études de cas ont été extrapolés à la région de la Ruhr pour chaque scénario de baignade, individuellement.

ABSTRACT

This paper presents the application of the methodology of contingent valuation and contingent ranking on the non-marketable good "Bathing in the river Ruhr". Since there is no observable market for such a good as "Bathing in the Ruhr", the results and the amounts cannot be checked for validity. In the case of the contingent valuation, constructs to assess the validity and their convergence are used. The validity of these constructs refers to how the results can be explained by predetermined factors. The convergence refers to whether the results converge with the results of another method of measurement. For these purposes, the travel cost method has been applied. The contingent ranking is used to reveal the respondents' preferences with regard to three possible bathing scenarios: nature bathing opportunities, designated swimming areas and river pools. A cost-benefit analysis was carried out comprising both, the results of the indirect contingent valuation and the direct evaluation of the cost analysis for bathing in the Ruhr. For the direct economic evaluation four case studies have been analyzed. Results from the case studies were extrapolated to the Ruhr area for each bathing scenario individually.

KEYWORDS

Contingent valuation, Cost-benefit analysis, Contingent Ranking, Non-market goods; Willingness to pay

Carbon credits as a means of financing ecological restoration of riparian forest, Sacramento River, California, USA

Les crédits de carbone comme moyen de financement de la restauration de la ripisylve, sur le Sacramento River en Californie, EU

Virginia Matzek, Cedric Puleston, and John Gunn

Santa Clara University, vmatzek@scu.edu; UC Davis, puleston@ucdavis.edu; Spatial Information Group-Natural Assets Laboratory, jgunn@sig-nal.org

RÉSUMÉ

Entre 1991 et 2012, des organismes gouvernementaux américains ont replanté plus de 2500 ha de forêts alluviales le long du Sacramento, le fleuve le plus important de la Californie. Le but principal de ces travaux était de fournir un habitat aux espèces menacées d'extinction. Nous avons examiné si le service écosystémique de la séquestration du carbone pouvait rembourser les coûts de la restauration dans le cadre du nouveau marché d'échange de crédits de carbone en Californie. Profitant des sites plantés au cours de 2 décennies, nous avons construit une chronoséquence pour modéliser la croissance et la variabilité des crédits escomptés. Nous avons trouvé que la vente des crédits peut rembourser au minimum 71%, et au maximum 109%, des frais déboursés par des organismes publics, en fonction de l'intensité d'échantillonnage. D'autres incitations, telles que des subventions destinées à couvrir les coûts de plantation, seraient nécessaires pour encourager les agriculteurs à abandonner la production agricole en faveur de la création d'habitat.

ABSTRACT

Between 1991 and 2012, state and federal agencies revegetated more than 2500 ha of floodplain forests along the middle reaches of the Sacramento, California's largest river. The intent of this restoration was to provide habitat for critically endangered or threatened fauna. We investigated whether the ecosystem service of carbon sequestration, compensated through California's new compliance market for carbon credits, could provide income sufficient to pay back the costs of restoration after 20 years. We used a chronosequence of sites planted at different times to model the trajectory and variability of carbon credits earned. We found that carbon credits could repay 71%-109% of restoration costs by public agencies, depending on the intensity of sampling used to perform the carbon accounting. However, additional incentives, such as subsidies of restoration costs and payment of conservation easements, would be required to induce agricultural producers to change from farming crops to farming habitat.

KEYWORDS

Carbon credits, costs, ecosystem services, incentives, restoration

B5

Session 5
Salle/Room B



Échanges nappes/rivières

Stream-aquifer interactions

Président / Chairman: Didier Graillet, EMSE

Secrétaire / Co-chair: Bénédicte Augeard, ONEMA

Mercredi : 14:00 - 15:45

Wednesday: 2:00 - 3:45 pm

Simulation du fonctionnement hydrodynamique des milieux humides dans les plaines alluviales

Simulation of hydrodynamic functioning of wetlands in alluvial plains

Adrien Bonneu¹; Grégory Espitalier-Noël^{2, 3}; Patrice Torquet^{2, 4}; Jean-Pierre Jessel⁴; José-Miguel Sanchez-Pérez^{2, 3}; Sabine Sauvage^{2, 3}; Philippe Vervier¹

¹Acceptables Avenirs, Labège, France

²University of Toulouse, INP, UPS

³CNRS, Ecolab (Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement), avenue de l'agrobiopole 31326 Castanet Tolosan, France

⁴University of Toulouse IRIT (UMR 5505 CNRS INP UPS UT1 UTM)

RÉSUMÉ

La modélisation hydrodynamique est peu utilisée afin de simuler le fonctionnement des milieux humides à l'échelle des plaines alluviales et nécessite souvent de nombreuses données d'entrée souvent difficiles à acquérir. On présente ici un outil de simulation, Accept'Hydro, qui est alimenté par quatre données d'entrée : le modèle numérique d'élévation (IGN), les données piézométriques (banque ADES), l'historique des débits rivières (banque HYDRO), et le réseau hydrographie (BD Carthage). Après l'étape de création automatique du maillage non-uniforme, adapté au domaine étudié, le logiciel génère en sortie les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement dans la rivière et dans la nappe souterraine, au pas de temps journalier. Les données simulées, sur une période de temps minimal de 10 ans, sont traitées afin de cartographier les milieux humides potentiels en bordure de cours d'eau. De plus, cet outil permet d'intégrer des hypothèses sur l'évolution des débits afin de prendre en compte les modifications dues au changement climatique, et d'en simuler les impacts sur le fonctionnement hydrologique. On présente ici les résultats d'Accept'Hydro sur la plaine alluviale de la Garonne et ses milieux humides pour la période 2004-2013, dans le département du Tarn-et-Garonne. Dans ce secteur, les simulations prévoient une diminution de la superficie des milieux humides pour l'horizon 2030, en partant d'hypothèses de diminution des débits saisonniers.

ABSTRACT

Hydrodynamic modelling is rarely used to describe the functioning of wetlands at the alluvial plain scale and often requires numerous input data difficult to acquire. We present here a simulation tool, Accept' Hydro, which requires four input data: a digital elevation model (created by IGN), piezometric level data (ADES data bank), the history of river flows (HYDRO data bank), and the network hydrography (BD Carthage). After the automatic creation of a non-uniform mesh for the studied domain, the software generates water levels and flow velocities in the river and in the porous medium, with a daily time step. Then maps of potential wetlands are generated from these data simulated on a period of 10 years minimum, in the alluvial plain. Furthermore, hypotheses on evolutions of river flows can be integrated to take into account the modifications due to climate change, and to simulate impacts on the hydrological functioning. We present here the Accept' Hydro's results on the Garonne alluvial plain and the wetlands around this stream for the period 2004-2013, in the department of Tarn-et-Garonne. In this sector, this tool forecasts a decrease of the wetlands surface area for the horizon 2030, based on hypotheses of decrease of seasonal flows.

MOTS CLES

Cartographie, changement climatique, interfaces nappes/rivières, modélisation, hydrologie

Caractérisation des échanges nappe-rivière : de l'approche scientifique à l'outil opérationnel

Characterization of the interaction between surface water and groundwater: a scientific practical guidebook

Paran F.¹, Graillot D.¹, Arthaud F.², Augeard B.³, Bornette G.⁴, Cadilhac L.⁵, Chatelier M.⁶, Clémens A.⁷, Flipo N.⁸, Habets F.⁸, Lavastre V.⁹, Marmonier P.¹⁰, Maugis P.¹¹, Mouhri A.⁸, Piscart C.¹², Roux-Michollet D.⁷, Tallec G.¹³, Vergnes JP.⁸

1. Université de Lyon, UMR CNRS 5600 EVS, Mines Saint-Étienne

(frederic.paran@mines-stetienne.fr, didier.graillot@mines-stetienne.fr)

2. UMR 042 CARRTEL (florent.arthaud@univ-savoie.fr)

3. ONEMA – DAST (benedicte.augeard@onema.fr)

4. UMR 6249 CHRONO-Environnement (gudrun.bornette@univ-fcomte.fr)

5. AE-RMC (laurent.cadilhac@eaumc.fr)

6. BRGM Poitou-Charentes (m.chatelier@brgm.fr)

7. GRAIE-ZABR (anne.clemens@zabr.org, dad.roux@graie.org)

8. Mines ParisTech (Nicolas.Flipo@mines-paristech.fr, florence.habets@upmc.fr, amer.mouhri@upmc.fr, jpvergnes@gmail.com)

9. UMR 6524 LMV (veronique.lavastre@univ-st-etienne.fr)

10. UMR 5023 LENA (pierre.marmonier@univ-lyon1.fr)

11. UMR 8212 MOSAIC (pascal.maugis@lsce.ipsl.fr)

12. UMR 6553 ECOBIO (christophe.piscart@univ-rennes1.fr)

13. Irstea (gaelle.tallec@irstea.fr)

RÉSUMÉ

Cette communication présente le processus de construction de deux guides, sur la caractérisation des échanges entre les cours d'eau et les nappes en relation, s'appuyant sur des travaux scientifiques menés avec des commanditaires gestionnaires de l'eau : 1) la Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) et l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (AERMC), 2) l'Office de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). Ces travaux visaient à mettre au point et à perfectionner une méthodologie interdisciplinaire de caractérisation des échanges eaux souterraines/cours d'eau. Les méthodes mises en œuvre relèvent de l'hydrologie, de la géomatique, de la modélisation, de l'écologie et de la géochimie. Ces travaux vont s'achever avec la publication de deux guides co-construits avec l'aide d'un panel de futurs utilisateurs : 1) dans un premier temps un guide méthodologique faisant le point sur les connaissances et exposant de manière détaillée la démarche en milieu alluvionnaire, 2) dans un second temps un guide technique, plus concis mais couvrant plus de situations.

ABSTRACT

This paper presents the process of building operational tools in the field of water management: methodological and technical guidebooks for the characterization of groundwater/river interactions. The first part of the process was based on scientific work. The aim was to develop and refine an interdisciplinary methodology to assess synthetically groundwater/river exchanges. This methodology involved different approaches: hydrology, geomatic, mathematical modeling, ecology and geochemistry. The second part of the process was based on cooperative work, between scientists and technicians, managers or stakeholders to build methodological and technical guidebooks.

MOTS CLES

Echanges nappe-rivière, Guide méthodologique, Guide technique, Interdisciplinarité

Quantification haute fréquence des échanges nappe-rivière depuis l'échelle locale jusqu'au bassin versant

Quantification of high frequency stream-aquifer exchanges from the local to the watershed scale

Nicolas Flipo^{1*}, Agnès Rivière¹, Amer Mouhri^{1,2}, Edmée Cuisinier¹, Sylvain Pasquet², Ludovic Bodet², Fayçal Rejiba², Anne Jost², Asma Berrhouma¹, Gaëlle Tallec³, Véronique Durand⁴, Patrick Ansart³, Aurélien Baudin¹, Patrick Goblet¹

¹ MINES ParisTech, PSL Research University, Centre de Géosciences, 35 rue Saint-Honoré, 77305 Fontainebleau, France. (*nicolas.flipo@mines-paristech.fr)

² UPMC/CNRS, UMR 7619 METIS, 4 place Jussieu, 75005 Paris, France.

³ IRSTEA, UR HBAN, 1 rue Pierre-Gilles de Gennes CS 10030, 92761 Antony cedex, France

⁴ Univ Paris-Sud/CNRS, UMR 8148 IDES, 91405 Orsay, France

RÉSUMÉ

Ces travaux s'attachent à promouvoir une approche intégrée Mesure-Interpolation-Modélisation ayant pour objectif de quantifier les échanges nappe-rivière depuis l'échelle locale de la section de rivière jusqu'à l'échelle du bassin versant (Flipo et al. 2014). Ils s'appuient sur le dispositif de MONitoring LOcal des échanges NAppe-Rivière (MOLONARI) implanté le long de 6 km de rivières du bassin des Avenelles (40 km², GIS ORACLE), développé dans le cadre des projets ONEMA NAPROM et PIREN Seine. Les chroniques de température et de pression, quart horaires acquises en continu pendant 3 ans, sont analysées et exploitées pour paramétrer une modélisation du bassin versant. Il apparaît alors que le flux d'eau net échangé entre les aquifères et le réseau hydrographique est bien plus faible que le flux d'eau total transitant à travers l'interface nappe-rivière. La spatialisation des échanges nappe-rivière par modélisation d'une part, et la capacité de ces modèles à simuler des inversions de flux à l'interface d'autre part, ouvrent des perspectives de couplage avec des modélisations de leur fonctionnement biogéochimique, et plus largement des bassins versants.

ABSTRACT

This project aims at quantifying stream-aquifer exchanges from the local to the watershed scales (Flipo et al. 2014). It is based on the implementation of a network of LOcal MONitoring Stations (LOMOSs) within the sampling of the Avenelles experimental site (40 km², GIS ORACLE). The LOMOS network has been developed within the framework of the ONEMA NAPROM project and the PIREN Seine research project. At each LOMOS, water pressure and temperature data have been monitored with a 15 min time step for 3 years. This unique dataset is used to analyze the variability of the interface hydrological functioning, as well as determine coupled hydrological-hydrogeological distributed model's parameters. The net water exchanged flux is lower than the real water flux flowing upwards and downwards of the interface. This illustrates the potential of the model to constrain geochemical processes occurring in the interface.

KEYWORDS

Hydrology/hydrogeology, Groundwater/surface water interaction, Hydrological scaling, modelling, monitoring

Caractérisation des refuges thermiques dans la basse vallée de l'Ain par imagerie infrarouge thermique : éléments de conservation et de restauration

Characterization of thermal refuges along the lower Ain River using thermal infrared remote sensing: implications for conservation and restoration

Vincent Wawrzyniak¹, Hervé Piégay¹, Pascal Allemand², Philippe Grandjean², Régis Goma¹

¹ Université de Lyon, CNRS-UMR 5600. ENS de Lyon, Plateforme ISIG. 15, Parvis René Descartes, BP 7000, F69342 Lyon Cedex 07, France.

² Université de Lyon, CNRS-UMR 5276. Université Lyon 1, ENS de Lyon. 2 rue Raphaël Dubois, F69622 Villeurbanne Cedex, France.

Adresse e-mail de l'auteur : vincent.wawrzyniak@gmail.com

RÉSUMÉ

L'imagerie infrarouge thermique permet de mettre en évidence la variabilité spatiale de la température des cours d'eau et ainsi de localiser les zones froides qui peuvent servir de refuges thermiques pour certaines espèces durant l'été. Trois campagnes aéroportées ont été réalisées sur la basse vallée de l'Ain (France) durant les étés 2010, 2011 et 2014. Ces images ont permis de détecter un nombre important de refuges thermiques. Quatre types de refuges sont observés : des panaches d'affluents, des bras latéraux froids, des résurgences et des remontées hyporhéiques. Ces refuges thermiques, plus particulièrement les deux derniers types, montrent une variabilité interannuelle liée aux conditions de nappe. La présence de refuges sur le continuum fluvial est liée au contexte géologique local, à la morphologie du fond de vallée et aux formes fluviales. Les secteurs présentant des refuges thermiques persistants pourraient avoir un intérêt écologique dans un contexte d'étiages prononcés et de réchauffement des eaux pouvant justifier des actions de conservation.

ABSTRACT

Thermal infrared remote sensing can be worthwhile to highlight a spatial distribution of water temperature and to locate cold spots that can serve as thermal refuges for some species during summer. Three airborne campaigns were conducted on the lower Ain River (France) during the summers of 2010, 2011 and 2014. Based on these images, a large number of thermal refuges was identified. Refuges were classified in four types: tributary plumes, cold side channels, lateral seeps and hyporheic upwellings. These thermal refuges, especially the last two types, show a temporal variability amongst years related to groundwater level. The longitudinal distribution of refuges was especially related to local geology, valley morphology and fluvial landforms. Areas with persistent refuges could have an ecological interest in a context of pronounced low flow and water temperature rise. These results could have consequences in terms of management especially concerning conservation.

MOTS CLES

Apports souterrains, formes fluviales, bras morts, température des cours d'eau, variabilité spatio-temporelle

C5

Session 5
Salle/Room C



Gouvernance
(1/2)

Governance
(1/2)

Président / Chairman: Marylise Cottet, UMR 5600 – ENS Lyon

Secrétaire / Co-chair: Erik Swyngedouw, University of Manchester

Mercredi : 14:00 - 15:30

Wednesday: 2:00 - 3:30 pm

Essai de périodisation des interactions entre société et écosystème fluvial : Le Rhône au fil du temps

Periodization of the interactions between society and the river ecosystem: The Rhone over time

Allard Paul

UMR 7300 ESPACE, Aix-Marseille-Université
Paul.allard@univ-amu.fr

RÉSUMÉ

Le but de la communication est de proposer une grille de critères pluridisciplinaires pour les interactions homme/fleuve à une époque donnée. Cette grille permet de délimiter des périodes relativement homogènes durant lesquelles les critères interagissent de manière stable. Cette méthode souvent employée par les historiens est appliquée au Rhône et permet d'étudier sur une longue période les interactions entre anthropisation et écosystème, en soulignant les moments de stabilité et les ruptures entre chaque période.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to propose a grid of multidisciplinary criteria for human/river interactions at a given time. This grid is used to define relatively homogeneous periods when the criteria interact stably. This method often used by historians is applied to the Rhone and allows to study over a long period interactions between ecosystems and human impacts, highlighting the moments of stability and breaks between periods.

MOTS CLES

Rhône, périodisation, usages, gestion, écosystème

Le modèle CNR, ou comment concilier la gestion, le développement économique et l'aménagement durable d'un fleuve navigable

CNR model, or how to reconcile management, economic development and sustainable development of a large navigable river

Jean-Louis Mathurin, Michel Cote et Luc Levasseur

Compagnie Nationale du Rhône (CNR), Lyon – France

RÉSUMÉ

Le modèle industriel de la CNR n'a pas d'équivalent dans le monde sur un grand fleuve. Imaginé il y a 80 ans, c'est aujourd'hui un modèle mature, solide et résolument contemporain. Son efficacité repose sur un subtil équilibre de partage de la valeur ajoutée créée mais aussi de rentabilité économique et d'intérêt collectif, de répartition entre capitaux privés et publics, production d'énergie efficiente et aménagement durable des territoires traversés par le fleuve. Après une rapide présentation générale des concepts du modèle CNR, des exemples d'actions globales récentes mettant en œuvre concrètement des objectifs de gestion coordonnée en conciliation avec l'enjeu de développement du transport fluvial, sont présentés :

- Gestion du transit sédimentaire et entretien du chenal navigable
- Sécurité des usagers du fleuve et développement du trafic fluvial
- Gestion environnemental du domaine concédé et développement portuaire

ABSTRACT

The industrial model of the CNR has no equivalent in the world on a large river. Imagined 80 years ago, it is now a mature, strong and contemporary model. Its effectiveness depends on a subtle balance of sharing the added value but also economic profitability and collective interest, split between private and public capital, efficient energy production and sustainable development of riverine territories.

After a quick overview of the concepts of the CNR model, examples of recent global actions involving practical implementation of coordinated management objectives in conciliation with the development of river transport issue, are presented:

- The sediment transport management and maintenance of the navigable channel
- Safety of river users and development of river traffic
- Environmental management of the domain under concession and port development

KEYWORDS

Rhône, modèle industriel, navigation, développement portuaire, gestion environnementale

D'une gestion des risques à une gestion intégrée des fleuves ? Une comparaison entre le Rhône (France) et le Sacramento (Etats-Unis)

From Risk Management to Integrated River Management?
Comparing the Rhône River with the Sacramento River

Emeline Comby¹, Yves-François Le Lay² et Hervé Piégay²

¹ University of Lyon, UMR 5600 EVS, Université Jean Moulin Lyon 3, site ENS de Lyon, auteur correspondant : emeline.comby@ens-lyon.fr

² University of Lyon, UMR 5600 EVS, ENS de Lyon

RÉSUMÉ

À l'heure où une gestion intégrée des cours d'eau est promue par les lois sur l'eau, différents acteurs tentent de concilier des objectifs environnementaux avec les besoins des sociétés. Les fleuves Rhône (en France) et Sacramento (aux États-Unis) présentent une valeur productive et écologique, tout en étant centraux pour des pratiques récréatives. Cette multifonctionnalité soulève des enjeux de gestion pour mettre en place des politiques conciliant des représentations contrastées de l'environnement. Cette communication développe une méthodologie pour appréhender la complexité des interactions entre sociétés et hydrosystèmes : l'approche rétrospective et diachronique des discours médiatiques tenus sur des fleuves permet de mieux comprendre comment émergent et évoluent les problèmes jugés comme majeurs. À travers une analyse quantitative de contenu, le basculement d'une gestion des risques à une gestion plus intégrée est questionné. Les politiques à l'égard des cours d'eau évoluent à l'échelle d'une décennie sous l'effet d'événements tantôt externes tantôt internes. À la lumière du cadre conceptuel de l'*Advocacy Coalition Framework*, plusieurs types d'événements sont questionnés : les déclencheurs sont mis en parallèle de politiques vues comme tantôt descendantes et tantôt ascendantes.

ABSTRACT

Different water Acts (e.g., the European Water Framework Directive) and stakeholders involved in aquatic affairs have promoted integrated river basin management over recent decades. Environmental objectives have attempted to reconcile environmental potential with human needs. The Rhône River (France) and the Sacramento River (USA) have an ecological value, but also some productive and recreational functions. The involvement of stakeholders in policy-making should constructively address different public perceptions of river corridors. This study aims at investigating potentialities and constraints of a textual data source in order to analyse temporal variability in public perceptions towards rivers and environmental issues. Thanks to a retrospective approach, we try to understand the temporal evolution of major social problems. The media coverage was investigated using a content analysis. We assess the changes in river management while using newspaper coverage to understand the shift in human-river relationships from risk management to integrated river management. Over the last decade, major changes have occurred in the way that environments are managed. The Advocacy Coalition Framework (ACF) is used to understand the process of policy change: a set of factors (called external and internal factors) may imply either a top-down policy or a bottom-up policy.

MOTS CLES

Discours, gestion intégrée, média, politique publique, risque

L'articulation territoriale du bassin international du Tage dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau : entre conflits et compromis

The territorial articulation of the International Tagus River Basin in the context of Water Framework Directive: between conflict and compromise

Darío Salinas Palacios

Institut français de Géopolitique salinaspalacios@gmail.com

RÉSUMÉ

La récente approbation en 2014 du plan de gestion du district hydrographique du bassin du Tage établi par la Directive Cadre sur l'eau en 2009 fut bloquée principalement à cause des tensions entre plusieurs communautés autonomes (régions) espagnoles qui voulaient établir un débit minimum pour atteindre le bon état écologique des eaux en 2015. Ces rivalités de pouvoirs territoriales sont influencées par l'avenir du transfert Tage-Segura, symbole de la politique hydraulique espagnole et du développement agricole et touristique du Sud-Est espagnol. Pour sa part, le caractère international du bassin du Tage entraîne l'accomplissement des engagements établis lors de la signature de la Convention de l'Albufeira en 1998 entre l'Espagne et le Portugal. Le modèle territorial décentralisé, les choix économiques, la sécheresse et l'omniprésence politique des discours identitaires accentuent en Espagne la conviction selon laquelle il y aurait des « propriétaires » de l'eau. Les résultats des négociations dépendent de stratégies locales et de leur articulation sur le plan national et européen, autant que sur des considérations écologiques. À travers l'analyse géopolitique et l'étude spatialisée des conflits et des stratégies politiques à multiples échelles, on verra que la politique hydrique évolue sous l'influence des rivalités de pouvoirs parmi les différents acteurs qui construisent la légitimité de leurs revendications et propositions afin que le droit en prenne acte.

ABSTRACT

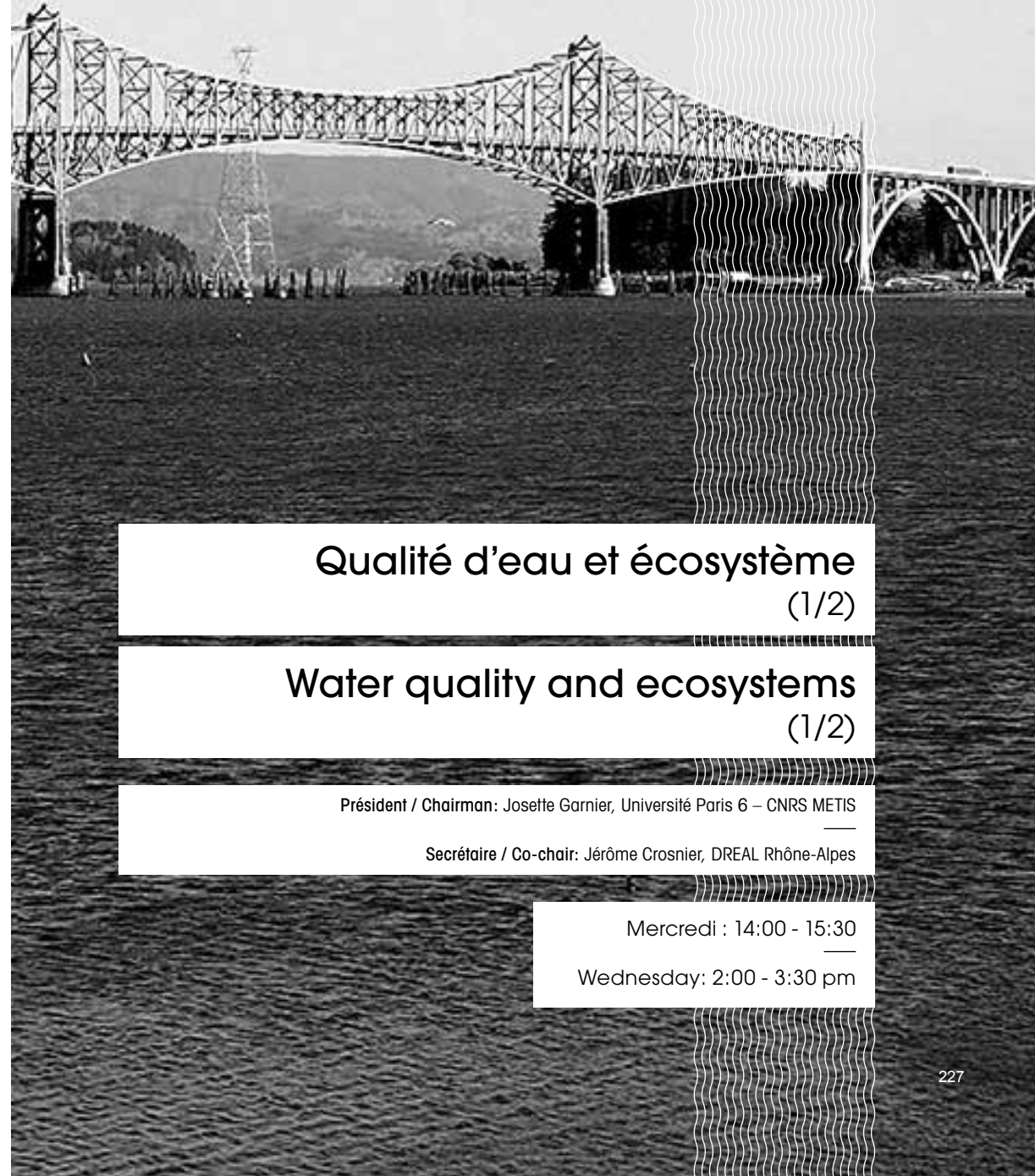
This year's approval of Management Plan of the Hydrographical Basin of Tagus that was established by the Water Framework Directive in 2009 has been blocked due to political tensions about the future of the Tagus-Segura transfer. Several Spanish autonomous communities (regions) are confronted with "a debit minimum" to improve the good ecological state of water by 2015. This transfer is actually one of the main symbols of the Spanish hydraulic policy and a promoter of regional development on agriculture and tourism for the south-eastern Spain. International Tagus Basin requires fulfilling the commitments under the Albufeira Convention signed in 1998 between Spain and Portugal. A Decentralized territorial model, different economic choices, droughts and the omnipresence of regional identity discourses in politics strengths a tendency for Spanish politicians to wish to become « owners » of the water. The results of the negotiations depend on local policies and their articulation at national and European level, as well as environmental considerations. The study of geopolitical analysis is based on spatial conflicts and political strategies across multiples scales. The water policy is changing under the influence of power rivalries among different stakeholders who build the legitimacy of their demands and propositions to make law work for them.

MOTS CLÉS

Aménagements hydrauliques, Directive Cadre sur l'Eau, géopolitique de l'eau, régionalisme, rivalités de pouvoirs

D5

Session 5
Salle/Room D



Qualité d'eau et écosystème
(1/2)

Water quality and ecosystems
(1/2)

Président / Chairman: Joseffe Garnier, Université Paris 6 – CNRS METIS

Secrétaire / Co-chair: Jérôme Crosnier, DREAL Rhône-Alpes

Mercredi : 14:00 - 15:30

Wednesday: 2:00 - 3:30 pm

Les rivières françaises et leurs objectifs de qualité : de la station de mesure aux apports aux océans

French rivers and their quality objectives: from monitoring station to fluxes to the oceans

Catherine Carré¹, Michel Meybeck², Fabien Esculier³, Florentina Moatar⁴ et Alexandra Boccarossa⁵

¹ Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 191 rue Saint Jacques Paris 75005 - France, carre@univ-paris1.fr ; ² Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 5 place Jussieu, Paris 75005 - France - michel.meybeck@upmc.fr ; ³ Université Paris-Est, 6-8 avenue Blaise Pascal, 77 455 Marne-La-Vallée Cedex 2, France - fabien.esculier@ponts.org ; ⁴ Université François-Rabelais de Tours, Parc de Grandmont, 37200 Tours-France - florentina.moatar@univ-tours.fr ; ⁵ Laboratoire ESO Rennes, Université Rennes 2, France - alexandra.boccarossa@uhb.fr

RÉSUMÉ

Les objectifs de qualité des rivières ont été pensés progressivement, avec un élargissement spatial de la définition de la qualité, d'abord à la station de mesure, puis sur le linéaire du cours d'eau (avec la mise en place des agences de l'eau en 1964) et, sous la pression des réglementations européennes (DCE), pour des masses d'eau depuis la tête de bassin jusqu'à l'estuaire, enfin pour les flux transportés à la zone côtière venant de l'ensemble du bassin versant (OSPAR). Cette transformation de la conception spatiale de la qualité des rivières s'est accompagnée d'une production d'« hyper-indicateurs », intégrateurs de la qualité sur un espace donné et sur une période donnée, jusqu'ici annuelle. Cependant cette évaluation environnementale repose en partie sur un certain bricolage technique et des négociations entre les différents utilisateurs et devient de plus en plus complexe et donc moins transparente. Elle cohabite avec d'autres indicateurs, hérités des anciens systèmes de mesure, ou voulus localement par les gestionnaires des cours d'eau. En s'appuyant plus particulièrement sur les exemples du bassin de la Seine et de Loire-Bretagne, on s'interrogera sur les modalités de ces bricolages techniques et leurs conséquences sur l'évaluation actuelle de la qualité des rivières, avec en particulier la disparition des grandes rivières dans la proportion de masses d'eau au bon état écologique.

ABSTRACT

River quality objectives have been thought gradually, with a spatial broadening of the definition of quality: for the first measuring station, then the linear watercourse (with the development of Water Agencies in 1964) and, under pressure from European regulations (OSPAR, WFD), water bodies, from the headwater to the estuary and finally for fluxes to the coastal zone from the entire watershed (OSPAR). This spatial design transformation of river quality was accompanied by a production of "hyper indicators", integrating quality in a given space, on an annual time period. However, this Environmental Assessment is partly based on a technical DIY and negotiations between different users, and it is becoming more complex and less transparent. It coexists with other indicators, legacy of previous evaluation systems, or intended by local waterway managers. Relying in particular on examples of the Seine and Loire-Bretagne basin, we will focus on this technical tinkering and its impacts on the current assessment of river quality, especially with the disappearance of the large rivers as Water bodies in good ecological status.

MOTS CLES

Qualité des rivières, agrégations des mesures, hyper-indicateur, bricolage technique, évaluation environnementale

Valeurs et protection pénale de la qualité de l'eau: approche diachronique

Values and criminal law protection of water quality: diachronic approach

Aude Farinetti

IEDP, Faculté Jean Monnet, Université Paris-Sud. Audefarinetti@voila.fr

RÉSUMÉ

Cette communication scientifique issue des travaux réalisés dans le volet juridique du programme ANR Makara porte sur le droit pénal de l'eau applicable en France métropolitaine, selon une approche diachronique portant principalement sur les XIX^{ème} et XX^{ème} siècles. Il s'agit de mettre en évidence qu'originellement, les valeurs sociales protégées suffisaient à fonder une répression des atteintes à la qualité de l'eau. Par exemple, la destruction du poisson suffisait à encourir des sanctions pénales, même si l'auteur des faits était titulaire d'une autorisation de rejets. Aujourd'hui, les seuils de qualité, valeurs chiffrées, sont systématiquement invoquées pour fonder les poursuites. En effet, le droit pénal applicable à la protection de la qualité de l'eau exige de rapporter la preuve d'une intention coupable, ce qui sera plus difficile à établir lorsque la personne poursuivie aura respecté les valeurs chiffrées comprises dans une autorisation de rejets. De plus, la plupart des poursuites pénales se fondent sur la violation d'autorisations administratives de rejets.

ABSTRACT

This contribution deals with the evolution of the role of values in criminal law for water quality protection during the nineteenth and twentieth centuries. It shows that at first, social values were providing the basis for criminal protection of water quality, without any reference to numerical values. Simply infringing such values could be sanctioned by criminal law. For example, the destruction of fishes was sufficient to be condemned, even if the perpetrator was holding a discharge permit. Nowadays, quality levels or numerical values are systematically used to base the prosecutions. Indeed, water quality criminal law requires proving a criminal intent, which is difficult to establish when the accused person has complied with the permitted emissions. Moreover, most of the prosecutions are based on the violation of such permitted emissions.

MOTS CLES

Droit pénal, qualité de l'eau, seuils de qualité, valeurs sociales

Seasonal evolution of carbon exchanges between the different compartments of carbon (DIC, DOC and POC) using carbon isotopes (^{12}C , ^{13}C and ^{14}C) in the Loire river basin

Evolution saisonnière des transferts de carbone entre les différentes phases du carbone (CID, COD et COP) en utilisant le traçage par les isotopes du carbone (^{12}C , ^{13}C et ^{14}C). Cas du bassin versant de la Loire

Cindy Coularis(1) (2)*, Nadine Tisnéat-Laborde(2), Michel Fontugne(2), Lucie Pastor(1), Françoise Siclet(1), Patrick Albéric(3)

(1) EDF R&D, Laboratoire National d'Hydraulique et de l'Environnement, 6 quai Wattier, 78401 Chatou ; (2) LSCE/IPSL, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, CEA-CNRS-UVSQ, Domaine du CNRS, Bâtiment 12, Avenue de la Terrasse, 91191 Gif-sur-Yvette ; (3) ISTO, Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, Campus Géosciences, 1A Rue de la Ferrollerie, 45100 Orléans ; * auteur à qui toutes les correspondances doivent être adressées. cindy.coularis@lsce.ipsl.fr

RÉSUMÉ

Les rivières ont un rôle majeur dans les transferts de carbone entre le continent et l'océan mais également entre le continent et l'atmosphère. La matière organique exportée des sols avec la production phyto-planctonique représente la principale source de Carbone Organique Dissous (COD) et de Carbone Organique Particulaire (COP). La composition originelle, la variabilité de son abondance et la réactivité de cette matière organique influenceront son comportement et son devenir dans les zones côtières. Il est donc important de caractériser la nature de la matière organique exportée, la variabilité temporelle des sources et des concentrations en jeu. L'utilisation des isotopes stables du carbone (^{12}C , ^{13}C) et le radiocarbone (^{14}C) apporte une information sur les sources de carbone, son renouvellement et les processus d'échange entre les différentes phases du réservoir carbone (dissous et particulaire ou biologique et détritique). Nous avons réalisé en 2013-2014 des prélèvements saisonniers d'eau et de matières en suspension dans le bassin versant de la Loire afin d'évaluer grâce aux traceurs isotopiques (^{13}C & ^{14}C) les échanges de carbone. Nous présentons ici les données de ^{12}C , ^{13}C et ^{14}C du CID, du COD et du COP couplées à plusieurs paramètres biogéochimiques. Les premiers résultats montrent la grande variabilité de ces paramètres qui est liée au contexte géologique, à l'hydrologie de la Loire et de ses affluents et à l'activité anthropique.

ABSTRACT

Rivers play a major role in carbon transfer between continent, ocean and atmosphere. The major sources of Dissolved Organic Carbon (DOC) and Particulate Organic Carbon (POC) are commonly the organic matter exported from land and the phyto-planktonic production. The composition, abundance variability and reactivity of this organic matter will influence its behavior and fate within the coastal areas. It is thus important to characterize the nature of this exported organic matter, as well as the temporal variability of its sources and concentrations. The use of stable carbon isotopes (^{12}C , ^{13}C) and radiocarbon (^{14}C) provides information on carbon sources, turnover and exchange processes between the different compartment of the carbon reservoir (dissolved and particular or biological and detrital). Water and suspended matter were sampled in 2013-2014 in the Loire watershed in order to study the exchanges of carbon. This study presents ^{12}C , ^{13}C and ^{14}C data of dissolved inorganic carbon (DIC), Dissolved Organic Carbon and Particulate Organic Carbon coupled with biogeochemical parameters recorded during our campaigns. First results show a large variability of these parameters linked to the geological context, the Loire River and tributaries hydrology and the anthropogenic activity.

KEYWORDS

Carbon isotopes, carbon exchanges, geology, Loire watershed, seasonal variation

Traiter des données de métaux traces particulières à l'échelle d'un fleuve : des exemples de l'Observatoire des Sédiments du Rhône

Dealing with particulate trace metal data in a large river system: examples from the Rhone Sediment Observatory

Radakovitch O.1, Gairoard S.1, Coquery M.2, Launay M.2,3, Le Coz J.2, Angot H.2,4, Fournier M.5, Le Bescond C.2, Eyrolle-Boyer F.6, Dabrin A.2

1- CEREGE (UM 34), Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, CDF, F-13545 Aix-en-Provence, France. radakovitch@cerege.fr
2 – Irstea, UR MALY et UR HHLY, centre de Lyon-Villeurbanne, 5 rue de la Doua-CS70077, F-69626 Villeurbanne cedex, France.
3- Stucky SA, Rue du Lac 33, Case CH-1020 Renens VD1, Suisse
4 – LGGE, Université Grenoble Alpes. Grenoble, F-38401, France
5- MIO, Campus de Luminy Case 901, F-13288 Marseille, France.
6 - IRSN, LERCM, F-13115 Saint Paul Lez Durance, France

RÉSUMÉ

Les métaux sont les plus anciens contaminants rejetés par l'homme dans les fleuves, et la caractérisation de leurs sources, de leur distribution dans l'espace, de leur évolution dans le temps et des flux transportés restent une préoccupation majeure de beaucoup d'organismes de gestion et de surveillance de la qualité des cours d'eau. Bien que les analyses soient désormais faites en routine, l'interprétation des données actuelles et passées nécessite de porter attention à certains points pour bien appréhender le cycle et la dynamique de ces éléments. Les éléments traces métalliques particuliers ont été mesurés à l'échelle du Rhône pendant 3 ans dans le cadre de l'Observatoire des Sédiments du Rhône, ajoutant de nombreuses données à celles obtenues par d'autres programmes scientifiques ou dans le cadre de suivis opérationnels. Ces travaux ont permis d'avancer sur de nombreux points tels que : l'intercomparabilité des systèmes de prélèvements de particules, les problèmes associés au changement de protocole analytique dans le temps, la définition des métaux naturels vs anthropiques ou encore les meilleures méthodologies pour l'évaluation des flux. Ces résultats seront synthétisés pour illustrer les biais et la meilleure manière d'aborder ces données à l'échelle d'un corridor.

ABSTRACT

Trace metal elements are the oldest contaminants associated with anthropogenic inputs into the rivers. The characterization of their sources, their spatial distribution, their evolution with time as well as their fluxes are still one of the most important objectives of management agencies for water quality. Laboratory metal analysis is now routinely performed, but it is still difficult to interpret these data (both present and past data) because various points must be taken into account in order to correctly understand the cycle and behavior of these metals. Trace metal elements associated with the particulate phase have been analyzed in the Rhone River for 3 years in the framework of the Rhone Sediment Observatory. These data completed previous ones obtained by scientific programs or by managements agencies, and they allowed us to address specific problems such as: the comparison of metal concentrations obtained by different sampling systems, the influence of changes in analytical techniques, the definition of natural vs anthropogenic metals or the best approach to evaluate particulate metal fluxes. These results will be synthesized to illustrate biases and the best way to treat trace metal data at the scale of a large river.

MOTS CLES

Contamination, métaux traces, particules, rivières, Rhône

A6

Session 6
Salle / Room A



Services écosystémiques
(2/2)

Ecosystem services
(2/2)

Président / Chairman: Laurence Clottes, Agence de l'eau RMC

Secrétaire / Co-chair: Michael Scott, Utah State University

Mercredi : 16:00 - 17:45

Wednesday: 4:00 - 5:45 pm

The Te Awaroa Project: Enhancing the ora of New Zealand rivers

Le Projet Te Awaroa : améliorer l'ora des rivières de Nouvelle-Zélande

Gary Brierley¹, Anne Salmond², Carola Cullum¹, Marc Tadaki³ and Andrew Fenemor⁴

¹School of Environment, The University of Auckland, New Zealand (corresponding author: g.brierley@auckland.ac.nz); ²Department of Māori Studies (Te Wānanga o Waipapa), The University of Auckland, New Zealand; ³Department of Geography, University of British Columbia, Canada; ⁴ Landcare Research, Nelson, New Zealand

RÉSUMÉ

Plusieurs appels à l'action afin d'améliorer la qualité de l'eau ont été initiés à la suite d'inquiétudes concernant la santé des rivières de Nouvelle-Zélande. Il est largement reconnu que ceci relève d'une responsabilité collective, et que des réponses tangibles ne peuvent être véritablement établies que grâce à un véritable engagement de la communauté. S'appuyant sur la pensée Maorie relationnelle, le projet Te Awaroa s'efforce d'améliorer l'ora (bien-être) de 1000 rivières en Nouvelle-Zélande d'ici à 2030. Notre papier présente le cadre conceptuel et éthique à la base du projet Te Awaroa. Ce cadre éthique souligne les préoccupations pour les systèmes vivants complexes façonnés par la coévolution et l'interdépendance de composants biotiques, abiotiques et sociaux imbriqués. Le projet tente de répondre à la question : «quels sont les droits de la rivière? » Il s'efforce de «parler pour la rivière», permettant à la rivière de «parler pour elle-même». Une prémisse simple mais difficile est à la base de Te Awaroa, à savoir la recherche de rivières en bonne santé, tout en ayant des communautés et des entreprises qui se développent en harmonie. Ces questions sont traitées dans le contexte d'un aperçu historique général des relations sociétales envers les rivières en Nouvelle-Zélande.

ABSTRACT

Concerns for river health in New Zealand have brought about many calls for action in efforts to improve river condition. It is widely recognized that river health is a collective responsibility, and meaningful responses can only be truly established through genuine community engagement. Building upon Maori relational thinking, the Te Awaroa project strives to enhance the *ora* (wellbeing) of 1000 rivers in New Zealand by 2030. This paper outlines the conceptual framework and ethical base that underpins Te Awaroa. This ethical framing emphasizes concerns for complex living systems that are fashioned by the coevolution and interdependence of interwoven biotic, abiotic and social components. The project questions 'what are the rights of the river'? It strives to 'speak for the river', allowing the river to 'speak for itself'. A simply yet challenging premise underlies Te Awaroa, namely the quest for healthy rivers, communities and businesses that flourish together. In this paper, these issues are contextualized through a broadly framed historical overview of societal relationships to rivers in New Zealand.

KEYWORDS

Community engagement, Maori relational thinking, Respect for the river, River health, River rights

Environmental and socio-economic issues associated with the impact of climate change on the rivers of India

Les questions environnementales et socio-économiques liées à l'impact du changement climatique sur les fleuves de l'Inde

K. Shadananan Nair

Nansen Environmental Research Centre (India), A6, Oxford Business Centre, Ravidipuram, Kochi-682016, Kerala, India, Email: nair59@yahoo.com

RÉSUMÉ

Les changements environnementaux mondiaux et les demandes qu'exige une consommation multiple d'une population croissante font de la gestion des rivières en Inde une tâche complexe, qui s'accompagne de diverses conséquences socio-économiques associées au changement climatique et à une accessibilité à l'eau en baisse. La mousson subit de profondes variations géographiques et interannuelles liées aux anomalies climatiques mondiales. Toute extrême supplémentaire dans les précipitations et dans les modifications de la fréquence et de l'intensité des rudes conditions météorologiques dues à un changement climatique, aura de sérieux impacts sur les ressources en eau et sur l'agriculture, et se répercutera sur tous les aspects de la vie. Il y a de nombreux facteurs qui affectent la quantité et la qualité de l'eau en Inde, notamment l'industrialisation, l'urbanisation, le développement de l'agriculture, les changements des modèles d'exploitation de la terre, l'usage excessif des eaux souterraines et de surface, à quoi s'ajoutent une consommation irréfléchie et un mécanisme institutionnel inefficace dans la gestion et la conservation. Une estimation détaillée de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau des bassins des rivières majeures et un examen critique des politiques actuelles et des stratégies de gestions, tel est l'objet de cet article.

ABSTRACT

Global environmental changes and demands for multiple use of increasing population make river management a difficult task in India with several socio-economic issues associated with climate change and decreasing water availability. Monsoon undergoes wide spatial and interannual variations associated with global climate anomalies. Any further extremes in rainfall and changes in the frequency and intensity of severe weather systems due to a changing climate will have serious impact on water resources and agriculture, and it will be reflected in all facets of life. There are number of factors that affect the water quantity and quality in India including industrialisation, urbanization, agricultural development, changing land use patterns, overuse of surface and groundwater, and after all the careless use and inefficient institutional mechanism for the management and conservation. A comprehensive assessment of the impact of climate change on the water resources in the major river basins and a critical review of current policies and management strategies is attempted in this paper.

KEYWORDS

Climate change, India, management, policy, river

Socio-environmental challenges of the river Ganges in India

Les enjeux socio-environnementaux du fleuve Gange en Inde

Dr. S. K. Sharma

Department of Geography and Environmental Science
Carman Residential and Day School, Dehradun 248007, India
sks105@rediffmail.com

RÉSUMÉ

Le Ganges est l'un des plus larges et plus sacrés fleuves d'Inde, avec une grande influence spirituelle, culturelle et physique. Son origine provient du glacier Gangotri dans l'Himalaya et traverse les régions les plus denses d'Inde, notamment les 29 villes majeures des 11 États de Uttarakhand/Uttar Pradesh jusqu'au Bengal Ouest, avec une distance totale de 2,500 km avant de se jeter dans la baie du Bengal. Il fournit l'eau à environ 40% de la population en Inde et représente le gagne-pain de plus de 550 millions de personnes qui habitent à l'intérieur du bassin Ganges. L'une des idées locales est que le fleuve Ganges est un remède contre les maladies de la peau. De nos jours, l'eau du fleuve Ganges est extrêmement polluée. De nombreuses tanneries, usines industrielles, usines de textile, distilleries, abattoirs et hôpitaux contribuent à la pollution du Ganges en déchargeant des déchets toxiques et non biodégradables sans traitement dans le fleuve. Il y a de plus en plus d'habitations et de population sur les rives du Ganges. Tout le monde prend l'eau du fleuve et y jette les déchets. Ce volume important de polluants déchargés dans le fleuve est responsable de dégâts irréparables pour l'écosystème du Ganges.

ABSTRACT

Ganges is the largest and the most sacred river in India with enormous spiritual, cultural, and physical influence. It originates from the Gangotri glacier in Himalayas and flows through the most densely populated regions of India passing 29 major cities of 11 states from Uttarakhand/ Uttar Pradesh to West Bengal throughout its course of 2,500 km before falling into the Bay of Bengal. It provides water to about 40% of India's population and livelihoods to over 550 million people who lives within the Ganges Basin. A local version is that clean Ganges water cures skin diseases. The Ganges water now is being polluted at an alarming rate. Countless tanneries, chemical plants, textile mills, distilleries, slaughterhouses, and hospitals contribute to the pollution of the Ganges by dumping untreated toxic and non-biodegradable waste into it. There are more settlements and many more people live along its bank. All take water and return only waste. It is this sheer volume of pollutants released into the river every day that are causing irreparable damage to the Ganges ecosystem.

KEYWORDS

Effluents, Ganges Action Plan, Himalayas, pollution, waste

Strategic river management for considerations in the power and water management sector in Styria/Austria

La gestion stratégique des rivières pour des raisons de pouvoir, et la gestion de l'eau dans les secteurs de Styrie/Autriche

Hans Jörg Raderbauer, Christine Konradi, Theodor Wimmer

freiland Civil Engineers LLC, Liechtensteinstraße 63, 1090 Wien, Austria

RÉSUMÉ

Entre 1995 et 2015, des projets ambitieux de restauration de rivières ont été lancés recouvrant de grands fleuves tels que Enns et Mur en Styrie (Autriche). Ces projets ont été subventionnés par des programmes de financement UE, Interegg II-IIIa et ETZ SI-AT. Après 2015, les programmes financés par l'UE concernant les mesures pour les rivières de Styrie sont remis en question en raison des contradictions entre la restauration de rivières à grande échelle et la promotion de l'utilisation de l'énergie provenant de sources renouvelables. Une croissance supplémentaire du secteur des énergies renouvelables constitue un objectif politique défini dans l'UE, concernant principalement l'expansion de l'hydroélectricité en Autriche. Ce développement peut contrecarrer les objectifs d'amélioration des rivières, tels qu'indiqués dans les habitats et la directive UE - cadre sur l'eau. Afin de surmonter le conflit entre l'expansion de l'hydroélectricité et la protection de la nature, ou les activités de loisirs / tourisme, des plans de gestion ont été établis. Ces plans s'alignent dans un processus consensuel entre les fournisseurs d'énergie et les experts dans le domaine des rivières. L'objectif principal repose sur une désignation de la rivière à usage spécifique. Ainsi le développement de l'hydroélectricité est évité dans les sections sensibles à l'environnement, alors que dans d'autres sections, l'utilisation de l'énergie hydroélectrique demeure possible sous certaines conditions. En Styrie, la classification des tronçons de rivière permet de se conformer aux objectifs énergétiques obligatoires pour l'expansion de l'hydroélectricité comme une source d'énergie renouvelable ; en même temps maintenir / améliorer l'état écologique et la création d'opportunités pour améliorer les habitats fluviaux.

ABSTRACT

Between 1995 and 2015 large-scale river restoration projects have been initiated along the big rivers Enns and Mur in Styria, Austria. These projects were co-financed by the EU-funding programs LIFE, Interegg II-IIIa and ETZ SI-AT. After 2015 EU-funded programs regarding measures along the Styrian rivers were questioned due to the contradictions between large-scale river restoration and the promotion of the use of energy from renewable sources. Further growth of the renewable energy sector is a defined political goal in the EU, which in Austria primarily means hydropower expansion. This development may contradict the goal of a significant improvement of the rivers as set in the Habitats and Water Framework Directive. To overcome the conflict between hydropower expansion and nature protection or recreation/tourism, management plans were established. These plans were aligned in a consensual process between energy providers and river experts. The core objective is the designation of river stretches for specific use. Thereby hydropower development is avoided in environmentally sensitive sections, while in other sections hydropower use is possible under certain preconditions. The classification of river stretches laid the foundations for Styria to comply with the mandatory energy targets for the expansion of hydropower as a renewable energy source, while maintaining/improving the ecological status and creating opportunities to improve river habitats.

KEYWORDS

River management, Hydropower expansion, River restoration, Implementation of EU directives

B6

Session 6
Salle/Room B



Forêts alluviales

Alluvial forests

Président / Chairman: Sabine Greulich, Université de Tours CNRS 7324 CITERES, ZA Loire

Secrétaire / Co-chair: Marc Villar, INRA Orléans

Mercredi : 16:00 - 18:00

Wednesday: 4:00 - 6:00 pm

Structure et dynamique des forêts alluviales des Réserves Naturelles de France

Structure and dynamic of alluvial forests in french nature reserves network

Bernard Pont

Réserves Naturelles de France, CS 60100, 21803 QUETIGNY Cedex
bernard.pont@espaces-naturels.fr

RÉSUMÉ

Les forêts alluviales constituent un patrimoine bien représenté dans les réserves naturelles de France avec une trentaine d'entre elles concernées (près de 10%) et une surface cumulée de l'ordre de 5000 ha. Une part importante de ces boisements est en libre évolution, certains depuis un demi-siècle au moins.

Des protocoles dendrométriques de suivi de la structure et de la dynamique de ces boisements ont été mis en place à partir de la décennie 1990. A ce jour 14 réserves naturelles sont concernées dont cinq avec deux ou trois campagne de relevés.

Les données ainsi collectées permettent de décrire la structure des boisements et d'approcher leur dynamique. Les résultats sont présentés par grands types : boisements pionniers à salicacées, boisements de transition et boisements matures à bois dur.

ABSTRACT

Alluvial forests are a well-represented heritage in the French Nature Reserve Network. Nearly thirty of them are preserving these ecosystems (approx. 10%), depicting a cumulated surface of around 5,000 hectares. An important part of these woods are let to evolve naturally, some of them since at least half a century.

Since the 1990's, dendrometric protocols are in place to follow the structure and dynamics of these forests. 14 natural reserves are currently concerned, some of them with two or three data acquisition campaigns.

These data thus enable to describe the forest structure and to understand their dynamics. Results are presented by main types: "pioneer" Salicaceae woods, shifting woods and hard wood mature forest.

MOTS CLES

Dynamique spontanée, forêt alluviale, structure forestière, réserves naturelles

Plant succession following restoration of riparian communities by tree plantation in agricultural landscapes

La succession végétale suivant la restauration des bandes riveraines par plantation d'arbres en milieu agricole

Bérenger Bourgeois^{1,2}; Anne Vanasse¹; Roxane Andersen³; Eduardo González^{4,5}; Monique Poulin^{1,2}

1Département de Phytologie, Université Laval, Québec, 2Québec Centre for Biodiversity Science, McGill University, Department of Biology. 3Environmental Research Institute, The North Highland College, Scotland, UK. 4CNRS - ECOLAB, France (corr. author: edusargas@hotmail.com). 5Department of Biological Sciences, University of Denver, USA

RÉSUMÉ

L'héritage des pratiques agricoles peut représenter un défi majeur pour la restauration des écosystèmes forestiers. Les zones riveraines sont des milieux dynamiques soumis à l'influence du régime hydrologique des rivières et leur résilience aux pratiques agricoles reste encore mal connue. Nous avons étudié la succession végétale riveraine après plantation d'arbres dans deux bassins versants du sud-est du Canada. Nous avons fait des relevés botaniques dans 53 zones riveraines avec des plantations âgées de 3 à 17 ans, ainsi que dans 14 forêts riveraines naturelles (sites de référence). Nous avons aussi mesuré 16 variables environnementales et trois paramètres du paysage (rayon de 500 m). Des cartes de vecteurs propres asymétriques ont été utilisées pour la modélisation spatiale. Les courbes de réponses principales indiquent que les communautés de sous-étage dans les zones riveraines deviennent similaires à celles des sites de référence après 12 ans de succession. Trois variables locales ont été sélectionnées, soit l'élévation à partir de la rivière, le couvert d'arbres et le type de cultures adjacentes, alors que la proportion de forêts était la seule variable du paysage qui a été retenue comme importante. Ces facteurs contribuaient à expliquer respectivement seulement 5% et 1% de la variabilité dans la composition végétale alors que les facteurs spatiaux expliquaient plus de 25% de variabilité. Avec l'augmentation du couvert forestier, les espèces d'ombre et les fougères ont remplacé les espèces de lumière et les mauvaises herbes. L'importance des facteurs spatiaux suggère que la dispersion par hydrochorie est un processus clé dans la restructuration des communautés riveraines en paysages agricoles.

ABSTRACT

The ecological legacy of agricultural practices may represent an important challenge for restoring forested ecosystems. Riparian zones are dynamic systems influenced by hydrological regime of the rivers but their recovery after abandonment of agricultural practices is not yet well understood. We studied plant succession after tree plantation in agricultural riparian zones in two watershed of southeastern Canada. We performed botanical surveys in 53 riparian zones where plantations were done 3 to 17 years ago, and in 14 riparian natural forests, together with the measurement of 16 environmental variables including local, restoration, agricultural, hydrological and soil parameters. Three landscape components were also measured in 500 m wide buffer around sampling sites using ArcGIS. Moran's Eigenvector Maps and Asymmetric Eigenvectors Maps were used to modelize spatial components along watercourses. Principal Responses Curves indicate that understory communities of tree-planted riparian zones became more similar to natural riparian forest communities 12 years after tree planting. Three local factors were selected by forward selection, namely the elevation above river, the tree cover and the crop type, while the proportion of forests was the only key landscape factor. However, these factors only contribute to 5% and <1% to plant composition respectively, while spatial components accounted for 25% (of which 10% were correlated with local factors). As tree cover increased, sciaphilic and ferns species replaced heliophilic and weed species leading to the restoration of forest plant communities in tree-planted riparian zones. The importance of spatial components suggests that dispersal by hydrochory is a key process for spontaneous colonization of riparian communities in agricultural landscapes.

KEYWORDS

Canopy cover, Post-agricultural landscapes, Restoration ecology, Threshold dynamics, Understory communities

Dynamiques forestières le long de grands cours d'eau à lit mobile (Loire, Allier, Doubs) : évaluation sur le long terme par les communautés d'oiseaux

Riparian forest dynamics along braided rivers (Loire, Allier, Doubs) assessed by long term study of bird communities

Jean Emmanuel Roché¹, Vincent Devictor², Bernard Frochot³, Régis Desbrosses⁴, Marie-Christine Eybert⁵ & Bruno Faivre⁶

¹ 53 rue de l'école, Le Sambuc, 13200 Arles, France. ² Université Montpellier II, ISEM UMR 554, Place Eugène Bataillon, 34 095 Montpellier cedex 05, France. ³ 8 rue Montesquieu, 21 000 Dijon, France. ⁴ 12 rue Saulx Tavanés, 21 560 Arc/Tille, France. ⁵ 8 rue de Clairville, 35510 Cesson-Sévigné, France. ⁶ Université de Bourgogne, UMR/CNRS 6282 BioGéosciences, 6 boulevard Gabriel, 21 000 Dijon, France

RÉSUMÉ

À l'échelle de décennies, les paysages riverains des grands cours d'eau à lit mobile connaissent de profonds changements. Trois suivis des communautés d'oiseaux nicheurs sur 22 ans (Loire 1990-2011, Allier 1991-2012) et 32 ans (Doubs 1982-2013) ont permis d'en mesurer l'ampleur géographique et écologique. Ils s'appuient sur des échantillons de points d'écoute (IPA) distribués tous les 5 km environ sur les rives de la Loire (Grangent-Nantes, 700 km, 144 IPA), de l'Allier (Brioude-Nevers, 260 km, 59 IPA) et du Doubs (Molay-Verdun/Doubs, 50 km, 32 IPA). De nombreux descripteurs de la guildes des oiseaux forestiers révèlent un vieillissement généralisé des ripisylves : l'IFOR augmente (indice communautaire construit à partir de l'optimum des espèces dans les successions forestières), l'abondance des espèces cavicoles et des espèces des forêts mûres également tandis que les espèces des stades nus, herbacés et buissonnants régressent. La progression et le vieillissement des forêts riveraines tiennent semble-t-il principalement à des conditions hydrologiques favorables (enfouissement du lit suite aux extractions de granulats) et secondairement à l'abandon de pratiques agricoles et forestières sur les îles et les rives.

ABSTRACT

Riparian landscapes of large braided rivers experience noticeable changes at the decade scale, that should be considered to address management or/and conservation issues. Here, we analyzed a long term bird monitoring program distributed over 3 French rivers (Loire, Allier and Doubs) to assess these changes through bird community description over the last 20 to 30 years. We used a point count method to assess specific abundances along the 3 rivers with points located on the banks every 5 km (144 point counts along the Loire river from Grangent to Nantes, 59 point counts along the Allier river from Brioude to Nevers, and 18 to 32 point counts along the Doubs). At each point, bird community was described at least 4 times during the 2 to 3 last decades. Forest bird community description suggested a global shift of riparian forest toward older stages of the successional process. The abundance and richness of cavity nesting species or mature forest species, as well as the IFOR (a synthetic index that characterizes the successional stage associated with point bird community) clearly increased over the study period, and each river showed the same trend. Conversely, we observed a decrease of abundance and richness of species that characterize early successional stages. We propose several factors to explain the spread of older successional forest stages along these rivers. First, hydrological processes at the origin of river dynamics might have been altered. For instance, gravel extraction caused the river beds to cut downwards. Second, change of land use practices on islands and river edge (including the local disruption of agricultural activities) might have released pressure on woody vegetation.

MOTS CLES

Communautés, Dynamique fluviale, Monitoring, Oiseaux, Ripisylves

Évaluation de la ripisylve et de la qualité de l'eau du bassin versant de Río Liberia, Guanacaste, Costa Rica

Water quality and riparian areas evaluation at the Liberia River Basin, Guanacaste, Costa Rica

Andrea Suárez¹, Christian Golcher¹, Daniela Rojas¹, Álvaro Baldioceda¹

¹ Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y El Caribe (Hidrocec-UNA) – *Campus Liberia, Universidad Nacional. Guanacaste, Costa Rica*

RÉSUMÉ

L'aménagement du territoire aux bassins versants qui présentent une combinaison d'aires naturelles, ruraux et urbaines, requièrent d'information scientifique claire qui permette l'action coordonnée du secteur publique, privée et des secteurs civils. Notre objectif fut d'évaluer la condition naturelle du Rio Liberia durant l'an 2013 et 2014 afin d'offrir information sensible et utile aux acteurs participants dans l'aménagement de l'eau et du territoire lié à la rivière. Pour cela des indices normalisés et adaptés à cette région du Costa Rica sont appliqués permettant de caractériser l'état de contamination chimique (Indice Hollandais) et biologique (BMWP-CR) des eaux ainsi que l'état des aires rivulaires (RQI). Sept points de mesure situés sur les parties haute et médiane du bassin versant sont utilisés au long de l'année à travers la saison sèche et humide, et ses saisons intermédiaires. Les résultats des différents indices appliqués pendant la période montrent que la condition naturelle est relativement bonne jusqu'à ce qu'elle pénètre dans l'aire urbaine de Liberia. On observe ensuite une contamination croissante tout au long de la traversée de la ville, qui atteint un niveau critique des derniers points de mesure. La partie haute du bassin requière mesures pour la conservation des sols tandis que la partie médiane requière d'actions de remédiation, assainissement des eaux, aménagement des déchets et de planification urbaine.

ABSTRACT

Watershed management in areas nurturing natural, rural and urban areas requires reliable and clear information in order to facilitate coordinated action between the public, the private and the civil sector. Our main objective was therefore, to evaluate through indexes the natural condition of the Liberia River, generating useful information to land and water resource management to stakeholders on its territory. In order to characterize and assess the ecological status of the aquatic system at the upper and middle part of the Liberia River basin, three water quality indexes and one assessing riparian areas were applied: 1) the "Dutch Index for Quality of Surface Water Bodies" (DI); 2) the Biological Monitoring Working Party index modified for Costa Rica (BMWP-CR); and 3) The Riparian Quality Index (RQI). This assessment was performed on 2013 and 2014, including dry and humid seasons and their transitions, through seven sampling points established according to the current land use at the basin. The middle part of the watershed presents the highest impact due to effects of point pollution and nonpoint especially by the impacts of urban settlements in Liberia City. All indexes applied were congruent about ecological condition of the Liberia River. Soil conservation measures need to be taken in the upper watershed, while in the lower sites, actions are required in remediation, wastewater management, land planning and solid waste management.

MOTS CLES

Aménagement du territoire, bassins versants, écosystèmes aquatiques, réseau de mesures, prise de décision

Riparian forest impacts and dynamics on large rivers managed for multiple uses; insights from the Sacramento (California, USA) and Rhône (France)

Impacts et dynamiques de la ripisylve des grands fleuves gérés pour des usages multiples ; perspectives du Sacramento (Californie, USA) et du Rhône (France)

J.C. Stella¹, H. Piégay², C. Gruel², J. Riddle¹, B. Raeppe²

¹ State University of New York College of Environmental Science and Forestry (Syracuse, NY, USA); ² Environnement Ville et Société (EVS), CNRS UMR 5600, ENS de Lyon (France)

RÉSUMÉ

Nous comparons le développement de la ripisylve et de la plaine alluviale de deux des fleuves les aménagés situés dans des régions au climat méditerranéen, le Sacramento (Californie, USA) et le Rhône aval (sud-est de la France). Le Rhône a été canalisé au 19^e siècle pour la navigation, et depuis les années 1940, des barrages ont été construits sur les deux fleuves. Ces interventions ont permis une réduction des inondations et de la migration du chenal actif. Nous avons conduit des inventaires forestiers extensifs dans des tronçons réglementés des deux systèmes pour comparer la composition, la structure et la dynamique de la ripisylve avant et après la construction des barrages. Sur le Sacramento, il y a eu une réimplantation d'espèces d'arbres dominantes sur une période d'un siècle. La transition des saules aux peupliers (*Populus*) s'est faite sur 20 ans, et la transition vers la forêt mixte a commencé après 50-60 ans. Sur le Rhône, les placettes après la construction des barrages ont des caractéristiques géomorphologiques et floristiques différentes des placettes plus vieilles (pré-barrage). Dans les deux contextes, il y a eu très peu de recrutement d'espèces pionnières, car elles dépendent de conditions dynamiques pour leur régénération. Par contre, les jeunes placettes des deux fleuves ont accueilli beaucoup de semis d'*Acer negundo*, une espèce exotique et envahissante en Europe. Ces résultats suggèrent que les processus de colonisation et de propagation suivant la régulation du débit sont similaires dans les deux systèmes. Globalement, le Sacramento peut servir de système de référence prédictif pour le Rhône, où des projets de restauration sont en cours pour améliorer la structure et la fonction de la ripisylve.

ABSTRACT

We conducted a cross-ecosystem study to compare riparian forest and floodplain development along two of the most heavily modified rivers in mediterranean-climate regions, the middle Sacramento (California, USA) and the lower Rhône (SE France). The Rhône was heavily channelized in the 19th century for navigation, and both rivers have been dammed since the 1940's, with major reductions in peak flows and channel migration. We conducted extensive forest inventories and sampled fine sediment depth in regulated reaches within both systems, and compared pre- versus post-dam forest development and linked patterns of floodplain development. On the Sacramento, forest composition showed shifting tree species dominance across a century-long chronosequence. The transition from willow to cottonwood (*Populus*) occurred within 20 years, and the transition to mixed forest started after 50-60 years. On the Rhône, the pre- versus post-dam surfaces at each site had distinct geomorphic and floristic characteristics. There was very little post-dam recruitment of poplar and willow, which are pioneer species that rely on dynamic geomorphic conditions. Young floodplains on both rivers supported vigorous recruitment by *Acer negundo* (box elder), which is non-native and invasive in Europe, suggesting that similar mechanisms drive its colonization and propagation following flow regulation. Overall, the Sacramento can serve as a predictive reference system for the Rhône, where significant restoration efforts are underway to improve riparian structure and function in diverted river reaches.

KEYWORDS

Chronosequence, ecogeomorphology, forest dynamics, riparian corridor management, river restoration

C6

Session 6
Salle / Room C



Gouvernance
(2/2)

Governance
(2/2)

Président / Chairman: Anne Honegger, CNRS

Secrétaire / Co-chair: Christelle Duc, Région Rhône-Alpes

Mercredi : 16:00 - 17:45

Wednesday: 4:00 - 5:45 pm

Magdalena River: a Tropical Institutionally Complex System, River and River Basin Strategies

La Rivière Magdalena: un système tropical institutionnellement complexe, fleuve et bassin versant

César Antonio Cardona-Almeida, César Ignacio Garay-Bohorquez

Centro de Investigación Científica del Río Magdalena "Alfonso Palacio Rudas" – CIRMAG

Cesar.cardona@cormagdalena.gov.co; cesar.garay@cormagdalena.gov.co

RÉSUMÉ

La rivière Magdalena était le principal moyen de transport en Colombie, depuis quatre siècles. Au cours des 50 dernières années, il a été délaissé au profit du développement du réseau routier et des transports aériens. Son bassin versant de 257 000 km² regroupe environ 75% des habitants du pays. Dans ce contexte, la rivière et son bassin sont une priorité pour le développement colombien. CORMAGDALENA, conformément à l'article 331 de la Constitution colombienne ainsi que la loi 161 de 1994, a été créé comme une entité corporative spéciale de l'État, avec une autonomie budgétaire et financière administrative. La mission de CORMAGDALENA est de veiller à la pleine valorisation de la rivière Magdalena, en particulier en ce qui concerne la navigation, l'activité portuaire, l'aménagement et la conservation des sols, la production hydroélectrique et sa distribution, ainsi que d'établir les grandes lignes directrices pour la planification hydrologique, la gestion intégrée du fleuve et ses affluents, et la préservation de l'environnement. CORMAGDALENA a créé le Centre de recherche de la rivière Magdalena afin d'avoir un allié scientifique dans les processus de prise de décision. Les stratégies des cinq dernières années pour stimuler la navigation, les accords dans un cadre institutionnel complexe, et le système de coordination pour la gestion du bassin sont présentés dans cet article.

ABSTRACT

The Magdalena River was the main transportation medium along four and a half centuries in Colombia. During last 50 years of modern growing it was forgotten as long as roads and air transportation was developed. Its basin is 257 000 km² big and it has about 75% of Colombian inhabitants. As a result the river and its basin is a priority for Colombian development. CORMAGDALENA, in accordance with Article 331 of the Colombian Political Constitution, and the Law 161 of 1994, was constituted as a special corporative entity, with administrative budgetary and financial autonomy. CORMAGDALENA's mission is to ensure the full utilization of the Magdalena River, regarding to navigation, port activity, fitness and soil conservation, power generation and distribution and also issue guidelines for the hydrologic administration, river integrated management, sustainable use and environmental preservation. CORMAGDALENA created the Magdalena River Research Center in order to have a scientific ally for improving decision processes. The strategies in last five years for boosting navigation, deal with the complex institutional framework, knowing the system and basin coordination are shown in this article.

KEYWORDS

Governance Strategies, Navigation, Public Private Partnership, River Management

Coopération Franco-Albanaise pour la gestion intégrée des ressources du fleuve : Vjosa

French-Albanian cooperation for the integrated water resources management of river: Vjosa

A. Khaladi¹, F. Pressiat¹, J.L. Simmonot²

¹Compagnie Nationale du Rhône (a.khaladi@cnr.tm.fr) (f.pressiat@cnr.tm.fr)

²Agence de l'eau RMC (Jean-Louis.SIMONNOT@eaurnc.fr)

RÉSUMÉ

La Vjosa est le deuxième plus important fleuve d'Albanie. Ce bassin représente un intérêt particulier en raison de sa taille, de sa position géographique transfrontalière avec la Grèce où il prend sa source, de son parcours atypique à travers des gorges profondes puis de vastes plaines, de forts intérêts environnementaux et socio-économiques. L'ouverture de l'Albanie et son développement économique risquent d'introduire de fortes pressions sur ce bassin et ses milieux aquatiques. Dans le cadre de son engagement dans le processus d'adhésion à l'UE, le gouvernement Albanais a engagé le travail de transposition de la législation Européenne et notamment les règles et procédures environnementales. C'est dans ce cadre qu'il a lancé l'élaboration d'un plan de gestion et d'aménagement du bassin de la Vjosa avec le soutien de l'Agence de l'eau RMC et de la Compagnie Nationale du Rhône. Cet article présente les phases préliminaires du projet qui sont nécessaires à l'appropriation collective du diagnostic et des enjeux du bassin par l'ensemble des parties prenantes et à la définition des orientations stratégiques et du plan d'actions pour une gestion intégrée des ressources en eau du bassin conforme aux directives Européennes sur l'eau.

ABSTRACT

The Vjosa is the second largest river in Albania. This basin is of particular interest because of its size, its border location with Greece where it originates, its unusual path through deep gorges and vast plains, strong environmental and socio-economic interest. The opening of Albania and its economic development may bring strong pressure on the watershed and aquatic environments. As part of its commitment in the EU accession process, the Albanian government engaged the work of transposition of the European legislation, including environmental regulations and procedures. In this context, he has launched the elaboration of the Vjosa river basin management plan and development of the Vjosa basin with the support of the RMC Water Agency and CNR. This article presents the preliminary phases of the project which are necessary for the collective appropriation of the diagnosis and the challenges of the basin by all stakeholders and the definition of strategic guidelines and action plan for integrated water resources management complies with European water directives.

MOTS CLES

Gestion Intégrée des ressources en eau (GIRE), socio-écosystème, gouvernance, Vjosa, Albanie

Retour d'expérience sur la concertation et la communication autour de grands projets de gestion intégrée de bassin versant sur l'Isère et la Romanche

Dialogue and communication feedback about integrated projects on the Isere and Romanche rivers

Olivier Manin, Mathieu Grenier, Luc Belleville

Symbhi (Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère), Grenoble, France
o.manin@cq38.fr, mathieu.grenier@cq38.fr, luc.belleville@cq38.fr

RÉSUMÉ

Le Symbhi est Maître d'Ouvrage de grands projets de gestion intégrée de bassin versant qui traitent des aspects de prévention et de protection contre les inondations et de revalorisation des milieux aquatiques liés : « Isère amont » (135 millions d'€ HT ; études : 2004-2012 ; travaux : 2012-2021) ; « Romanche Séchilienne » (28 millions d'€ HT ; études : 2006-2013 ; travaux : 2013-2015).

Leur conception s'est appuyée sur une forte concertation : réunions publiques à chaque étape-clé de la construction du projet avec un modérateur de réunion, des ateliers de travail où les habitants faisaient leurs propositions, plus de 300 réunions techniques... L'association du public se poursuit tout au long des travaux sous forme d'une communication avec des outils dédiés : magazine semestriel grand public, lettre périodique aux élus, site Internet, photographies professionnelles... Le Symbhi a tiré d'importants enseignements :

- Cette concertation étroite et continue a permis une très bonne appropriation et une très bonne acceptabilité sociale par le public ;
- L'implication permanente d'un élu consensuel a facilité cette appropriation ;
- Les messages à porter lors des travaux doivent traiter de l'interface avec le quotidien des usagers, mais peuvent présenter certains contenus avec une forte plus-value technique.

ABSTRACT

The Symbhi is the contracting authority for large-scale and integrated projects about prevention and protection against floods, also emphasizing the natural areas connected to the river : « Isère amont » (135 million € ; conception : 2004-2012 ; works : 2012-2021) ; « Romanche Séchilienne » (28 million € ; conception : 2006-2013 ; works : 2013-2015).

Their design leaned on a large dialogue: public meetings at each step of the conception of the project led by an anchorman, workshops with the inhabitants to listen to their proposals, more than 300 technical meetings...

Public association continues all along the works with a communication based on specific tools : biannual consumer magazine, newsletters for the elected representatives, website, professional pictures... The main conclusions of this dialogue are :

- The continuous dialogue allowed a very good appropriation and social acceptability by the public ;
- The permanent implication of a consensual elected representative facilitated this appropriation ;
- Messages delivered during the works have to deal with the interface with the everyday life of the inhabitants, but it can also present certain contents with a strong technical increase in value.

MOTS CLES

Communication, concertation, grand public

Au fil de l'eau : les propriétaires riverains héros méconnus de la gestion des cours d'eau et des milieux aquatiques

The riparian owners, unsung heroes for the management of rivers and aquatic environment

Jean-Paul Haghe ¹, Olivier Guerri ², Mélanie Ozenne ²

1 : Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique (PRODIG)

PRODIG - 2 rue Valette - 75005 Paris - France

2 : EPIDOR Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne Place de la Laïcité 24250 Castelnaud-la-Chapelle - France

RÉSUMÉ

Résultats de trois enquêtes portant sur 10 348 parcelles appartenant à 5 140 propriétaires, réalisées en 2013-14 dans le cadre du programme Epidor SudEau2 (1 050 questionnaires postaux auto-administrés, 213 questionnaires en vis à vis, 46 entretiens). Cette recherche quantitative et qualitative vise à mieux comprendre quelles sont les perceptions des milieux aquatiques, les pratiques de la rivière et l'implication des propriétaires des parcelles riveraines de l'Isle, de la Dronne et de la Belle dans la gestion de ces trois cours d'eau du bassin de la Dordogne en vue de l'atteinte du bon état écologique.

ABSTRACT

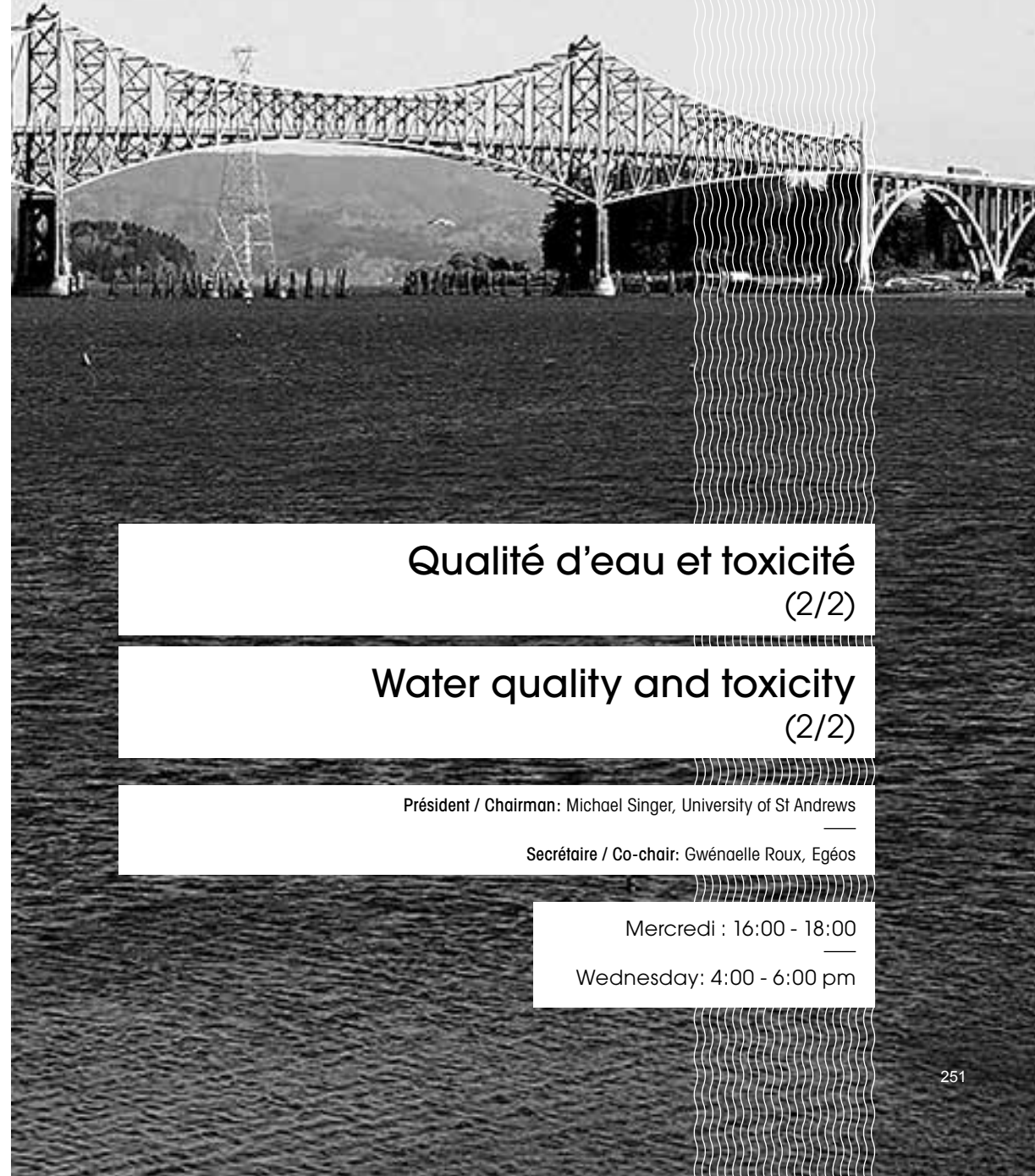
Results of three surveys involving 1,302 riparians living in the basin of the Dordogne, conducted in 2013 - 2014 as part of the program Epidor SudEau2. This research aims to better understand what are perceptions of aquatic environments, river practices and involvement in the management for achieving good ecological status for the owners of riverside parcels of three rivers (Isle, Dronne and Belle) in the basin of the Dordogne.

MOTS CLES

Riverain, rivière, gestion, pratiques sociales, valeurs sociales

D6

Session 6
Salle/Room D



Qualité d'eau et toxicité
(2/2)

Water quality and toxicity
(2/2)

Président / Chairman: Michael Singer, University of St Andrews

Secrétaire / Co-chair: Gwénaelle Roux, Egéos

Mercredi : 16:00 - 18:00

Wednesday: 4:00 - 6:00 pm

Stormwater runoff leads to pollution peaks in small urban stream

Les pics de pollution dans les rivières urbaines lors d'évènements pluvieux

A. Matzinger¹, D. Wicke¹, R. Schubert¹, J. Quilitzki², N. Caradot¹, H. Sonnenberg¹, B. Heinzmann², U. Dünnebier², D. von Seggern³, P. Rouault¹

¹ Kompetenzzentrum Wasser Berlin, Berlin, Germany

² Berliner Wasserbetriebe, Berlin, Germany

³ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin, Germany

RÉSUMÉ

Cet article présente une analyse de la qualité de l'eau d'une petite rivière urbaine à Berlin en Allemagne. Les mesures concernent les paramètres classiques ainsi qu'une liste de micropolluants et ont été effectuées aussi bien par temps sec que par temps de pluie. Le tronçon étudié reçoit les effluents d'une station d'épuration (STEP) et les eaux de ruissellement d'un bassin versant imperméable de 11 km². Les résultats montrent une nette augmentation des concentrations par temps de pluie d'un facteur >20 pour le Zinc, les HAP (Hydrocarbure aromatique polycyclique), deux herbicides et un retardateur de flamme. De plus, des polluants typiques des effluents de STEP et des eaux de ruissellement ont été mesurés en concentrations majeures, comme par exemple l'inhibiteur de corrosion Benzotriazole (0.8 µg/L en moyenne) et le Diisodecyl phthalate (4.0 µg/L en moyenne). Ces premiers résultats seront complétés par les résultats de la campagne de mesure en cours.

ABSTRACT

We investigate water quality of a small urban river during dry and wet weather conditions, including both standard parameters and trace organics. The monitored river stretch receives both effluents from WWTP as well as (separate) stormwater runoff of an impervious area of 11 km². Results show increases in concentrations in the river during rain events with a factor > 20 for zinc, polycyclic aromatic hydrocarbons, two herbicides and one flame retardant. Also, substances which are expected both in WWTP effluent and in stormwater effluents were detected at important concentrations in the river during wet weather, such as the corrosion inhibitor Benzotriazole (0.8 µg/L on average) and the plasticizer Diisodecyl phthalate (4.0 µg/L on average). The presented results are preliminary and will be complemented by more results and substances as well as an assessment of the relevance of the findings.

KEYWORDS

Micropollutants, stormwater, urban stream

Geomorphology, hydrology, and the bioavailability of mercury to riverine food webs

Géomorphologie, hydrologie et biodisponibilité du mercure dans les réseaux trophiques fluviaux

Michael Bliss Singer^{1,2}, Lee Harrison^{2,3}, Joel D Blum⁴, Patrick M Donovan⁴, Mark C Marvin-DiPasquale⁵,

1. Dept. Earth and Environmental Sciences, University of St Andrews, St Andrews, United Kingdom. 2. Earth Research Institute, University of California Santa Barbara, Santa Barbara, CA, United States. 3. NOAA Marine Fisheries, Santa Cruz, CA, United States. 4. Dept. Earth and Environmental Sciences, University of Michigan, Ann Arbor, MI, United States. 5. Water Resources Division, US Geological Survey, Menlo Park, CA, United States

RÉSUMÉ

Le Yuba Fan dans les contreforts de la Sierra Nevada en Californie est un site emblématique de terrain en géomorphologie parce que c'est un vestige évident de l'époque des exploitations aurifères hydrauliques à grande échelle du 19^{ème} siècle et parce qu'il a été bien étudié et documenté au début du 20^{ème} siècle par GK Gilbert. Il a été constitué par le déplacement de ~ 250 x 10⁶ m³ de sédiments. Cet article revisite ce site classique sur le terrain pour évaluer ce qui s'est passé depuis la rédaction de l'ouvrage classique de Gilbert et réévaluer l'héritage toxique de l'exploitation minière de l'or. Le mercure était utilisé pour l'amalgame et environ 4 x 10⁶ kg de mercure ont été perdus lors du processus d'exploitation minière. Ce mercure s'est largement mélangé avec des sédiments déplacés, donc la concentration de mercure est indicative des processus d'évolution du Yuba Fan. Nous démontrons que le Yuba Fan libère encore activement des sédiments chargés de mercure du piémont de la vallée centrale de Californie lors d'inondations qui ont lieu une fois tous les dix ans, capables de produire une érosion des berges et des terrasses le long de la rivière Yuba, et qui sont de plus en plus fréquentes en raison des changements climatiques. Ces sédiments transportés posent alors des risques majeurs de contamination pour les écosystèmes en aval composés de poissons migrateurs et d'oiseaux. Notre analyse comprend une évaluation de la biodisponibilité du mercure, et enquête sur les contrôles physiques et chimiques, sur la manière et le lieu où le mercure est transformé en méthylmercure et devient disponible pour entrer dans les réseaux trophiques régionaux.

ABSTRACT

The Yuba Fan in the Sierra Nevada foothills of California is an iconic field site in geomorphology because it is a visible legacy of the extensive 19th Century hydraulic gold mining and because it was well studied and documented in the early 20th Century by G.K. Gilbert. It was formed by the displacement of ~250 x 10⁶ m³ of sediment. This paper revisits this classic field site to assess what has happened since Gilbert's classic work and to re-evaluate the toxic legacy of gold mining. Mercury was used to amalgamate and an estimated 4 x 10⁶ kg of Hg was lost to the mining process. This mercury largely mixed in with displaced sediment, so Hg concentration is indicative of the processes of fan evolution. We demonstrate that the Yuba Fan still actively releases Hg-laden sediment from the piedmont to the Central Valley of California during once-a-decade flood events that are capable of producing bank/terrace erosion along the Yuba River, and which are increasingly common due to climate changes. This transported sediment then poses major contamination risks to downstream ecosystems comprised of migratory fish and birds. Our analysis includes an assessment of the bioavailability of Hg, which investigates the physical/chemical controls on how and where Hg is transformed to methylmercury and therefore becomes available to enter regional food webs.

KEYWORDS

Bioavailability, chemical speciation, complexation, anthropogenic effects, floods, modeling

Impact of hydroelectric plants exploitation on the evolution of water quality: mobility of metals and metalloids

Influence de la gestion des ouvrages hydroélectriques sur la qualité aval des eaux : mobilité des éléments métalliques et métalloïdes

Franck Frémion^{1,*}; A. Courtin-Nomade¹; F. Bordas¹ and B. Mourier¹

1 Groupement de Recherche Eau Sol Environnement (GRESE), University of Limoges, 123 Avenue Albert Thomas, 87060 LIMOGES CEDEX, France
(*corresponding author: franck.fremion@unilim.fr)

RÉSUMÉ

Les barrages modifient l'écoulement naturel des eaux, des nutriments et des espèces aquatiques. Ils aboutissent à la formation de retenues au sein desquelles la vitesse des courants est faible. Ceci favorise le dépôt des sédiments et matières en suspension, qui piègent naturellement les polluants, tels les éléments métalliques. Cette phase particulière fait donc l'objet d'une attention particulière puisqu'elle est à la fois un facteur limitant l'exploitation des barrages (envasement) et une source de pollution potentielle du milieu. En effet, l'exploitation courante et exceptionnelle des infrastructures hydroélectriques peut conduire à des modifications importantes des paramètres du milieu. Cela peut altérer la qualité d'un écosystème aquatique via la mobilisation des contaminants présents dans les sédiments accumulés dans la retenue. La présente étude traite donc du lien entre le fonctionnement d'un barrage et l'évolution de la charge métallique contenue dans le compartiment sédimentaire. Le barrage de notre étude fait partie d'un complexe hydroélectrique important. Son fonctionnement par écluses et sa gestion particulière par chasse annuelle, voire bisannuelle, modifient périodiquement les paramètres physico-chimiques de la retenue et ceux du cours d'eau à l'aval du barrage. Ces modifications drastiques peuvent provoquer des perturbations importantes à l'interface solide-liquide ainsi qu'un relargage des éléments métalliques accumulés naturellement dans les sédiments. Ces processus peuvent générer une dégradation de la qualité de l'eau et une toxicité envers le biote.

ABSTRACT

Dam presence modifies natural water, nutrients and aquatic organisms' flows. They lead to the formation of reservoirs in which the current velocity is low. This favors sediments and suspended material deposition, which naturally trap pollutants such as metallic elements. Thus, particular attention is drawn to particulate matter as it constitutes a parameter limiting dam exploitation and a potential source of pollution. Indeed, daily and exceptional operations of hydroelectric plants can lead to huge changes in parameters of the medium. This can alter the quality of the aquatic ecosystem through the mobilization of contaminants contained in the sediments of the reservoirs. The present study is dealing with the link between dam exploitation and the evolution of metallic elements of sediment compartment. The studied dam is part of a large hydropower system. It is subjected to a very specific management, completed annually (or every two years), which consisted in flush valve opening during favorable periods. When performed, this type of management modifies periodically the physicochemical parameters of the reservoir and those of the river downstream. It can induce drastic changes at the solid/water interface as well as a spill of metallic elements naturally accumulated by the sediments. These processes can degrade the water quality and generate a potential threat towards aquatic organisms.

KEYWORDS

Dam, Sediments, Metallic Trace Elements, Water Quality

Impact des rejets de l'agglomération d'Ho Chi Minh Ville sur la dynamique des éléments traces métalliques et des nutriments dans la rivière Saigon (Vietnam)

Impact of urban effluents from Ho Chi Minh City on the dynamics of trace metals and nutrients in the Saigon River (Vietnam)

Strady E.¹, Némery J.², Dang V.B.H.³ Nguyen P.D.³ Nguyen T.P.³, Blanche F.² Gratiot N.¹, Legout C.²

¹IRD, LTHE, F-38000 Grenoble, France

²Univ. Grenoble Alpes, LTHE F-38000 Grenoble, France

³Ho Chi Minh University of Technology, Faculty of Environment, Ho-Chi-Minh-City, Vietnam

RÉSUMÉ

L'agglomération d'Ho Chi Minh Ville est, à l'image des grandes villes sud-est asiatique, en pleine expansion démographique et économique avec une population d'environ 9 millions d'habitants. Il est estimé qu'une très faible proportion des eaux usées industrielles (10% environ) et domestiques (20-50%) sont traitées avant leur rejets à la rivière Saigon. Ce travail présente l'évolution amont aval des paramètres physico-chimiques classiques et des concentrations en matières en suspension (MES), en éléments traces métalliques et en nutriments (azote et phosphore) dans la rivière Saigon à deux saisons hydrologiques contrastées (humides et sèches). Les résultats mettent en évidence la dégradation de la qualité d'eau dans les canaux traversant la ville qui rejoignent et impactent la rivière Saigon. Les enjeux régionaux sont forts avec la présence en aval d'Ho Chi Minh Ville et de la rivière Saigon des grande zones de production aquacoles au sein même de la zone protégée de la mangrove de Can Gio.

ABSTRACT

Ho Chi Minh City (HCMC, +9 million inhabitants), the economic capital of Vietnam, is characterized by a rapid economic, demographic, agricultural and industrial growths in the last two decades. These increases had serious consequences for the environment and the river crossing the city, the Saigon River. It was estimated that only 10% of industrial waters and 20-50% of domestic and urban waters were treated before being directly discharged into the river. Thus, the purpose of this study was to establish a robust and integrative evaluation of the chemical state (physico-chemical parameters, nutrient and trace metal concentrations) of the river. From two snapshot campaigns conducted along the river basin and at two contrasted seasons, we state on the quality of the river and on the possible impact of HCMC on the river. Regional issues are strong with the presence, downstream of HCMC and of the Saigon River, of large aquaculture production areas within the protected mangrove area of Can Gio.

MOTS CLES

Contamination, éléments traces métalliques, Ho Chi Minh Ville, nutriments, rivière Saigon

Transferts et exports de nutriments dans les continums rivières – zones côtières : Vers une application générique du modèle biogéochimique Riverstrahler aux grands fleuves de la façade Atlantique Nord-Est

Nutrient transfer in aquatic continuum and delivery to coastal zone: rising up the challenge of a generic application of the Riverstrahler ecological model to the watershed domain of the European North Atlantic Ocean

Vincent Thieu¹, Marie Silvestre², Gilles Billen³, Josette Garnier³, Paul Passy², Luis Lassaletta³

¹ UPMC UMR7619 METIS - 4 place Jussieu 75005 Paris - France (corresponding author: vincent.thieu@upmc.fr)

² CNRS/UPMC FR3020 FIRE – 4 place Jussieu 75005 Paris - France

³ CNRS/UPMC UMR7619 METIS – 4 place Jussieu 75005 Paris - France

RÉSUMÉ

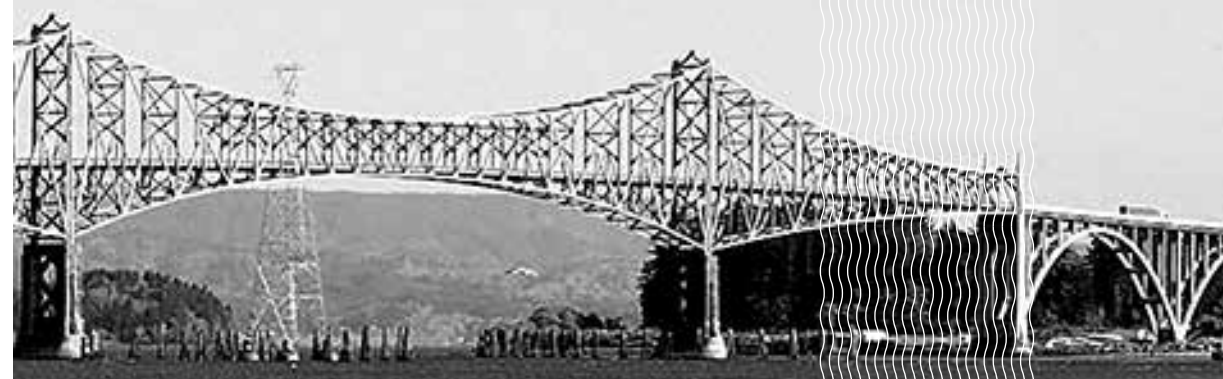
Le dysfonctionnement des écosystèmes aquatiques, en lien avec l'impact des activités humaines et du changement climatique se manifeste non seulement dans les bassins fluviaux, mais aussi à leur exutoire sous des formes dommageables et parfois dramatiques. Le défi pour les outils de modélisation associés est d'une part de se projeter à des échelles capables d'inclure l'ensemble des bassins versants contributifs des zones côtières, et d'autre part de dépasser le cadre statistique des approches actuelles, pour proposer une estimation de ces flux à la mer basée sur une modélisation capable de représenter à grande échelle les processus microscopiques opérant dans les continums aquatiques. Une infrastructure dédiée, pyNuts, a permis de faire évoluer le modèle biogéochimique Riverstrahler, le rendant compatible avec des domaines d'étude d'échelle pluri-régionale à continentale. PyNuts couvre actuellement l'ensemble des bassins de la façade Atlantique Nord-est (soit plus de 350 000 km de réseau hydrographique) pour la période 2000-2010.

ABSTRACT

Ecological functioning of aquatic ecosystems is directly impacted by increasing human activities and climate changes. Altering these functions frequently result in environmental damages affecting the whole aquatic continuum from headwaters to coastal sea (such as eutrophication, green tides, anoxia, fish mortality...). While regional prospective analysis are still greatly supported by statistical approaches, the newly developed biogeochemical model pyNuts, rises up the challenge of a mechanistic representation of microscopic processes operating in the aquatic continuum, scalable and compatible with regional up to continental domains. PyNuts modeling framework (which includes the biogeochemical RIVE model) is now operational for all the north-east Atlantic rivers (more than 350 000 km of drainage network) for assessing present nutrient transfer, including the last decade.

MOTS CLES

Nutriments, modèle Riverstrahler, Plateforme de modélisation PyNuts, Echelle Continentale



Mercredi 24 juin
Wednesday 24th June

Jeudi 25 juin
Thursday 25th June

Transport sédimentaire et morphologie du fleuve SANAGA au Cameroun au droit du futur barrage de Nachtigal

Sediment transport and morphology of SANAGA River (CAMEROUN) close to Nachtigal dam site

Aurélie Andre¹, Denis Magnan², Aurélie Malbrunot³

^{1 3} : ARTELIA Eau et Environnement aurelie.andre@arteliagroup.com

²: EDF CIH: denis.magnan@edf.fr

RÉSUMÉ

Le fleuve Sanaga au Cameroun n'avait pas fait l'objet d'analyse morphologique récente, ni d'évaluation du transport solide des sables.

Le projet de création d'un barrage à Nachtigal nécessite de mieux connaître le transit sédimentaire du fleuve, qui subit actuellement une évolution morphologique importante, du fait des intenses extractions de sable.

L'analyse réalisée a utilisé l'ensemble des données disponibles (observations de terrain, levé LIDAR, relevés granulométriques, données hydrologiques, recueils de témoignages, estimations des volumes de sable extraits, photos historiques, etc.) afin de croiser les sources d'informations et ainsi de fiabiliser les résultats. Elle permet de préciser l'état de référence morphologique du fleuve avant l'aménagement.

ABSTRACT

No geomorphologic analysis has been carried out recently, concerning Sanaga river basin, in Cameroon, nor any accurate evaluation of river sand transportation capacity.

Thorough analysis of river sedimentation process was required by Nachtigal hydroelectric project studies, as massive sand extraction activities are leading to strong morphology changes.

Our analysis included general review of available data (technical and historical) cross-checked with in-situ investigation campaigns. These analyses allow determination of detailed reference morphological conditions, prior to project development stage.

MOTS CLES

Cameroun, extraction, fonctionnement morphologique, sable, transport solide

Caractérisation géomorphologique du chenal court-circuité de Poutès, haut Allier (France) : résultats préliminaires avant le démantèlement du barrage

Geomorphic characterization of the bypass channel of Poutès, upper Allier river (France): preliminary results before the dam removing

Tatiana Ravelojaona¹, Jean-Luc Peiry¹, Franck Vautier²

¹ : Laboratoire de Géographie physique et environnementale (GEOLAB)

Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, CNRS : UMR6042

Maison des Sciences de l'Homme UBP-CNRS 4, rue Ledru 63057 CLERMONT FERRAND CEDEX 1 - France

² : Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand (MSH Clermont)

Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, CNRS : USR3550

Maison des Sciences de l'Homme 4, rue Ledru 63057 Clermont-Ferrand cedex 1 - France

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'étude d'impact liée au démantèlement du barrage de Poutès, la géomorphologie du tronçon court-circuité (TCC) a été étudiée sur la base d'une cartographie géomorphologique et de l'exploitation d'imagerie LIDAR. Trois principales unités géomorphologiques ont été identifiées : seuils/rapides, mouilles et bancs. Des variables morphométriques ont été dérivées de l'étude géomorphologique et ont fait l'objet d'une analyse spatiale afin d'identifier l'évolution amont-aval des caractéristiques du TCC. L'étude accorde une attention toute particulière aux dimensions et à la position des seuils/rapides et mouilles de manière à identifier l'incidence des contrôles externes sur l'agencement des formes et la géomorphologie fluviale.

ABSTRACT

In the context of impact assessment related to the removal of the Poutès dam (upper Allier river, France), the geomorphology of the bypass channel was studied on the basis of geomorphological mapping and LIDAR Digital Elevation Modelling. Three major geomorphic units were identified: rapids/riffles, pools and bars. Morphometric variables were derived from the geomorphological study and were subject to a spatial analysis to identify upstream-downstream changes of the bypass channel characteristics. The study gives special attention to the size and position of rapids/riffles and pools in order to identify the impact of external controls on the spatial pattern of forms and fluvial geomorphology.

MOTS CLES

Géomorphologie, barrage, tronçon court-circuité, cartographie, morphométrie

Apport de la modélisation numérique pour les projets de redynamisation sédimentaire des cours d'eau - exemple de l'Ain

Numerical modelling contribution to sedimentary redynamisation projects in the Ain River

Grégoire Naudet, Benoît Camenen, Jérôme Le Coz, André Paquier, Hervé Piégay

Irstea, UR HHLY, 5 rue de la Doua, CS 70077, 69626 Villeurbanne cedex, France, (corresponding author : gregoire.naudet@irstea.fr)

RÉSUMÉ

Sous l'influence de nombreux facteurs naturels ou anthropiques, l'Ain connaît un appauvrissement de sa morphodynamique. Face à ce constat, les gestionnaires du cours d'eau ont décidé d'une part de mener des études visant à mieux comprendre la dynamique sédimentaire du cours d'eau et d'autre part de réinjecter des matériaux issus de l'excavation de chenaux secondaires anciens ou créés dans le lit majeur. La modélisation hydraulique 1D nous a permis d'estimer que, à condition qu'il se produise des crues supérieures à 300m³/s, les injections envisagées devraient subir une érosion et ne pas se fixer, diminuant ainsi leur emprise dans le lit mineur et donc les élévations de niveaux qu'elles engendrent. La modélisation hydro-sédimentaire 2D, calée à partir des suivis de traceurs PIT-tags, permet quant à elle de définir plus finement les conditions de mise en mouvement des particules, les distances et les trajectoires de transport ainsi que les effets des recharges sur la géométrie et la distribution granulométrique.

ABSTRACT

Because of many anthropogenic and natural factors, a sedimentary deficit is observed in the Ain River that causes a reduction of the morphodynamics. Facing this problem, river managers carried out scientific studies to better understand the sediment dynamics as well as some test operations for sediment injection. Most of these operations consisted in pouring sediments digged in old channels. The 1D hydraulic numerical software RubarBE showed that, if sufficiently large floods occur, poured sediments should be eroded and transported, thus reducing the local water level rise the injections are responsible for. The 2D hydraulic and sedimentary numerical software Rubar20-TS was calibrated using the Pit-tags data. It gives a description of the minimum conditions for sediment motion, and calculates the transport distances and trajectories. Effects of the sediment input on the river geometry and particle size distribution are discussed.

MOTS CLES

Ain, recharge sédimentaire, redynamisation fluviale, restauration physique, simulation hydraulique

Incidence des ouvrages hydrauliques sur le transport solide : de la théorie scientifique à la pratique (cas des cours d'eau à faible énergie)

Impact of hydraulic structures on sediment transport: scientific theory to practice (for low-energy rivers)

Jérémie Lemaire

Société d'Ingénierie SCE (groupe KERAN), Pôle « Cours d'eau et Milieux Humides », 5 avenue Augustin Louis Cauchy, 44307 NANTES CEDEX (jeremie.lemaire@sce.fr)

RÉSUMÉ

SCE, société d'Ingénierie, est intervenue pour le diagnostic de l'impact des 9 ouvrages les plus importants du cours de l'Orne moyenne sur le transit sédimentaire et sur la définition des mesures de rétablissement de celui-ci dans le cadre de l'application de l'article L214-17 du Code de l'Environnement préconisant un « transport solide suffisant ».

SCE a confronté différentes méthodes scientifiques visant à caractériser l'impact des ouvrages hydrauliques sur le transport solide pour un cours d'eau à faible énergie : analyse morphologique, protocole Wolmann, analyse des indices d'érosion, analyse du profil en long, expertise hydraulique en crue (modélisation), calculs de forces tractrices... Si cela permet d'établir un faisceau de convergence des informations pour traduire l'impact de l'ouvrage sur la continuité sédimentaire, l'application de ces méthodes au dimensionnement d'aménagements à même de corriger les dysfonctionnements est plus difficile.

Cette confrontation des méthodes permet d'en établir les avantages et inconvénients, la fiabilité et la transposition de la théorie scientifique à la pratique.

ABSTRACT

SCE Society of Engineering spoke for the diagnosis of the impact on the sediment transport of the 9 largest dams in the middle of the river Orne and on the definition of these recovery actions in the context of the application of Article L214-17 of the Environmental Code advocating a « sufficient sediment transport ».

SCE compared different scientific methods to characterize the impact of hydraulic structures on sediment transport in a low-energy river: morphological analysis, Wolmann protocol, erosion indice analysis, longitudinal profile analysis, flood hydraulic modeling, tractive strength calculations... If this information allows for a convergence beam to reflect the impact of the structure on the sediment continuity, the application of these methods to the sizing work capable of correcting the dysfunction is more difficult.

This comparison of the methods is used to establish the advantages and disadvantages, reliability and transposition of the scientific theory to practice.

MOTS CLES

Barrage, continuité écologique, L214-17, sédiment, transport solide

Méthode de diagnostic d'état sédimentaire en aval d'un barrage

Sedimentary state diagnosis downstream of a dam

Malavoi Jean-René, Loire Rémi

EDF DPIH, jean-rene.malavoi@edf.fr, remi.loire@edf.fr

RÉSUMÉ

La nouvelle réglementation française en matière de continuité écologique (Article L.214-17 du code de l'environnement et sa circulaire d'application du 18 janvier 2013) oblige les gestionnaires d'ouvrages transversaux (seuils, barrages) barrant le lit des cours d'eau classés en Liste 2, à "assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs" (L.214-17 CE, I, 2°). L'objectif principal de la méthode de diagnostic que nous avons développée pour évaluer l'état sédimentaire d'un tronçon de cours d'eau en aval d'un ouvrage, est de vérifier si les 5 paramètres descriptifs du substrat alluvial grossier cités dans la Circulaire, à savoir, la superficie, l'épaisseur, la granulométrie, l'agencement, la fréquence de mise en mouvement, sont compatibles avec la vie des biocénoses aquatiques "cibles" présentes ou théoriquement présentes sur ce tronçon. Deux approches principales, qui peuvent être réalisées seules ou de manière complémentaire, sont proposées pour le diagnostic sédimentaire in situ :

- une approche linéaire globale, où l'on décrira, par échantillonnage systématique, tout ou partie du linéaire du tronçon de référence et de celui potentiellement impacté.
- une approche stationnelle, visant à décrire à minima une station "représentative" par tronçon homogène, tant en amont (dans le tronçon de référence) qu'en aval (dans le tronçon potentiellement impacté). Cette approche est elle aussi basée sur un échantillonnage systématique mais à l'échelle d'un site localisé (une station)
- Une troisième approche est proposée en alternative aux deux précédentes pour les cours d'eau coulant principalement sur le substratum ou au sein de faciès d'écoulement très torrentiels (rapides, cascades/baignoires). Sur ce type de cours d'eau, les alluvions en transit se répartissent souvent sous forme de patches localisés et l'échantillonnage systématique, sauf très densifié, peine à les décrire.

ABSTRACT

The new French regulations regarding ecological continuity (Article L.214-17 of the code of the environment and its circular of application of January 18th, 2013) oblige the administrators of transverse structures (weirs, dams) inside rivers classified in List 2, "to insure the sufficient sediment transport circulation of migratory fishes" (L.214-17 IT, I, 2 °). The main objective of the method of diagnosis which we developed to estimate the sedimentary state of a stream reach downstream such structures, is to verify if 5 descriptive parameters of the unrefined alluvial substratum quoted in the Circular, namely: the surface, thickness, size grading, layout, frequency of movement, are compatible with the life of the aquatic biocenosis "targets" present on this reach. Two main approaches, which can be carried out either alone or in a complementary way, are proposed for the in situ sedimentary diagnosis:

- A global linear approach, where we shall describe, by systematic sampling, all or part of a reference reach and of the reach potentially impacted.
- A site approach, to describe at a minimal level a "representative" site by homogeneous reach both upstream (in the reference reach) and downstream (in the potentially impacted reach). This approach is based also on a systematic sampling but on the scale of a localized site
- The third approach is proposed as an alternative to both previous ones for the streams flowing mainly on the substratum or in step-pool rivers.

MOTS CLES

Barrage, continuité sédimentaire, habitats aquatiques, méthodologie, réglementation

Mesures de l'érosion fluviale d'une rivière de faible énergie (le Loir, Bassin de la Maine)

Measures of river erosion in a low-energy river (Le Loir, Maine basin- France)

Mathieu Bonnefond¹, Jeannine Corbonnois², Valentin Chardon¹, Stéphane Rodrigues³, José Cali¹, Jérôme Verdun¹, Elisabeth Simonetto¹, Wilfrid Tchekpo², Eric Labergerie¹, Philippe Jugé⁴

1 Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes – Conservatoire National des Arts et Métiers – EA 4630 Laboratoire Géomatique et Foncier (G&F – 1 Bd Pythagore 72000 Le Mans – France (corresponding author : mathieu.bonnefond@cnam.fr)

2 Université du Maine – UMR 6590 CNRS Espaces Socités (ESO) – avenue Olivier Messiaen 72000 Le Mans – France (corresponding author : jeannine.cordonnois@univ-lemans.fr)

3 Université de Tours – EA6293 Géohydrologie et Systèmes Continentaux (GéHCo) – Parc de Grandmont – 37200 Tours – France

4 Université de Tours – CETU Elmis ingénieries – 11 quai Danton 37500 Chinon – France

RÉSUMÉ

La communication s'appuie sur le projet de recherche SédiLoir qui s'intéresse à la caractérisation de la dynamique fluviale en trois tronçons influencés par des seuils sur le Loir (Bassin de la Maine).

Le Loir est une rivière de faible énergie, fortement aménagée, où la dynamique fluviale ne s'exprime qu'en des lieux et à des moments spécifiques. Des travaux en cours ont pour objet d'évaluer l'érosion fluviale à partir de mesures effectuées sur les berges au LIDAR terrestre et dans le lit, par bathymétrie multi-faisceaux. La communication portera sur la présentation de la méthode et sur l'interprétation des mesures effectuées sur un des trois tronçons avant et pendant la période hivernale afin d'encadrer les épisodes morphogènes jugés déterminant dans la dynamique sédimentaire fluviale (BRAVARD et PETIT, 1997) ainsi que durant la période estivale particulièrement important pour expliquer certains processus d'érosion des berges. Les résultats présentés permettent de préciser les modalités de l'action des processus de l'érosion.

ABSTRACT

This paper, based on the SédiLoir research project, aims to characterize river dynamics in various sections influenced by thresholds on the Loir (Maine basin- France).

The Loir is a low-energy river, very developed, where river dynamics express themselves only at certain places and at specific moments. The ongoing works are intended to estimate the river erosion thanks to measures made on the banks by terrestrial LIDAR and in the bed, using multibeam bathymetry. This paper overviews the methods and interpretation measurements carried out on one of the three sections before and during the wintry period to frame the judged morphogen episodes judged as determining in the river sedimentary dynamics (BRAVARD and PETIT, 1997), as well as during the summer period to explain some bank erosion processes (collapse, vegetation development, etc.). The presented results allow to specify the modalities of erosion processes.

MOTS CLES

Fluvial erosion, Loir, Low-energy river, Multibeam bathymetry, Terrestrial LIDAR

Projet de restauration du Drac amont. Restauration d'une rivière en tresses incisée dans les argiles par élargissement et recharge sédimentaire – Premiers retours d'expérience 1 an après travaux

Upper Drac River project: restoration of a braided river bed incised in clay substratum through sediment reloading and bed widening. First experience feedback one year after works

Laval F.¹, Vento O.¹, Guilmin E.¹, Koulinski V.², Breilh B.³

¹ Bureau d'études BURGEAP - f.laval@burgeap.fr / o.vento@burgeap.fr / e.guilmin@burgeap.fr

² Bureau d'études ETRM, etrm@cegetel.net

³ Syndicat Mixte de la Communauté Locale de l'Eau du Drac Amont (CLEDA) cle-drac-amont@wanadoo.fr

RÉSUMÉ

Des travaux de restauration du Drac ont été réalisés en amont de Saint-Bonnet-en-Champsaur sur un linéaire de 3,5 km suite à une très forte incision du lit mineur dans le substratum argileux après que le matelas alluvial ait été érodé. Cette situation avait pour origine une modification de l'équilibre géomorphologique naturel suite aux diverses extractions récentes ou anciennes, situées en amont et/ou en aval, combinée avec la présence peu profonde d'un substratum argileux tendre. Le phénomène s'est vu aggravé par un endiguement localisé du Drac au droit du lac du Champsaur et par un calage du seuil aval trop bas en altimétrie par rapport au profil en long d'équilibre. Le projet a consisté à élargir le lit du Drac de manière à retrouver une largeur de plein bord de 80 à 200m avec un rehaussement moyen de 3m et une pente moyenne du profil en long de 1% ; l'objectif étant de retrouver la situation de référence altimétrique de 1913. Cela a nécessité un terrassement de 450 000 m³ dans les anciennes terrasses alluviales. L'impact écologique sur les habitats piscicoles et la forêt fut minime compte-tenu de la situation dégradée initiale. De plus, la conception a été pensée pour retrouver rapidement des habitats et des peuplements conformes à ce type de cours d'eau. Les travaux se sont déroulés durant l'hiver 2013-2014 et font l'objet d'un suivi.

ABSTRACT

The Drac River restoration project, covering a 3.5 km-long and 1%-sloped stream in the Champsaur valley (French Alps), is based on a geomorphological alteration of the whole river bed that was subject to a major incision trend (up to 4 m) in clay substratum. This situation was due to upstream and downstream sediment extractions in the past decades. The last important floods (2006, 2008, 2011) sped up this incision issue: the river directly flowed above clay substratum, leading to a permanent and irreversible incision. The environmental impacts were major, with increasing risks for land uses (treatment plant, diked lake, landslides). The project aimed at restoring the braided morphology through sediment reloading according to equilibrium profile, bed rewidening and compatible granulometry. The pre-engineering study successively led to localize substratum altimetry, estimate the reload sediment volume according to objective profiles, and analyze available coarse sediment from old terraces and external supply. The objective profile required to raise a downstream weir, to restore a 80 to 200 m active bed width and to inject a 450,000 m³ sediment volume. Ecological measures on protected habitats and species helped fast recovery. The works were done during the 2013-2014 winter.

MOTS CLES

Drac, incision, lit en tresses, lit méandrique, recharge sédimentaire, restauration hydromorphologique, substratum argileux, vallée du Champsaur

Analysis of the morphological evolution of a semi-alluvial river channel: the case of the Matawin River

Analyse de l'évolution morphologique du chenal d'une rivière semi-alluviale. Cas de la rivière Matawin

Yanick Boucher, Ali A. Assani

Département des Sciences de l'Environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canada

Yanick.Boucher@uqtr.ca; Ali.Assani@uqtr.ca;

RÉSUMÉ

La rivière Matawin est une rivière type du Bouclier Canadien caractérisée par une alternance quasi régulière des tronçons sableux, caillouteux et rocheux. Nous avons comparé l'évolution morphologique de trois tronçons sableux séparés par des tronçons caillouteux et rocheux pendant la période 1937-1995 à partir de l'analyse diachronique des photographies aériennes. Aucun changement de largeur ni de sinuosité ne fut observé dans les trois tronçons malgré une hausse significative de la magnitude des crues automnales, hivernales et printanières. L'alternance des tronçons constitués par des matériaux de différente sensibilité à l'érosion conférerait une grande stabilité au chenal de la rivière Matawin.

ABSTRACT

The Matawin River is a typical Canadian Shield river characterized by quasi-regularly alternating sandy, pebbly and rocky reaches. We compared the morphological evolution of three sandy reaches separated by pebbly and rocky reaches during the period from 1937 to 1995 based on the diachronic analysis of air photographs. No change in width or sinuosity was observed in any of the three reaches in spite of a significant increase in the magnitude of fall, winter and spring floods. The alternating sequence of reaches comprising materials with different sensitivity to erosion confers great stability to the Matawin River channel.

KEYWORDS

Bouclier canadien, largeur, Matawin, photographies aériennes, sable, sinuosité

Changes of a braided-wandering river as a response to flood fluctuations during last 60 years inferred from aerial photographs (the Belá River - Slovakia)

Changements d'une rivière anastomosée en réponse aux fluctuations des crues pendant les 60 dernières années, sur la base des images aériennes (la rivière Belá - Slovaquie)

Anna Kidová; Milan Lehotský

Institute of Geography, Slovak Academy of Sciences, Department of Physical Geography, Geomorphology and Natural Hazards, Štefániková 49, 814 73 Bratislava, Slovakia (corresponding author: geomilo@savba.sk)

RÉSUMÉ

Les changements dans la structure morphologique de la rivière Belá (Carpates slovaques) ont été étudiés pour montrer l'impact des inondations et des changements environnementaux sur la tendance évolutive de la rivière depuis le milieu du 20e siècle. Plusieurs séries de photos aériennes (1949, 1961, 1973, 1986, 2003, 2009) prises après les périodes d'occurrence ou d'absence de crues extrêmes ont fourni des données sur l'évolution morphologique de 227 segments de rivière de 100 m de longueur et 13 profils en transversaux, qui ont été analysés avec l'utilisation de logiciels ArcGIS. L'étude a porté sur l'évaluation de la manière dont les cinq périodes possédant des caractéristiques de crue différentes ont influencé le développement de la diversité géomorphologique de la rivière. Les questions suivantes ont été examinées : (i) les variations spatiales et temporelles du tressage, la région, le nombre et la longueur des formes fluviales (les bras pérennes, le lit à faible débit, les bancs de galets, les îles) et dans le domaine de trois catégories de surfaces émergées en lit de rivière : sans végétation, avec une végétation clairsemée et avec une couverture de végétation dense ; (ii) les variations spatiales et temporelles dans le nombre et la densité de paires confluent-différence (nœuds) ; (iii) les changements dans le modèle du lit interprétés avec utilisation de paramètres de base fluviaux (noyaux et bords fréquence, l'indice de diversité de Shannon) ; et (iv) l'identification et l'interprétation des causes des changements du lit.

ABSTRACT

Changes in the morphological pattern of the Belá River, Slovak Carpathians, were investigated to infer about the impact of flood events and environmental changes on the evolutionary trend of the river since the mid-20th century. Several sets of aerial photographs (1949, 1961, 1973, 1986, 2003, 2009) taken after the periods with the occurrence or, on the other hand, lack of extreme floods provided data about channel landform changes in 227 river segments (each 100 meters in length) and 13 cross-sections, that were analysed in ArcGIS software. The study focused on assessing how the five periods, with differing flood characteristics, have influenced the development of geomorphic diversity of the river. The following issues were considered: (i) spatial and temporal analyses of the mid-channel landform parameters, planimetric parameters and the three types of vegetation cover on bars (no vegetation, sparse vegetation, dense vegetation); (ii) spatial and temporal variations in the number and density of flow confluence–diffidence pairs (nodes); (iii) changes in the channel pattern interpreted using the basic landscape metrics (cores and edges frequency, Shannon's diversity index); and (iv) identification and interpretation of the causes of the channel changes.

KEYWORDS

Aerial photo, braided river, flood, GIS

Living with or beside the river: Control of Brahmaputra's hydrological dynamics v/s peasant mobility

Vivre avec ou à l'écart du fleuve : contrôle des dynamiques hydrologiques du Brahmapoutre v/s mobilité des communautés paysannes

Cremin Emilie¹, Stéphane Grivel²

¹Centre d'études himalayennes CNRS UPR 299, emilie.cremin@gmail.com,

²Université d'Orléans et Laboratoire CEDETE EA 1210, stephane.grivel@univ-orleans.fr

ABSTRACT

In North-East India, every year during the monsoon season, the level of the Brahmaputra rises and floods cover the plain with silt and sandy sediments. The Brahmaputra undergoes extreme changes with regards its channel configurations, involving the erosion of cultivated and village lands. To prevent these phenomena, the territorial authorities have built embankments along the riverbanks in order to improve land use and to protect human settlements. Nevertheless, the Mising tribe has been used to coping with floods for a long time. They practise different types of paddy cultivation and grow varieties that can adjust to the various ecosystems. They also used to move their settlements according to how the river channels shift. However, nowadays, communities can barely transfer their dwelling-places when their villages are washed away because land records restrict their movements. Protected by embankments, villagers are no longer used to having to face floods. Consequently, they are not prepared when the river suddenly breaches embankments. Families find themselves landless and have to adjust their livelihoods. This paper focus on how the government is managing river dynamics, such as flood and erosion and how the riverside inhabitants adjust their livelihoods to newly created conditions. We question whether embankments effectively protect people or contribute to increase risks.

RÉSUMÉ

Au Nord-Est de l'Inde, chaque année pendant la mousson, le Brahmapoutre entre en crue et inonde sa plaine, recouvrant alors les terres de limons et de sédiments sableux. Les chenaux du fleuve sont particulièrement dynamiques et provoquent l'érosion de terres cultivées et de villages. Pour éviter ces phénomènes, les collectivités territoriales ont construit des digues le long des rives afin d'améliorer l'utilisation des terres et de protéger les établissements humains. Les Mising, "peuple du fleuve" se sont longtemps adaptés aux aléas hydrologiques. Ils déplaçaient aussi leurs villages suivant le mouvement des chenaux. Ils pratiquent toujours différents types de culture du riz et cultivent des variétés qui peuvent s'ajuster avec les différents écosystèmes de la plaine. Cependant, de nos jours, les communautés peuvent à peine transférer leurs demeures quand leurs villages sont emportés car les registres fonciers limitent leurs mouvements. Protégés par des digues, les villageois ne se préparent plus à recevoir les crues et les ruptures de digue ont des conséquences catastrophiques. De nombreuses familles se retrouvent sans terre et adaptent de nouveau leurs moyens de subsistance. Ce papier s'intéresse par conséquent à la façon dont le gouvernement gère la dynamique fluviale, comme les inondations et l'érosion et comment les habitants riverains ajustent leurs moyens de subsistance à des conditions nouvellement créées. Nous nous demandons si les digues protègent efficacement les personnes ou contribuent finalement à augmenter les risques.

KEYWORDS

Adaptation, Brahmapoutre, Erosion, Inondation, Mobilité, Résilience

Changes to the hydraulics of flood flows resulting from channel incision: Examples from Polish Carpathian rivers

Impacts de l'incision du chenal sur le fonctionnement hydraulique des rivières des Carpates polonaises au cours de crues

Joanna Zawiejska¹, Bartłomiej Wyżga², Artur Radecki-Pawlik³,

¹Institute of Geography, Pedagogical University of Cracow, Kraków, Poland

²Department of Hydraulics Engineering, Agricultural University, Kraków, Poland

³Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland

RÉSUMÉ

Le creusement du lit des rivières peut résulter soit de l'incision du chenal soit d'une métamorphose fluviale. Puisque seul ce premier type de changement conduit à une augmentation de la capacité d'écoulement, un abaissement du niveau d'eau associé à un débit donné, plutôt qu'un abaissement du lit de la rivière, devrait être utilisé pour identifier le creusement du lit des rivières. Nous étudions dans la présente communication les impacts de l'incision du chenal sur le fonctionnement hydraulique des rivières des Carpates polonaises pendant les épisodes de crue. Alors que l'incision du chenal s'est accentuée dans les zones en aval de la rivière Dunajec, on peut observer une réduction importante de la fréquence des inondations dans certaines zones de la plaine inondable à l'amont de la rivière. Dans les rivières de haute énergie de la partie occidentale des montagnes, une ceinture de méandres incisés a été formée en raison de l'alternance de l'incision et la migration latérale du chenal. Il a résulté de cette phase d'incision un abaissement significatif du niveau d'eau pour tous les débits de crue et une augmentation de la vitesse des écoulements dans la plaine inondable, qui n'est pas très haute. Dans les rivières à faible énergie de la partie orientale des Carpates polonaises, latéralement stables pendant l'incision du lit, le niveau de l'eau a significativement baissé pour les crues de faible intensité. Le niveau de l'eau a également baissé pour les crues de forte intensité, mais de façon moins importante. La vitesse des écoulements s'est quant à elle considérablement amoindrie sur les plaines inondables, qui sont beaucoup plus hautes.

ABSTRACT

Channel deepening may result from either channel incision or river metamorphosis. Since only that first type of channel change leads to increased flow capacity of the channel, a lowering of water stage associated with a given discharge rather than a lowering of river bed should be used to identify channel incision. The impact of increasing river size and lateral channel stability on the hydraulic effects of channel incision was investigated in Polish Carpathian rivers. In the Dunajec River, the nominal amount of incision increased downstream, whereas the resultant reduction in the frequency of valley-floor inundation was greater in the upstream river course. In high-energy rivers of the western part of the Polish Carpathians, incised meander belts were formed due to the alternation of incision and lateral channel migration, resulting in substantially lowered stages for all flood discharges and increased velocity of the flows conveyed over the newly-formed, low-lying floodplains. In the low-energy rivers from the eastern part of the Polish Carpathians, laterally stable during channel incision, stages for low flood discharges lowered substantially and less so for high-magnitude floods; and velocity of the flows conveyed over the highly elevated floodplains has become considerably lower.

KEYWORDS

Channel incision; Flood flow hydraulics; Floodplain inundation; River adjustment; Polish Carpathians

Using habitat indices to quantify the impact of hydromorphological alterations

Utilisation d'indices d'habitat pour quantifier les altérations hydromorphologiques

Veza P.¹, Goltara A.², Spairani M.³, Siviglia A.⁴, Zolezzi G.⁵, Boz B.², Stellin D.^{2,6}, Mammoliti Mochet A.⁷, Comoglio C.¹, Parasiewicz P.^{8,9}

¹ Department of Environment, Land and Infrastructure Engineering, Polytechnic University of Turin, Italy; ² CIRF, Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale, Venice, Italy; ³ FLUME s.r.l., Aosta, Italy; ⁴ Laboratory of Hydraulics, Hydrology and Glaciology (VAW), ETH Zurich, Switzerland; ⁵ Department of civil, environmental and mechanical engineering, University of Trento, Italy;

⁶ Consorzio regionale per la tutela, l'incremento e l'esercizio della pesca - Valle D'Aosta, Aosta, Italy; ⁷ Agenzia Regionale per la protezione dell'Ambiente (ARPA) - Valle D'Aosta, Aosta, Italy; ⁸ Rushing Rivers Institute, Amherst, MA 01002, USA;

⁹ S. Sakowicz Inland Fisheries Institute, Żabieniec, Poland

RÉSUMÉ

Ce papier vise à proposer des indices d'habitat développés sur la base d'un modèle de simulation de mésohabitat (MesoHABSIM) et d'une analyse de séries temporelles d'habitat. Ces indices représentent des métriques qui quantifient l'impact des modifications hydro-morphologiques sur les communautés aquatiques. Deux indices d'habitat sont définis pour évaluer l'altération spatiale et temporelle des habitats de rivière. L'indice de disponibilité spatiale d'habitat (ISH) est utilisé pour évaluer la perte relative moyenne d'habitat et l'indice de disponibilité temporelle d'habitat (ITH) est utilisé pour mesurer l'augmentation de la durée ininterrompue d'événements qui représentent des goulets d'étranglement de l'habitat créant du stress pour la faune. Des études de cas provenant des zones montagneuses du nord de l'Italie sont présentées pour fournir des exemples d'application. Les résultats obtenus indiquent que (i) la méso-échelle peut être considérée comme une résolution appropriée pour relier les exigences de la faune en termes d'habitat aux caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau et des outils flexibles et que (ii) les indices proposés peuvent être considérés comme capables de capturer à la fois l'altération spatiale et temporelle de la structure d'habitat et peuvent être développés pour différents types de pressions (par exemple, les prélèvements d'eau pour la production hydroélectrique, les éclusées, etc.).

ABSTRACT

The present work aims at proposing habitat indices developed with the support of a mesohabitat simulation model (i.e. MesoHABSIM) and the habitat time series analysis. Such indices represents metrics which quantify the impact of hydro-morphological alterations on the aquatic communities. Two habitat indices are defined to evaluate the spatial and temporal alteration of instream habitats. The Index of Spatial Habitat availability (ISH) is used to describe the relative amount of habitat loss; the Index of Temporal Habitat availability (ITH) is used to measure the increase of continuous duration of events when habitat bottlenecks create stress to the fauna. Case studies from the mountainous areas of Northern Italy are presented to provide example of applications. The results obtained indicate that (i) the meso-scale can be considered as an appropriate resolution to link habitat requirements of fauna to fluvial morphological characteristics and (ii) the proposed indices can be considered flexible tools since they can capture both spatial and temporal alteration of habitat structure and can be developed for different kind of pressures (e.g. water withdrawals for hydropower generation, hydropeaking, etc.).

KEYWORDS

Habitat indices, Mesohabitat, Fish community, Alpine streams, Hydropower

Suivi topo-bathymétrique et photogrammétrique du Buëch aval, en amont d'un piège à graviers (PAG)

Evolution of the downstream reach of the Buech River upstream of a gravel trap (PAG) based on bed-elevation monitoring

Virginie Pothin^{*3}, Jules Fleury^{*2}, Philippe Dussouillez^{*1} Claude Vella^{*5}, Carolyne Vassas⁶ et Michal Tal^{*4}

*CEREGE, dussouillez@cerege.fr1, fleury@cerege.fr2, pothin@cerege.fr3, tal@cerege.fr4, vella@cerege.fr5, SMIGIBA6 cvassas.smigiba@orange.fr

RÉSUMÉ

Le Buëch est un affluent de rive droite de la Durance situé en amont de Sisteron dans les Alpes du Sud française. Il est caractérisé par un style fluvial en tresse et un régime de type pluvio-nival associé à une charge sédimentaire de fond importante. Cette charge a nécessité la mise en place en 2010 d'un piège à graviers (PAG) afin de stopper l'engravement de la queue de retenue du barrage de Saint-Lazare. Notre étude commandité par la DDT04 se concentre sur une zone de 2.5 km en amont de l'aménagement et vise à comprendre l'évolution post-aménagement du milieu. Les méthodes de suivi reposent principalement sur un suivi topo-bathymétrique issu de différentes techniques, LIDAR, photogrammétrie, terrain. Une estimation du bilan sédimentaire sur la zone d'étude depuis la mise en place du PAG a été calculée et atteste d'une perte de volume à hauteur de 138 000 m³ soit une perte annuelle de 46 000 m³. De la même manière, on constate un abaissement généralisé du profil en long. Ce travail a permis de recueillir un ensemble de données qui constituera la base d'un suivi du segment sous l'influence du PAG et sur l'évolution morphologique à long terme de la section étudiée. Des avancées méthodologiques sur les traitements photogrammétriques ont aussi été réalisées notamment sur la partie immergée. L'abaissement généralisé constaté du profil en long du Buëch sur la zone d'étude requière une extension spatiale et temporelle de la fenêtre d'observation afin de statuer sur l'hypothèse d'une déstabilisation locale liée à l'aménagement ou celle d'une respiration naturelle de la rivière.

ABSTRACT

The Buëch is an alpine braided river located in the Southern French Alps. The Buëch is a right-bank tributary of the Durance River entering just upstream of the town of Sisteron. The river is characterized by a pluvio-nival regime and significant sediment load. The construction of the St. Lazare retaining dam on the Durance led to the construction in 2010 of a gravel trap in order to reduce the risk of flooding at its confluence with the Buech. This study sponsored by DDT04 focuses on bed elevation for the 2.5 km reach of the Buëch just upstream of the trap. Monitoring methods are mainly based on topo-bathymetric surveys from different techniques, LIDAR, photogrammetry, terrain. An estimate of the budget of the study area since the establishment of the PAG was calculated and shows net erosion over the study reach of 138000 m³, or an average of 46000 m³ per year. Similarly, there is a general lowering of the longitudinal profile. This work provides a baseline for future long-term monitoring of this site in order to determine the influence of the gravel trap and the long-term morphological evolution of the studied section. Methodological advances in photogrammetric processing were also conducted including the submerged part. The observed widespread lowering of the longitudinal Buëch profile on the study area requires a spatial and temporal extension of the observation window to decide on the assumption of a local destabilization linked to a gravel trap or that of a natural breathing of the river.

MOTS CLES

Piège à graviers, bilan sédimentaire, photogrammétrie, rivière en tresse, topo-bathymétrie

Relation entre les communautés phytoplanctoniques et la connectivité: Exemple des casiers Girardons situés le long du fleuve Rhône (France)

Link between phytoplankton communities and connectivity: example of the dike fields along the Rhône River (France)

S. Fayolle^{1*}, C. Bertrand¹, B. Oursel¹, L. Priour¹, A. Vienney², C. Claret¹, P. Marmonnier² & E. Franquet¹

1: Aix Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon Université, IMBE UMR 7263, 13397 Marseille, France

2: CNRS, UMR 5023 - LEHNA, Université Lyon 1 Bât. Forel, F-69622

VILLEURBANNE Cedex, France

*stephanie.fayolle@imbe.fr

RÉSUMÉ

Les aménagements Girardon, réalisés au cours du XIX^{ème} siècle, ont entraîné un exhaussement des marges et une réduction de la largeur du lit du fleuve. Ces casiers ont induit un réhaussement de la ligne d'eau lors des crues et une déconnexion accrue de la plaine alluviale et peuvent dans certains cas, jouer le rôle d'annexes fluviales.

Ce travail s'inscrit dans une étude pluridisciplinaire hydrogéomorphologique et écologique des casiers Girardon et s'attache à mettre en exergue les potentialités écologiques de ces casiers. Cette étude permettra de caractériser les dynamiques hydro-sédimentaires actuelles, de suivre les paramètres physico-chimiques, d'identifier les communautés phytoplanctoniques et d'actualiser les connaissances faunistiques dans deux secteurs du Rhône : un secteur amont soumis au débit réservé situé à Péage de Roussillon qui présente des casiers peu connectés avec le chenal principal et un secteur aval (Arles), non court-circuité, situé en aval du dernier barrage hydroélectrique qui présente des casiers plus fréquemment connectés.

La présente étude a consisté à analyser les paramètres physico-chimiques et à évaluer les communautés phytoplanctoniques à travers leur densité, leur biomasse et leur diversité dans les casiers Girardon en distinguant les différents degrés de connexions hydrauliques.

ABSTRACT

Girardon embankments built in the 19th century led to a raising of margins and a reduction in river bed widths. These dike fields induce a raising of the water line during floods and a greater disconnection of the alluvial plain, and can in some cases represent engineered backwaters.

This work is part of a multidisciplinary hydrogeomorphological and ecological study of the "Casier Girardon" groyne system to highlight the ecological potential of dike fields. The objectives of this study are comprehensive, seeking to characterize present hydro-sedimentary dynamics, monitor physicochemical parameters, identify phytoplankton communities and update knowledge of fauna in two sections along the Rhône River. The first one is located in Péage de Roussillon and is an upstream sector subject to a reserved flow with small dike fields that are poorly connected to the main channel. The second one is in Arles and is a non-short-circuited sector downstream from the last hydroelectric dam with dike fields that are more frequently connected.

This study consisted in investigating the physicochemical parameters and phytoplankton communities of dike fields via their density, biomass and diversity in Girardon groyne systems, with a distinction being made according to their varying degrees of hydraulic connection.

MOTS CLES

Casiers Girardon, connexion hydraulique, paramètres abiotiques, phytoplancton, Rhône

Fonctionnement hydrodynamique des Casiers Girardon du Rhône dans le secteur d'Arles et impact sur la biodiversité

Hydrodynamics of the “Casiers Girardon” groyne system on the Rhone River upstream of Arles and the implication for biodiversity

Jules Le Guern¹; Michal Tal¹ and Evelyne Franquet²

¹Aix-Marseille Université, CEREGE UMR 7330, 13545 Aix-en-Provence, France (leguern@cerege.fr et tal@cerege.fr). ²Aix-Marseille Université, IMBE UMR 7263, 13397 Marseille, France (evelyne.franquet@imbe.fr)

RÉSUMÉ

Cette étude se focalise sur l'hydrodynamique et son impact sur la biodiversité sur un tronçon du Rhône situé entre Beaucaire et Arles. Ce secteur est unique puisqu'il présente un chenal secondaire actif malgré qu'il ait été aménagé entre la fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} siècle par un système de digues longitudinales submersibles et d'épis transversaux (casiers Girardon) favorisant la navigation sur le Rhône. Le but global de ce projet – une collaboration entre des géomorphologistes et des biologistes – est de 1) caractériser la biodiversité de ce secteur très hétérogène et de déterminer comment il se comporte comparé à des tronçons plus uniformes, et 2) de déterminer, dans le cadre d'un projet de réactivation des marges alluviales du Rhône, si ce secteur peut servir de modèle pour le démantèlement des casiers dans d'autres secteurs. Nous présentons les résultats préliminaires de l'hydrodynamique du secteur d'Arles basés sur un modèle numérique (TELEMAC-2D). Seuls les débits compris entre l'étiage (500 m³.s⁻¹) et la crue décennale (8000 m³.s⁻¹) sont considérés.

ABSTRACT

This study focuses on the hydrodynamics and its implication for biodiversity for the reach of the Rhone River between Beaucaire and Arles. The reach is unique in that it maintains an active secondary channel despite an extensive system of submersible groynes (Casiers Girardon) installed at the end of the 19th century – early 20th century in order to improve navigation on the Rhone. The overarching goals of this project – a collaboration between geomorphologists and biologists – is 1), to characterize the biodiversity of this heterogeneous reach and determine how it compares to straighter uniform reaches, and 2), to determine whether this reach can serve as a template for dismantlement of groynes in other reaches as part of an effort to reactive the alluvial margins of the Rhone. We present preliminary results of the hydrodynamics of the reach based on a numerical model using TELEMAC-2D. Only discharges between low flows (500 m³.s⁻¹) and a 10-yr recurrence interval flood (8000 m³.s⁻¹) are considered.

MOTS CLES

Biodiversité, Casier Girardon, Hydrodynamique, Modélisation hydraulique, Telemac-2D

Dynamique à court terme de la colonisation biologique d'une rivière artificielle

Short-term biological colonization of an artificial river

Sophie Meylan¹, Emilie Sandoz¹, Patrick Durand¹ & Agnès Barillier²

¹Ecotec, 3 rue François-Ruchon, 1203 Genève (meylan@ecotec.ch)

²EDF-CIH. Savoie Technolac. 73373 Le Bourget du lac

RÉSUMÉ

Dans le cadre de la nouvelle concession hydroélectrique de Kembs sur le Rhin au niveau des 3 frontières (France, Suisse, Allemagne), EDF a engagé un vaste programme de restauration de l'écosystème rhénan, dont des mesures de restauration des continuités écologiques. Outre la passe à poissons associée à la nouvelle centrale de turbinage du débit réservé, EDF réalise une passe à castor en rive droite du barrage de Kembs, un bras renaturé au sein de l'île de Kembs et une passe à poissons entre le Grand Canal d'Alsace et le Contre-canal et le réseau de canaux humides situés à l'amont ; cet ouvrage, de type rivière pseudo-naturelle, est le premier mis en eau (septembre 2013), et à ce titre a été étudié à une fréquence rapprochée de manière à suivre la dynamique de colonisation biologique (macrophytes, macro-invertébrés). Les résultats montrent que les richesses floristique et faunistique maximales sont atteintes dès le 1^{er} mois ; les abondances en macro-invertébrés liés au substrats minéraux, sont également maximales durant l'hiver. Le développement de la végétation aquatique et rivulaire ne débute qu'à partir de la fin du premier printemps, favorisant l'abondance de certains taxons macro-invertébrés dès le premier été. Le développement de ceintures de *Nasturtium microphyllum* (espèce vulnérable) très denses sur les bordures offre de très bons habitats pour les larves de *Calopteryx*, mais aussi pour les juvéniles de poissons. Les indices (IBD/IPS/IBGN) indiquent une qualité biologique du milieu globalement bonne. Ainsi, 1 an après la mise en eau, la passe présente déjà une biocénose caractéristique d'une rivière naturelle, tant au niveau des abondances que de la richesse taxonomique.

ABSTRACT

Within the new license of the hydropowerplant of Kembs on the Rhine River, located at “the 3 borders” (France, Switzerland, Germany), EDF committed to restore the rhenan ecosystem, with specific measures related to ecological continuity. In addition to the new fishpass associated to the new hydropower plant which turbines the instream flow, EDF creates a mammal pass in the right bank of the dam, restores an ancient arm of the Rhine river within the Kembs island, and creates a new fish pass between the Grand Canal d'Alsace and the counter-canal, which are related to upstream wetlands: this fishpass, which is a “pseudo-natural” river, was the first to be flooded (September 2013). A “high frequency” biological monitoring was conducted to know the dynamics of colonization by macrophytes and macroinvertebrates. Results show that the maximum vegetal and macro-invertebrates richness is reached after only one month; abundance of macro-invertebrates is maximal during the winter too. Macrophytes and helophytes development begins at the end of the first spring, favouring the abundance of some macro-invertebrates during the summer. An important development of *Nasturtium* on the borders (a threatened species) offers very good habitats for *Calopteryx* larvae and young fishes. The quality indicators (IBD, IPS, IBGN) show a good biological status. One year after the flooding, the fish pass presents characteristics similar to a natural river, for abundances and richness of macrophytes and macroinvertebrates.

MOTS CLES

Rivière pseudo-naturelle, macrophytes, macro-invertébrés, dynamique, mise en eau

Process-oriented ecological analysis of a dynamic riparian ecosystem: the lower river Allier (France)

Une analyse écologique orientée vers des processus d'un système riverain dynamique : la rivière Allier aval (France)

Meike Metz^{1,3}; Gregory Egger^{1,3}; María Díaz²; Sebastian Schmidtlein³; Emil Dister^{1,3}; Virginia Garófano-Gómez^{4,5}; Johannes Steiger^{4,5}; Borbála Hortobágyi^{4,5} and Dov Corenblit^{4,5}

¹WWF-Institute of Floodplain Ecology, Josefstrasse 1, 76437 Rastatt, Germany (corresponding author: meike_metz@web.de). ²School of Engineering, University of Lisbon, Avenida Rovisco Pais 1, 1049-001 Lisboa, Portugal. ³Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute for Geography and Geoecology, Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Germany. ⁴Clermont Université, UBP, MSH, 4 rue Ledru, 63057 Clermont-Ferrand Cedex 1, France. ⁵CNRS, UMR 6042, GEOLAB – Laboratoire de géographie physique et environnementale, 63057 Clermont-Ferrand, France

RÉSUMÉ

Les écosystèmes riverains sont des écosystèmes dynamiques soumis aux processus hydrogéomorphologiques avec une forte hétérogénéité géomorphologique, sédimentologique et hydrologique et de nombreux services écosystémiques rendus à la société. Ils font partie des écosystèmes les plus riches en termes de diversité des espèces. Dans le contexte européen, la rivière Allier aval est une des dernières rivières avec des sections à forte mobilité latérale. L'analyse historique a démontré cette forte mobilité latérale des chenaux durant le siècle dernier. Des processus spatio-temporels d'une section de rivière très mobile ont été étudiés à travers l'analyse de la mosaïque des types de végétation, les phases de succession, ainsi que les paramètres physiques des habitats. Comprendre le fonctionnement et l'évolution des écosystèmes riverains dans des systèmes naturels ou proches de l'état naturel est essentiel pour la restauration des cours d'eau très dégradés, afin de permettre la mise en place de stratégies de réhabilitations durables qui considèrent les besoins de la société et les processus naturels.

ABSTRACT

Riparian ecosystems are highly dynamic ecosystems subjected to hydrogeomorphological processes. Their geomorphological, sedimentological and hydrological heterogeneity makes them one of the richest ecosystems in terms of species diversity. In addition, riparian zones also provide numerous ecosystem functions and services to society. In the European context, the lower river Allier (France) is one of the last remaining rivers with laterally dynamic sections. Its historical evaluation has shown repeated river bed displacements during the last century. Spatio-temporal processes on a highly mobile river section of the lower river Allier have been studied analysing the mosaic of vegetation types and successional phases as well as physical habitat parameters. Understanding riparian ecosystem functioning and evolution in natural or nearly natural systems is essential for river restoration practices in highly degraded rivers. This understanding may lead to the establishment of better sustainable river rehabilitation targets that consider societal needs and natural processes.

KEYWORDS

Floodplain vegetation, river Allier, spatio-temporal processes, vegetation succession

Estimation des volumes de sédiments fins stockés dans les marges construites du Rhône à Péage-de-Roussillon : impact cumulé des phases d'aménagement

Estimated volume of fine sediments accumulated in the Rhône river margins at Péage-de-Roussillon: cumulative impact of embankment and by-passing

Gabrielle Seignemartin, Bianca Räßle, Hervé Piégay, Mélanie Bertrand, Nicolas Talaska, Charles Robin Gruel

Université de Lyon, UMR 5600, Environnement, Ville, Société
gabrielle.seignemartin@gmail.com

RÉSUMÉ

Le Rhône est un fleuve reconnu comme fortement aménagé. Péage-de-Roussillon fait partie des secteurs marqués par deux grandes phases d'aménagements : le Rhône y est à la fois « corrigé » par les endiguements Girardon à la fin du XIX^{ème} siècle, et court-circuité en 1977 afin de produire de l'énergie hydro-électrique. Au niveau de ces marges aménagées, un changement d'occupation du sol est observé, avec une diminution des surfaces en eau. Ainsi les endiguements Girardon stockent les sédiments fins au point d'être pour beaucoup totalement comblés. Grâce à un découpage géohistorique sous SIG, nous obtenons deux zones de sédimentation révélatrices des phases d'aménagement et de l'évolution de ces marges. À l'aide de ce calage spatial et temporel ainsi que de levés topographiques, nous avons estimé les volumes de sédiments stockés dans les casiers Girardon sous l'impact cumulé des deux phases d'aménagement. Ce sont environ 400 000 m³ de sédiments qui se sont alors accumulés dans les casiers de la partie amont du secteur. Aussi, l'étude des volumes stockés à l'intérieur de chaque casier révèle une dynamique de stockage par lots de casiers, fonction de leurs caractéristiques hydrogéomorphologiques.

ABSTRACT

The Rhône is considered a highly artificial river. The studied reach is located at Péage-de-Roussillon (approximately 50 km downstream of Lyon). This reach features embankments from the late 19th century over much of its course (Girardon's submersible dikes system) and was bypassed in 1977. Since these interventions, a decrease of water surfaces has been observed in the margins of the river. The Girardon's dikes system has accumulated fine sediments to the point where some are totally filled up today. In a GIS environment, we produced spatial and historic delimitations: we obtained two sedimentation surfaces indicative of the two intervention phases. These spatio-temporal delimitations were combined with field and topographic survey. We studied the fine sediment volumes accumulated in the Girardon's dikes system under the influence of these two main anthropogenic modifications. On the upstream part of the reach (river kilometer 52.5 to 58.5), 400 000m³ have accumulated inside the Girardon's dikes system. Moreover, the individual dike system study shows the sediment storage dynamics as a function of hydrogeomorphic characteristics of individual dike field groups.

MOTS CLES

Casiers Girardon, Découpage géohistorique, Rhône court-circuité, Sédimentation, Volumes sédimentaires

Water budget of an oxbow lake in the Drava River floodplain

Bilan hydrique d'un bras mort dans la plaine d'inondation de la rivière Drava

Dénes Lóczy, József Dezsó, Szabolcs Czigány, Hedvig Prokos

Institute of Geography, University of Pécs, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6. Hungary E-mail: loczyd@gamma.ttk.pte.hu

RÉSUMÉ

La partie hongroise du lit majeur de la Drava est autant affectée par les risques d'inondation que de sécheresse. Les risques de sécheresse ont tendance à augmenter car la construction de barrages et les régulations ont changé le débit de la rivière et creusé son lit. Un projet de réhabilitation à grande échelle, le programme « Ancien Drava » a été conçu pour résoudre les problèmes d'une part de gestion de l'eau et du territoire, et d'autre part d'emploi. A l'intérieur de ce projet, a été planifié un renflouement des bras morts qui se ferait indirectement depuis le lit principal à travers d'anciens cours et affluents de la rivière. L'efficacité du projet dépend du succès du plan de renflouement. Afin d'évaluer les avantages du Programme, nous réalisons un contrôle pour établir le bilan hydrologique du bras mort Cún-Szaporca, une importante zone humide du Parc National du Danube-Drava comportant une grande variété de fonctions écosystémiques. Le contrôle couvre virtuellement tous les afflux et écoulements d'eau dans et depuis le lac, grâce à un enregistrement des précipitations, de l'infiltration, du potentiel de rétention d'eau, de la température du sol, de la teneur en humidité du sol, du niveau de la nappe phréatique, et de plusieurs paramètres chimiques indiquant également les mouvements de l'eau.

ABSTRACT

The Hungarian section of the Drava River floodplain is equally affected by flood and drought hazards. Drought hazard shows an increasing trend as damming and regulation has changed the water regime and the river channel gradually incises. A large-scale rehabilitation project, the Ancient Drava Programme, is designed to solve problems of water governance, land management and employment. As part of this project, water replenishment of oxbows is planned indirectly from the main channel utilising old courses and tributaries of the river. The efficiency of the project basically depends on the success of this replenishment scheme. In order to assess the benefits of the Programme, we perform hydrological monitoring to establish the complete water budget of the Cún-Szaporca-oxbow, an important wetland within the Danube-Drava National Park, with a wide range of ecosystem functions. The monitoring covers virtually all the possible water inflows into and outflows out of the lake with recording of precipitation, infiltration, water retention potential, soil temperature, soil moisture content, groundwater level and various chemical parameters also indicating water movement.

KEYWORDS

Floodplain, drought hazard, oxbow, water replenishment, Hungary

Surface water–groundwater interactions in an alluvial valley: combining tools for a better understanding of the recharge capacity of the Isère River alluvial aquifer for the neighborhood of Albertville city

Interactions rivières/nappes alluviales : approche couplée pour mieux comprendre l'alimentation de la nappe alluviale de l'Isère sur le territoire de la Communauté de Communes de la Région d'Albertville (CoRAL)

Agnès Brenot¹, Emmanuelle Petelet-Giraud², Nicolas Coppo², Stéphane Orofino¹, Laurence Gourcy²

¹BRGM Rhône-Alpes, 151, boulevard Stalingrad 69626 – Villeurbanne Cedex – France (corresponding author: a.brenot@brgm.fr). ²BRGM, 3, avenue Claude-Guillemain BP 36009 45060 – Orléans Cedex 2 – France

RÉSUMÉ

L'association de données hydrologiques, hydrogéologiques, chimiques et isotopiques (notamment $\delta^2\text{H}$ et $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau, $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ et $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ des sulfates dissous, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ du Sr dissous) et géologiques a permis de disposer d'une meilleure compréhension des interactions rivières/nappes alluviales (encore appelées relations nappe/rivières) sur le territoire d'Albertville. Cette amélioration de la connaissance a permis de distinguer des modes de réalimentation de la nappe alluviale de l'Isère différents suivant les secteurs géographiques. A l'amont d'Albertville, la nappe alluviale est alimentée majoritairement via les relations nappe/rivières impliquant la rivière Isère. En revanche à l'aval, l'alimentation de la nappe alluviale de l'Isère est faiblement contrôlée par les relations nappe/rivières et deux unités aquifères peuvent être distinguées. Une unité en rive gauche de l'Isère, alimentée principalement par les versants des massifs du Beaufortain et de Belledonne (apports d'éléments toxiques, arsenic et antimoine présents à l'état naturel dans les roches métamorphiques). Une unité en rive droite de l'Isère, alimentée principalement par les versants du massif des Bauges (roches sédimentaires sans mobilisation d'éléments toxiques). Cette information constitue désormais le nouveau référentiel technique à disposition des gestionnaires des ressources en eau pour engager des mesures de préservation de la nappe alluviale.

ABSTRACT

Combining hydrological, hydrogeological, chemical, isotopic ($\delta^2\text{H}$ and $\delta^{18}\text{O}$ of water, $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ and $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$ of sulfates, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) and geological data lead to a better understanding of surface water–groundwater interactions for the neighborhood of Albertville city. Accordingly, various water recharge of Isère alluvial aquifer are evidenced on different space scale. Upstream Albertville, alluvial aquifer recharges mainly through water exchange processes with Isère river water. Conversely downstream Albertville, surface water–groundwater interactions are limited and two aquifer units are distinguished. One aquifer unit for the left river bank of the Isère river, involving mainly Beaufortain and Belledonne hillsides recharge (arsenic and antimony inputs due to weathering of metamorphic rocks). One aquifer unit for the right river bank of the Isère river, involving mainly Bauges hillsides recharge (weathering of sedimentary rocks without mobilization of toxic elements). This information is now the new technical reference used by water resource policy makers for the implementation of preservation measures.

KEYWORDS

Albertville, alluvial aquifer, hydrogeology, isotope, surface water–groundwater interactions

Les passeurs de nature face à la question de renaturation des fleuves. Chasseurs, cueilleurs, pêcheurs de la vallée de la Seine

Conveyors of nature facing renaturation. Hunters, gatherers, fishermen in the Seine Valley

Bellenger M.C., Machemehl C., Sirost O.

Université de ROUEN, CETAPS EA 3832, FED SCALE
Marie.cheree.bellenger@gmail.com
Charly.machemehl@univ-rouen.fr
Olivier.sirost@univ-rouen.fr

RÉSUMÉ

A côté des opérations de restauration environnementale de l'estuaire de la Seine (mesures compensatoires, espaces naturels protégés labellisés, classements, berges de Seine et zones humides) se joue une autre manière de faire de la renaturation. Cette dernière est portée par d'anciens corps de gestionnaires de la nature : les chasseurs, cueilleurs et pêcheurs de la vallée de la Seine. Ils sont devenus des acteurs incontournables de la restauration environnementale en siégeant dans les conseils (estuaire, littoral, programmes...), en exerçant une pression politique par jeux d'acteurs sur les schémas d'aménagement territoriaux, mais également en devenant force de propositions de renaturation et en se situant à l'interface des décideurs et du grand public (projets pédagogiques, animation du territoire, gestion du patrimoine, défense et développement des usages...). C'est cette autre renaturation écologique des fleuves et des estuaires, en prise directe avec la société qu'il conviendra d'analyser ici et à travers elle la place des passeurs de nature. Individus multi-casquette, ils ont su s'imposer comme des références de l'estuaire auprès de tous et contribuent à créer une cohérence entre les mouvements de reconquête, de restauration et de renaturation de la Seine.

ABSTRACT

Beside environmental restoration of the Seine Valley (countervailing measures, protected nature areas, banks of the Seine, wetlands), an other kind of renaturing projects exists. It is led by former nature managers better known as hunters, gatherers and fishermen. They have become key players in environmental restoration by serving on boards (estuary, coastline, programmes...), exerting political pressure on local development projects and proposing renaturation while being at the interface between policy-makers and general public (educational projects, grassroots discussions, biodiversity and landscape heritage management, promoting and defending traditional practices...) We will analyse this other ecological renaturation of rivers and estuaries and especially the part played by "Conveyors of nature" in it. Those hyperactive characters have become respected experts in the local politic. They contribute to make three political, scientific and social movements work together: recapture, restoration and renaturation of the Seine Valley.

MOTS CLES

Estuaire de Seine, Passeur, Reconquête, Renaturation, Restauration

Les projets de restauration du Rhin Supérieur : vers la mise en place d'un observatoire transfrontalier et transdisciplinaire ?

Restoration projects in the Upper Rhine River: towards the implementation of a transboundary and transdisciplinary observatory?

Schmitt L.¹, Serouilou J.², Beisel J.-N.²

¹LIVE, UMR 7362 – Unistra - CNRS - ENGEES, Faculté de Géographie et d'Aménagement, 3 rue de l'Argonne, 67083 Strasbourg

²LIVE, UMR 7362 Unistra- CNRS - ENGEES, 1 Quai Koch, 67067 Strasbourg

RÉSUMÉ

Le Rhin supérieur fut l'un des premiers tronçons de fleuves européen à être aménagé, et par compensation de son usage intensif plusieurs dizaines de travaux de restauration ont été entrepris au cours des dernières décennies. Malgré cela, nous ne disposons pas aujourd'hui d'une vision globale du retour d'expériences de ces travaux, par exemple en termes d'objectifs, de moyens, de méthodes, de coûts et, surtout, d'efficacité et de durabilité. Pourtant, la contrainte réglementaire est de réparer, mais aussi de démontrer que les réparations sont efficaces, avec une obligation de résultats les plus durables possibles. L'évaluation occupe par conséquent une place centrale tant au niveau de la recherche que du point de vue opérationnel. Sur le Rhin supérieur, les suivis tendent à se multiplier mais la manière de les réaliser et l'information que l'on en retire méritent l'élaboration d'une vue d'ensemble. Dans ce contexte, une synthèse analytique des retours d'expériences de travaux de restauration sur le Rhin Supérieur et ses annexes permet de faire un point sur la connaissance actuelle des stratégies et méthodes d'évaluation de la restauration, les processus écosystémiques ciblés et les attendus de ces travaux.

ABSTRACT

The Upper Rhine was one of the first sections of European rivers where a large number of restoration programs were implemented over the last decades in response to its intensive use and alteration. In spite of their importance, no feedback overview of these works exists, whatever the element considered: objectives, methods, costs and most of all, efficiency and sustainability. Yet, the regulatory constraint is to restore but also demonstrate that these actions allow to reach a good ecological status, with an obligation for sustainable results. In this context, evaluation and feedbacks on the ecological gain following the restoration take a central place both in terms of research and operational perspective. The number of restoration projects is rising on the Upper Rhine. An analytical synthesis is now possible of the monitoring program used (either by hydromorphological or biological criteria), the ecosystem processes concerned and the results expected by the restoration.

MOTS CLES

Upper Rhine, restoration, monitoring, feedback, observatory

An international review of rehabilitation techniques used to prevent headcut migration and channel incision

Une étude internationale des techniques de réhabilitation utilisées pour empêcher la migration régressive et l'incision de chenaux

Gabrielle C.L. David¹ and Daniel Cenderelli²

¹Department and Earth and Environmental Sciences, Boston College, 140 Commonwealth Avenue, Chestnut Hill, Massachusetts, 02467, United States (corresponding author: davidg@bc.edu). ²Stream Systems Technology Center, United States Department of Agriculture, Forest Service, Fort Collins, Colorado, 80526

RÉSUMÉ

L'incision de chenaux, et la migration régressive, provoquent un changement radical dans le paysage, ce qui peut perturber les terres utilisées pour l'agriculture, menacer les structures adjacentes, provoquer des changements dans les conditions environnementales comme la réduction de la qualité de l'eau et l'augmentation des concentrations de nutriments, accélérer l'aridification de la terre, et l'augmentation de la production de sédiments. L'incision de chenaux est un problème dans le monde entier en raison de la perte des terres, en particulier des terres arables, due à l'érosion. Nous avons examiné les techniques qui ont été utilisées dans le monde et déterminé à quel point la réussite du projet est communiquée dans la littérature technique et de la recherche. Les projets ont été évalués en fonction de l'un des quatre objectifs principaux : i) empêcher le ravinement, ii) empêcher la migration régressive, iii) restaurer un chenal précédemment creusé, ou iv) réhabiliter l'habitat. Sur 101 études de cas, 37% des projets étaient axés sur le creusement de chenaux, et 38% sur l'habitat, mais seulement 9% des projets portaient sur les méthodes pour réduire le ravinement et 16% s'intéressaient à la migration régressive. Au-delà des cinq premières années, seulement 38% des études ont fait état de résultats de suivi du projet. Indépendamment du traitement utilisé, les chercheurs et les gestionnaires ont souligné la nécessité d'un plan plus inclusif de gestion des bassins versants et du recours à des traitements multiples. Pour mieux évaluer l'utilité des méthodes pour d'autres régions, les chercheurs doivent signaler systématiquement les caractéristiques des bassins, telles que les données géologiques, la zone de drainage et l'inclinaison.

ABSTRACT

Channel incision, and headcut migration, causes a drastic change in the landscape that can disrupt land used for agriculture, threaten adjacent structures, cause changes in environmental conditions such as reducing water quality and increasing nutrient loads, accelerate aridification of the land, and increase the production of sediment. Channel incision is a concern throughout the world because of loss of land, particularly farmland, from erosion. We reviewed techniques that have been used around the world and determined how well project success is communicated in the technical and research literature. Projects were analyzed with one of four main goals: i) preventing gully in a previous non-channelized valley bottom, ii) prevent headcut migration, iii) restore a previously incised channel, or iv) rehabilitate habitat in or adjacent to an incised channel. Out of 101 case studies, 37% of projects focused on channel incision, and 38% on habitat, but only 9% of projects discussed treatments related to reducing gully and 16% focused on headcut migration. Beyond the first five years, only 38% of studies reported post-project results. No matter what treatment was used, researchers and managers emphasized that project success depended on larger watershed management plans and use of multiple treatments. To better evaluate usefulness of methods for other regions, researchers need to consistently report watershed characteristics, such as geology, drainage area, and slope.

KEYWORDS

Headcut migration, channel incision, restoration, gully

Des relations inter-organisationnelles performantes pour contribuer au développement du transport fluvial sur le Rhône

Interorganisational performant relationships to contribute to the development of the river transport on the Rhône

Emilie Ruin

Université Lyon 3
Groupe de recherche MOTE
Emilie.ruin@gmail.com

RÉSUMÉ

Le développement du transport fluvial présente un intérêt pour réduire les émissions de dioxyde de carbone dans l'air, étant quatre fois moins émetteur que la route à la tonne transportée. La France dispose du plus long réseau fluvial navigable européen, mais les capacités de celui-ci restent largement sous-exploitées. Les explications techniques et économiques pour la faible part du mode fluvial sont connues (faible interconnexion du réseau à l'échelle nationale et internationale, vétusté des interfaces portuaires...). Toutefois la présente communication postule qu'une insuffisante articulation des politiques publiques dans ce domaine est à l'origine de coûts cachés. Il en résulte une efficacité territoriale non optimisée. Des champs de réflexion pour améliorer l'efficacité des politiques publiques en matière de développement du transport fluvial sur le Rhône, sont proposés ici autour de trois grands questionnements : il paraîtrait d'abord opportun de renforcer sur le Rhône les lieux de capitalisation et les réseaux informels, tout en instaurant une véritable fonction de pilotage inter-organisationnel. Ensuite, l'expérience de la première génération contractuelle a mis en lumière l'intérêt de mieux associer à la gouvernance du Plan Rhône les organisations de niveau infrarégional. Enfin, la prise en compte renouvelée des enjeux économiques, qui semble être de mise dans la nouvelle génération contractuelle, apparaît comme un champ de réflexion incontournable.

ABSTRACT

The development of river transport can be interesting to reduce carbon dioxide emission in the air, four times less than the road per transported tonne. France has the longest river network in Europe at its disposal, but its capacities are clearly under-used. Technical and economical reasons are well known (weak interconnexion between national and international network, old river ports...). However, this paper assumes that a lack of articulation between public policies in this field leads to hidden costs. It results in a non-optimized territorial efficiency. This paper aims at contributing to improve this efficiency by a three questioned reflection: first, space of capitalization, informal networks and a clearly defined interorganisational management at the scale of the Rhône, then better define the place of infraregional stakeholders in the "Plan Rhône". Finally, a renewed treatment of economical items in the Plan Rhône could be a good way to improve the use of river mode by enterprises.

MOTS CLES

Développement local, politiques publiques, territoire, transport fluvial, Rhône

Elaboration d'une photothèque participative à l'échelle du corridor rhodanien

A picture library for the Rhône River: an experience of citizen science

Conord C.¹, Paron F.¹, Cottet M.², Doumas M.¹, Dujardin F.¹, Fortin J.³, Gunnell Y.⁴, Joliveau T.⁵

1. Université de Lyon, UMR CNRS 5600 EVS, Mines Saint-Étienne (frederic.paron@mines-st-etienne.fr, cyrille.conord@mines-st-etienne.fr, marc.doumas@mines-st-etienne.fr, florence.dujardin@mines-st-etienne.fr)
2. Université de Lyon, UMR CNRS 5600 EVS, ENS de Lyon (marylise.cottet@ens-lyon.fr)
3. CCSITI La Rotonde, Mines Saint-Étienne (julie.fortin@mines-st-etienne.fr)
4. Université de Lyon, UMR CNRS 5600 EVS, Université Lumière (yanni.gunnell@univ-lyon2.fr)
5. Université de Lyon, UMR CNRS 5600 EVS, Université Jean-Monnet (thierry.joliveau@univ-st-etienne.fr)

RÉSUMÉ

Le projet PhotoRhône vise à élaborer une maquette de photothèque participative à l'échelle du corridor rhodanien français dans le cadre de l'OHM VR (Observatoire Hommes-Milieus de la Vallée du Rhône). Il s'agit de construire un outil participatif, faisant appel aux citoyens qui, à terme, constituera : 1) une vitrine en images sur le site de l'OHM VR (<http://ohm-vr.org/>) et 2) une banque de données photographiques à finalité récréative, informative et scientifique à l'interface citoyens-chercheurs. Cet outil permettra aux citoyens de déposer des photos sur un site internet approprié (photothèque) à partir d'un Smartphone ou via le site lui-même. Les conditions de déploiement de ce type d'outil pourront être imaginées suite à une phase de test organisée sur un évènement thématique (ex : la beauté du Rhône, les dangers du Rhône, les arbres le long du Rhône, les paysages...).

ABSTRACT

The goal of the PhotoRhône project is to develop a crowd-sourced photographic library of the Rhône River corridor for the Observatoire Homme-Milieu de la Vallée du Rhône. This interactive tool 1) will be made accessible from the OHM VR website (<http://ohm-vr.org/>) and 2) will provide an image database for recreational, informational and scientific purposes relevant to citizens as well as research scholars in ecology or in social or heritage science. This tool will allow anyone to upload pictures taken in the field from a smartphone application or via the website itself. The practical value of this type of tool will be tested in the context of thematic events organized with a junior school class, a science festival, or with the staff and visitors to a local nature reserve, and would deal with topics such as the beauty of the Rhône River, or its hazards, or trees of the riverbank, or riverine landscape features, etc...).

MOTS CLES

Fleuve Rhône, Patrimoine, Paysage, Photothèque, Science citoyenne

La gouvernance territoriale de l'eau en Durance

Territorial water governance of the Durance River

Santoni Laure

EDF R&D – 6, quai Watier – 78401 Chatou cedex
(laure.santoni@edf.fr)

RÉSUMÉ

Dans le cadre de cette communication, il est proposé d'interroger la dynamique territoriale de la gouvernance de l'eau. Plus particulièrement, il s'agit d'analyser comment les acteurs d'un territoire s'organisent pour définir des mesures de gestion quantitative de la ressource en eau. Dans une perspective synchronique et diachronique, nous avons analysé le fonctionnement de trois procédures de gestion concertée de la ressource sur le bassin versant de la Durance lancés dans les années 2000 : le plan Durance, le contrat de rivière Val de Durance et le schéma d'aménagement et de gestion des eaux du Verdon. La méthode d'analyse conjugue les apports de développements récents en sciences politiques et en sociologie et repose sur l'analyse de comptes-rendus de réunion d'instances de concertation et d'entretiens avec d'acteurs ayant participé à l'élaboration de ces dispositifs. La déclinaison territoriale de la politique de l'eau, au travers de la mise en œuvre de dispositifs de gestion concertée favorise l'émergence d'une communauté de gestion que nous qualifierons. Ce faisant, cette étude illustre la capacité des acteurs à s'auto-organiser pour gérer leurs rivalités d'usages et l'importance des événements climatiques comme facteurs de changement. Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse de doctorat en sciences de l'environnement, dirigée par Bernard Barraqué (CNRS-AgroParisTech) et soutenue en février 2014.

ABSTRACT

We propose in this paper to investigate the territorial dynamic of water governance. And more specifically, to analyze how territorial stakeholders develop allocation measures between water uses. In a synchronic and diachronic perspective, we studied the functioning of three water management plans, and of the associated social system, launched in the Durance river catchment at the beginning of 2000: "le plan Durance, le contrat de rivière Val de Durance et le schéma d'aménagement et de gestion des eaux du Verdon". The analytical framework combines recent researches in the fields of sociology and political sciences. The analysis is based on the study of meeting minutes and on face-to-face interviews with stakeholders involved in these mechanisms. We argue that the implementation of French water policies leads to the constitution of a management community. This work also illustrates how common-pool problems are successfully resolved by locally devised arrangements and the significance of climatic events. This work is part of a PhD supervised by Bernard Barraqué (CNRS-AgroParisTech), which was presented in 2014.

MOTS CLES

Acteurs, concertation, dispositif, eau, gestion

Study of Water Resources Plans as a tool in the Management of Integrated Watershed

Etude des plans de ressources en eau comme instrument dans la gestion intégrée des bassins versants

Patrícia Diniz Martins¹; Cristiano Poletto²; Guilherme Junqueira Jerônimo³

1 University of São Paulo, School of Engineering of São Carlos, Graduate Program in Environmental Engineering Sciences (USP-EESC-PPG-SEA), Brazil email: patricia_ambiental@hotmail.com; 2 Federal University of Rio Grande do Sul, UFRGS email: cristiano_poletto@hotmail.com; 3 Federal University of Triângulo Mineiro, Institute of Exact Sciences and Technology, Department of Environmental Federal University of Triângulo Mineiro(UFTM-ICTE-DEAM), email: guijunj@hotmail.com

RÉSUMÉ

Les problèmes de pénuries d'eau ainsi que les inondations sont des phénomènes alarmants. En effet, les inondations causent chaque année de nombreux décès à travers le monde, laissant les autorités en manque de moyens et de solutions. Ces phénomènes provoquent au sein des gouvernements un fort investissement afin de lutter contre ce genre de catastrophes. En ce moment, se tient un consensus mondial qui atteste que la meilleure alternative pour la gestion des ressources en eau est une approche intégrée. Cette dernière associe divers domaines et niveaux de connaissances ainsi que plusieurs organisations politiques pour la conservation de la quantité et de la qualité de l'eau. Ainsi, l'article présente une analyse des principaux plans de bassins fluviaux brésiliens. Ils sont vus comme des instruments de gestion intégrée des ressources en eau. Le Brésil a élaboré des stratégies ciblées pour répondre aux défis de l'eau : tout d'abord par les régions et ensuite par la décentralisation et la participation des utilisateurs et organismes au niveau du bassin. L'approvisionnement en eau et le partage des coûts basés sur le principe du pollueur-payeur sont également des approches progressives déjà utilisées au Brésil. En général, il y a un développement superficiel des plans des bassins. L'intérêt politique joue un rôle de frein dans cet enjeu environnemental et lève la question de l'impartialité des plans.

ABSTRACT

The water scarcity issues and floods are alarming and victimizing many people around the world letting the authorities on alert, which is promoting investments in the area. Nowadays, it is a global consensus that the best alternative for Water Resources Management is the integrated approach, which combines several areas of knowledge and political organization levels for the maintenance of adequate quantity and quality of water. Therefore, the article presents an analysis of the main Brazilian water resource plans as tools for Integrated Water Resources Management. Brazil has elaborated strategies oriented to approach the challenges of water by regions, decentralization through user participation and organisms at a basin level such as the basin committees. The water concession and cost sharing based on the user-pay principle are also progressive approaches already used in Brazilian territory. In general, it is noted a superficial manner of elaborating basin plans and the interference of political interests has been causing a problem to the quality and impartiality of the plans.

KEYWORDS

Integrated Water Resources Management, Water Resources Plan, Basin Committees

L'Escaut : un laboratoire pour une gestion durable ?

The River Scheldt: a laboratory for sustainable management?

Prof Dr Meire Patrick, Département Biologie Université d'Anvers

email : patrick.meire@uantwerpen.be www.ua.ac.be/ecobe - River Scheldt Academy

Président Ecobe, Ecosystem Management Research Group
University of Antwerp "Campus Drie Eiken, Department of Biology
Universiteitsplein 1, BE-2610 Antwerpen (Wilrijk) Tel. +32 3 265 22 64
Projet Escaut2013.eu - escautschelde@gmail.com - Mermans Annelies
+32499150928 - www.traitedelescaut2050.eu

RÉSUMÉ

La législation environnementale a fait face à certains de ces problèmes et dans une certaine mesure c'est très effectif. Cependant, des développements mondiaux tels que le changement du climat, la croissance démographique et économique, apportent de nouveaux défis pour gérer nos fleuves.

Pour répondre aux tendances, il a été déterminé lors du Congrès de l'Escaut du 8 mai 2014 à UA quelles modifications au niveau de la gestion, de l'économie et de l'écologie devront être appliquées pour obtenir un développement favorable à long terme de l'Escaut et de son estuaire.

Lors du congrès, plusieurs experts ont présenté leur vision à long terme et les possibilités de gestion de l'Escaut ont été examinées. Plus spécifiquement, des termes comme accessibilité, sécurité et écologie en vue de l'année 2050 ont été abordés. Sur la base d'expériences passées ainsi que de tendances et évolutions confirmées ou supposées, plusieurs conclusions universitaires répondant à une série de critères ont été présentées et ont pour thème la façon de traiter un grands projet tel que la gestion de l'Escaut. Finalement, l'objectif était de passer en revue les éléments à prendre en compte pour une vision à long terme – jusqu'en 2050 – pour l'Escaut.

ABSTRACT

Environmental legislation tried to tackle some of these problems. To some extent such legislation was effective. However, global developments such as climate change, population growth and economic development introduce new challenges to the management of our rivers. In response to such challenges, the May 8th 2014 Congress of the Scheldt identified which managerial, economic and ecological reforms needed to be applied in order to achieve long-term and sustainable development of the Scheldt and its estuary: accessibility, safety and ecology were addressed with a year 2050 perspective in mind. The conference allowed to showcase and present past experiences, future trends, confirmed developments, while researchers from different universities provided recommendations to address the different development criteria set forward. All this demonstrated the challenges to be taken into account when crafting a vision for 2050 and provided pointers with regard to the management of the Scheldt within that time horizon. Pointers that have been approved, crossed border, by the governors of the provinces and towns around the Scheldt, by their signature of the River Scheldt Declaration of Intention towards 2050.

MOTS CLES

Accessibilité, naturel, sécurité, transfrontalier

Caractérisation des habitats aquatiques et de la dynamique sédimentaire d'une rivière régulée : l'exemple de la haute et basse vallée de l'Ain

Characterization of aquatic habitats and sedimentary dynamic on a regulated gravel bed river

F. Arnaud, H. Piégay, V. Wawrzyniak, J. Lejot, P. Collery, K. Michel, L. Bultingaire, N. Drissi, C. Tissot

CNRS UMR 5600 Environnement Ville Société - Université de Lyon
18, rue Chevreul 69362 LYON CEDEX 07 - France (fanny.arnaud@ens-lyon.fr)

RÉSUMÉ

Un programme de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement alluvial de tronçons régulés a été monté sur la rivière d'Ain. Ses objectifs sont de caractériser les habitats aquatiques et d'analyser les facteurs physiques qui affectent les populations piscicoles, afin de restaurer les flux sédimentaires et maintenir durablement les écosystèmes aquatiques et riverains inféodés à une rivière dynamique. La basse vallée de l'Ain est marquée par un déficit sédimentaire en aval du barrage d'Allement. Différentes techniques ont été mises en place pour établir le diagnostic : restitution bathymétrique par imagerie aérienne, échantillonnages granulométriques par imagerie sub-aquatique, traçage sédimentaire RFID, analyses statistiques diachroniques et synchroniques des géométries du chenal. Les changements morphologiques de la haute vallée à l'amont du barrage de Vouglans ont également été explorés. Des plans de gestion émergent de ces études, visant notamment à identifier les sources sédimentaires permettant de recharger la rivière en graviers tout en valorisant d'anciens chenaux à fort potentiel écologique.

ABSTRACT

A research program to better understand the alluvial behavior of a regulated reach has been established on the Ain River. The objectives are to characterize aquatic habitats and analyze the physical factors that affect fish populations to restore sediment fluxes and maintain sustainable aquatic and riparian ecosystems of a shifting river. The lower Ain valley is marked by a sediment deficit downstream of the Allement dam. Various techniques have been deployed to establish the diagnosis: bathymetric restitution from aerial imagery, underwater particle size sampling from ground imagery, RFID sediment tracking, diachronic and synchronic statistical analysis of channel geometry. Morphological changes of the upper valley upstream of the Vouglans dam were also investigated. Management plans emerge from these studies, in particular to identify sediment sources to reintroduce gravel into the river while restoring former channels with high ecological potential.

MOTS CLES

Ain, barrages, habitats aquatiques, dynamique sédimentaire, restauration

Entre aménagements de rivière et événements anthropiques. De l'impact des formes et des dynamiques d'anthropisation sur l'anthroposystème et sur le paysage fluvial des basses vallées de la Dordogne et de la Garonne (XIIIe-XXIe siècle)

Between hydraulic structures and anthropogenic events. About impacts of forms and historical process of anthropisation on anthroposystem and fluvial landscape: the exemple of Dordogne river and the lower valley of Garonne river (XIIIe-XXIe century)

Vincent Joineau

Institut AUSONIUS UMR 5607 CNRS (Université Bordeaux-Montaigne).
Maison de l'archéologie, Esplanade des Antilles, 33607 PESSAC cedex
(joineau.vincent@orange.fr)

RÉSUMÉ

La mise en œuvre du principe de continuité écologique, les enjeux de prévention des inondations et le développement du tourisme fluvial posent en creux la conservation des aménagements et ouvrages hydrauliques d'intérêt archéologique et l'analyse de leurs fonctionnalités dans une approche systémique de l'hydrosystème et de l'anthroposystème de la rivière. Reposant sur une confrontation des approches archéologique, historique, hydraulique et géomorphologique, nous présenterons, selon trois axes, le processus historique et spatial d'anthropisation des basses vallées de la Garonne et de la Dordogne depuis le Moyen Age au XXIe siècle :

- La typologie des formes et des événements anthropiques ;
- La typologie des interactions entre les ouvrages/aménagements hydrauliques et le milieu naturel ;
- L'impact sur le paysage fluvial et les enjeux sociétaux de la chenalisation de la Garonne à travers l'étude spécifique de la bande active, des confluences, des niveaux d'eau et des dynamiques érosives et de drainage.

Fondées notamment sur une modélisation de l'évolution de la bathymétrie historique et l'étude de l'évolution des ressources naturelles, les conclusions appelleront à amender les modalités de mise en œuvre du principe de continuité écologique et à réviser la méthode de calcul des zones inondables.

ABSTRACT

The implementation of the ecological continuity concept, flood prevention requirements and water tourism development raise the question of the conservation of hydraulic infrastructures. It points out the importance of analyzing their functionalities from a systemic approach of river hydrosystem and anthropogenic system. Based on an archeological, historical, hydraulic and geomorphological approach, I will present the historical and spatial anthropisation process of the Garonne and Dordogne river lower valleys from the Middle Age to the 20th century:

- Typology of forms and anthropic events;
- Typology of changing interactions and interdependencies between hydraulic structures and infrastructures and natural environment ;
- Impact on the river landscape and societal challenges of the Garonne and Dordogne river channeling through specific analysis of active stripes, confluences, water levels and erosive dynamics and drainage.

Based notably on evolution modelling of the historic bathymetry and the analysis of natural resource evolution, conclusions will aim to amend the implementation modalities of the ecological continuity concept and to revise the calculating method of flood areas.

MOTS CLES

Dragage, anthroposystème, bathymétrie, ouvrages hydrauliques, continuité écologique

Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts rhodaniens, recherche d'un analogue au réchauffement actuel. Premiers résultats sur les sites de la Platière et des Basses Terres Dauphinoises

A record of climate forcing and human impact on the functioning and evolution of palaeochannels of the Rhone: seeking an analogue to the current warming; initial results from the site of the Platière and Basses Dauphinoises floodplains

Jean-François Berger¹, Pierre-Gil Salvador² et l'équipe pluridisciplinaire du projet OHM

1- UMR 5600 EVS Lyon (Jean-Francois.Berger@univ-lyon2.fr) ; 2- TVES EA4477 Univ. Lille 1 (pierre-gil.salvador@univ-lille1.fr)

RÉSUMÉ

Il s'agit de présenter les premiers résultats d'une étude exploitant le potentiel paléohydrologique et paléocéologique que représentent les paléoméandres conservés à la surface des plaines alluviales. Les archives sédimentaires et biologiques de quatre bras-morts du Rhône, sont prises en compte dans le cadre d'une démarche pluridisciplinaire intégrée (multi-proxies), dans un cadre temporel maîtrisé (haute-résolution chronologique et analytique) associé à deux périodes présentant des caractéristiques climatiques proches (le réchauffement actuel depuis le XIXe s. et celui de l'An Mil). Les résultats devraient à terme alimenter notre réflexion sur les effets additionnels des forçages anthropogéniques récents (effet de serre et aménagements du Rhône depuis le XIXe s.) sur ces écosystèmes humides. et alimenter la réflexion autour de scénarios prédictifs sur l'avenir des écosystèmes humides de plaine alluviale.

ABSTRACT

The intention of this poster is to present the initial results of a study using the palaeohydrological and palaeoecological potential of palaeomeanders. The sedimentary and biological archives of four palaeochannels of the Rhone are taken into account in an integrated multidisciplinary (multi-proxy) approach and in a controlled time frame (chronological and analytical high-resolution) associated with two periods that are similar in climatic characteristics (the current warming since the nineteenth century and that of the first millennium). The results should ultimately contribute to a better understanding of the additional effects of recent anthropogenic forcings (greenhouse effect and improvements carried out on the Rhone since the nineteenth century) on these wetlands, and participate in the development of predictive scenarios concerning the future of wetland ecosystems in floodplains.

KEYWORDS

Forcings, palaeochannel, palaeoecology, palaeohydrology, Rhône river

UNESCO Chair «River Culture/Fleuves et Patrimoine»

Chaire UNESCO «Fleuves et Patrimoine/River Culture»

Karl M.Wantzen¹, Aziz Ballouche², Isabelle Longuet³

1 - UNESCO Chair «River Culture /Fleuves et Patrimoine», UMR 7324 CNRS CITERES, Université François Rabelais, Tours. (corresponding author, karl.wantzen@univ-tours.fr), 2 - UMR 6554 CNRS LETG, Université d'Angers, UNESCO Co-Chair, 3 - Directrice de la Mission Val de Loire, Tours, UNESCO Co-Chair

RÉSUMÉ

Le projet de la Chaire UNESCO « Fleuves et Patrimoine/River Culture » prévoit un avancement autour des thématiques de la coexistence harmonieuse entre Homme et Fleuve. Il faut mieux connaître les besoins des écosystèmes fluviaux et leur biodiversité pour mieux gérer les fleuves. La diversité culturelle, surtout "la vie dans le rythme des eaux", est une clé pour cette gestion durable, mais ce patrimoine immatériel est en train d'être perdu. En comparant les fleuves et les êtres vivants des mêmes au Monde, le volet recherche va chercher à apporter des solutions, en se penchant des travaux des membres de la Chaire en Amérique du Sud (Paraguay-Paraná), Afrique (Niger, Sénégal), et Inde (Ganges). Le volet Enseignement renforcera le transfert entre les savoir-faire des pays du Nord et du Sud, employant des cursus d'enseignement existant et en création. Pour finalement appliquer les savoir-faire nouveaux ou redécouvertes, des ateliers thématiques et des publications spécialisées ou grand public sont envisagés.

ABSTRACT

The UNESCO Chair "River Culture/Fleuves et Patrimoine" aims at a harmonious coexistence between man and river. We must better understand the needs of river ecosystems and their biodiversity to better manage rivers. Cultural diversity, especially "life in the rhythm of the waters," is a key to the sustainable management, but this intangible heritage is being lost. Comparing ecosystem functions and the needs of their living beings (including man) in the selected world, the research component will seek to provide solutions. The first network of Chair covers South America (Paraguay -Paraná), Africa (Niger, Senegal) and India (Ganges). The education component will strengthen the transfer between the expertise of the North and the South, using existing teaching curriculum and development of new courses. Transfer of the new or rediscovered know-how is being done by thematic workshops and specialized or mainstream publications.

KEYWORDS

Riverscape, Biodiversity, Cultural Heritage, Functional Ecology, Sustainable Management

Évolution thermique du Rhône : apport des longues chroniques de température de l'eau pour distinguer les effets des aménagements de l'incidence climatique

Thermal evolution of the Rhône River: using long-term time-series temperature data to distinguish between the influence of climate change and the effects of water resource infrastructure along the river

Alain Poirel¹, Sébastien Langlais¹, Clément Duvert² et Victor Baron¹

¹EDF-DTG, 21 av. de l'Europe, BP41, 38040 Grenoble (Auteur correspondant : alain.poirel@edf.fr). ² Queensland University Of Technology, Brisbane, Australie

RÉSUMÉ

De longues séries de températures ont pu être reconstituées par modélisation statistique (Réseaux de Neurones), sur la période [1920-1976]. Ces données complètent les mesures disponibles sur la période [1977-2010] sur la partie française du Rhône et au niveau de ses principaux affluents.

Depuis 1920, les températures de l'eau ont enregistré une augmentation significative sur le Rhône (entre +0.4°C et +2.1°C) et sur certains de ses affluents (+1.6°C sur la Saône).

Les rejets thermiques des Centres Nucléaires de Production d'Électricité et le réchauffement climatique sont les 2 principaux facteurs expliquant l'évolution des températures du Rhône. Les rejets des CNPE augmentent les moyennes annuelles de température entre +0.5°C à l'amont et +1.2°C à l'aval du fleuve. Les aménagements du Rhône (barrage et chenalisation), en modifiant l'hydraulique du fleuve, ont également modifié les échanges thermiques entre le cours d'eau et l'atmosphère.

Ces longues chroniques permettent de mettre en perspective les résultats des suivis récents (thermique et hydrobiologique) avec l'évolution séculaire de la thermie du fleuve, dans un contexte d'évolution climatique.

ABSTRACT

Artificial neural network modeling was used to generate temperature time-series for the Rhône River and its main tributaries for the 1920-1976 period. Historical 1977-2010 temperature records were then augmented with these newly computed time-series data. Examination of the reconstituted 90-year records indicates that temperatures in the Rhône River substantially increased since 1920, with values ranging between +0.4°C and +2.1°C.

The sensitivity of temperatures to natural and anthropogenic drivers of the river's thermal regime was also assessed. Numerical simulations suggest that (i) water resource infrastructure such as dams and channelized reaches had a buffering effect on the temperature of the river, and (ii) thermal discharge originating from the nuclear power plant cooling systems located along the river led to localized increases in mean annual temperatures, which ranged from +0.5°C upstream to +1.2°C downstream.

Overall, the multi-decadal time-series obtained in this study provided insight into the long-term evolution of the thermal regime of the Rhône River and its tributaries. Our work also proved valuable in giving context to the more detailed (thermal and biological) monitoring that has been conducted in the recent years.

MOTS CLES

Température, Rhône, Léman, CNPE, débit

Surveillance hydroécologique dans le secteur du site nucléaire de Bugey : actualisation et évolution long-terme de la structure du peuplement piscicole

Hydroecological monitoring around Bugey nuclear power plant and long-term changes of fish community structure

Sylvie Méricoux¹, Hervé Capra², Franck Cattaneo³,

1 : EDF-Division environnement CIDEN, 154 avenue Thiers CS 60018 69458 LYON - France

2 : Irstea - UR MALY, 5 rue de la Doua - CS 70077; 69626 Villeurbanne - France

3 : Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève
Hepia Institut Terre-Nature-Environnement Route de Presinge 150 1254 Jussy - Suisse

RÉSUMÉ

Depuis 1978, le programme de surveillance des eaux de surface au droit de la centrale nucléaire de Bugey permet annuellement de 1) mesurer au niveau de plusieurs stations (à l'amont et à l'aval de l'installation) une vingtaine de paramètres physico-chimiques mensuellement ou trimestriellement et 2) décrire la structure des peuplements benthiques d'invertébrés, de diatomées et de poissons à chaque saison. L'analyse des résultats de la période 1979 - 2011 montre que le peuplement piscicole sur l'ensemble du secteur de Bugey a fortement évolué. L'abondance globale des jeunes de l'année (0+) et leur proportion au sein du peuplement ont significativement augmenté. La structure fonctionnelle du peuplement a également beaucoup changé, avec une augmentation d'espèces eurythermes et/ou méridionales, à ponte tardive et fractionnée et/ou plutôt de grande taille (gardon, spirin, chevaine, barbeau) au détriment d'espèces plus septentrionales et sténothermes (vandoise, goujon, ablette). Cette évolution à long terme est corrélée à l'augmentation des températures printanières et estivales qui résulteraient du réchauffement climatique. La température moyenne sur le Haut-Rhône a augmenté de 2.3°C sur la période considérée, et permet d'expliquer les changements observés. Ces changements de structure du peuplement piscicole en lien avec le réchauffement climatique confirment la tendance générale aussi observée sur les peuplements d'invertébrés sur l'ensemble du bassin du Rhône.

ABSTRACT

Since 1978, the environmental monitoring of surface waters around the nuclear power plant of Bugey (France) allows each year 1) measurements of about 20 physico-chemical parameters every month or every 3 months in several locations (up- and downstream of the plant) and 2) the description of benthic invertebrates, diatoms and fish community structures. Results of data collected between 1979 and 2011 showed that the fish community around Bugey has deeply changed. The global abundance of young of the year (0+) and their proportion in the community has significantly increased. The functional structure of the community has also strongly changed with an increase of eurytherms species, and/or with delayed and multiple spawning, and/or rather large size (roach, stream bleak, chub, barbel) and a decrease of more northern and stenotherm species (dace, gudgeon, bleak). This long-term evolution is correlated with the increase of spring and summer temperatures which would result from the global warming. The average temperature on the Rhône River has increased of 2.3°C over the considered period, and allows explaining the observed changes. These changes in the fish community structure in connection with the global warming confirm the general trend also observed with invertebrates communities globally on the Rhône River.

MOTS CLES

Bio_monitoring, Centrale nucléaire, DCE, Fleuve Rhône, Suivi long terme

Impacts of the strongest El Niño episodes on characteristics of annual minimum streamflow in southern Quebec

Impacts des épisodes EL Niño les plus intenses sur les caractéristiques des débits minimums annuels au Québec méridional

Anthony Pothier-Champagne, Ali Assani et Jean-Michel Sylvain

Département des Sciences de l'Environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canada

Anthony.Pothier.Champagne@uqtr.ca; Ali.Assani@uqtr.ca; Jean-Michel.Sylvain@uqtr.ca

RÉSUMÉ

On a comparé la magnitude des débits minimums extrêmes journaliers de 9 rivières réparties dans trois régions hydroclimatiques du Québec méridional avant, pendant et après trois épisodes les plus intenses d'El Nino (1982/83, 1997/1998 et 2009/2010). La magnitude la plus basse survient pendant l'avènement El Nino dans les trois régions hydroclimatiques. Toutefois, cette tendance est moins marquée pour l'épisode El-Nino de 1997-1998. Il s'ensuit que les épisodes El Nino les plus intenses sont associés à une diminution des débits minimums extrêmes journaliers au Québec.

ABSTRACT

We compared the magnitude of extreme minimum daily flows for nine rivers in three hydroclimate regions of southern Quebec before, during and after the last three most intense El Niño episodes (1982-1983, 1997-1998 and 2009-2010). The lowest magnitudes are recorded during the El Niño events in all three hydroclimate regions although this trend is not as strong for the 1997-1998 episode. Thus, in Quebec, the most intense El Niño episodes are associated with a decrease in extreme minimum daily flows.

KEYWORDS

Débits minimums extrêmes, El Nino, intensité, magnitude, Québec

Assessing and managing the risks of hypoxia in transitional waters: a case study in the Gironde estuary (South-West France)

Évaluer et gérer les risques d'hypoxie des eaux de transition : étude de cas sur l'estuaire de la Gironde (Sud-Ouest France)

Sabine Schmidt^{1/2}; Clément Bernard³; Mélina Lamouroux⁴; Alexandre Ventura⁵; Jean-Michel Escalier¹, Henri Etcheber¹

¹ CNRS, OASU, EPOC, UMR5805, 33615 Pessac, France (corresponding author: sabine.schmidt@u-bordeaux.fr). ² Univ. Bordeaux, EPOC, UMR 5805, 33615 Pessac. ³ SMIDDEST, 33390 Blaye. ⁴ Agence de l'Eau Adour-Garonne 33049 Bordeaux ⁵ SGAC – Lyonnaise des Eaux, 33300 Bordeaux

RÉSUMÉ

L'estuaire de la Gironde (France S-O), formé par la confluence de la Garonne et de la Dordogne, est un des plus grands estuaires macrotidaux européens. Dans la Garonne tidale, des épisodes temporaires d'hypoxie ont déjà été enregistrés autour de Bordeaux. Les changements environnementaux à long terme (augmentation de la température et de la population, diminution du débit) laissent présager l'installation d'une hypoxie saisonnière permanente dans l'estuaire fluvial dans les prochaines décennies. L'évaluation et la gestion de ce risque sur un si vaste système fluvio-estuarien est complexe, en raison des pressions multiples (température, débit, turbidité, rejets urbains) agissant sur une large gamme d'échelles spatiales et temporelles. Dans un tel contexte, nous illustrerons l'intérêt du réseau MAGEST de surveillance de la qualité des eaux, qui enregistre en continu depuis 2004 la température, la salinité, la turbidité et l'oxygène dissous des eaux girondines. Ce réseau est financé et géré par un consortium qui réunit un laboratoire de recherche et des autorités publiques locales. A travers des résultats à des différentes échelles de temps (marée; saison), nous démontrerons l'intérêt d'une telle base de données pour mieux comprendre les facteurs qui contrôlent l'oxygénation des eaux. Cette surveillance en temps réel est également utilisée pour le développement d'outils de gestion de la qualité des eaux de l'estuaire de la Gironde.

ABSTRACT

The Gironde estuary (S-W France), formed by the confluence of the Garonne and Dordogne Rivers, is one of the largest European macrotidal estuaries. In the tidal Garonne, episodes of borderline dissolved oxygen concentrations have been occasionally recorded close to Bordeaux. Long-term environmental changes (increase in temperature and population, decrease in river discharge) suggest the establishment of a permanent seasonal hypoxia in the fluvial estuary in the next decades. Assessing and managing the risk of hypoxia on such a large, hyper-turbid fluvio-estuarine system is complex, due to the different pressures (temperature, river discharge, turbidity, urban wastes) acting over a wide range of temporal and spatial scales. In this context, we show the interest of a real-time monitoring of the water quality, the MAGEST network, which continuously records since 2004 temperature, salinity, turbidity and dissolved oxygen (DO) in the Gironde waters. This network is funded and managed by a consortium that brings together a research laboratory and local public authorities. Through examples of results from intratidal to seasonal time scales, we demonstrate how this database is used to better understand the factors controlling DO concentrations and saturations. This real-time monitoring is also of great interest for the development of manager's oriented-tools and the follow-up of DO objectives in the fluvial Gironde estuary.

KEYWORDS

Gironde estuary, dissolved oxygen, hypoxia, monitoring, management

Transfert des PCB et HAP de l'atmosphère à la rivière Arc (Alpes Françaises)

Transfer of PCB and PAH from the atmosphere to the Arc river (French Alps)

J. Marçais¹, C. Piot¹, P. Fanget¹, J. Némerly², F. Thollet³, E. Naffrechoux¹ et J.L. Besombes¹

¹ Université de Savoie-LCME, F-73000 Chambéry, France

² Université Grenoble Alpes, CNRS, IRD, LTHE, F-38000 Grenoble, France

³ IRSTEA - UR HH - 5 rue de la Doua, 69626 Villeurbanne, France

(Corresponding author: johanna.marcais@univ-savoie.fr)

RÉSUMÉ

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les polychlorobiphényles (PCB) sont des polluants organiques persistants d'origine presque exclusivement anthropique. Une fois émis dans le compartiment atmosphérique ces polluants sont transportés à plus ou moins longues distances suivant les conditions météorologiques. Ils sont ensuite transférés à la surface du globe via des dépôts sec (aérosol) ou humide (pluie, neige) pouvant ainsi impacter les milieux éloignés des sources directes de pollution comme les milieux aquatiques de montagne. Notre étude porte sur les transferts des HAP et PCB du compartiment atmosphérique vers le compartiment aquatique. Ces transferts sont étudiés sur l'Arc, rivière à caractère torrentiel qui s'écoule en vallée de la Maurienne. L'objectif de cette étude est de comprendre l'influence du compartiment atmosphérique sur le compartiment aquatique en identifiant sous quelles formes se présentent les HAP et PCB dans l'air et l'eau. Des préleveurs passifs ont été mis en place sur l'Arc : une jauge owen automatisée par des capteurs météorologiques permettant de collecter distinctement les dépôts atmosphériques sec et humide, un préleveur bas débit pour collecter les phases particulaire et gazeuse atmosphériques, des feuilles de silicone pour collecter la phase dissoute dans le compartiment aquatique, et des préleveurs de type ISCO pour collecter les matières en suspensions (MES) dans la rivière. D'amont en aval de la rivière, les concentrations en HAP et PCB dans les différents compartiments atmosphérique et aquatique seront présentés et discutés.

ABSTRACT

Sources of persistent organic pollutants like polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) and polychlorinated biphenyl (PCB) are mainly anthropogenic. Once in the atmospheric compartment these pollutants are carried on more or less long range depending on the meteorological conditions. Then, pollutants are eliminated by dry (aerosol) or wet (rain, snow) deposition and may impact remote areas far from pollution sources like mountain's aquatic environment. Our study is about PAH and PCB transfers between the atmospheric and aquatic compartments. These transfers are studied in the Arc river, a torrential river which crosses the Maurienne valley (French alps). This study's aim is to understand the atmosphere effect on the aquatic compartment, by identifying in which pattern PCB and PAH are spread out in air and water. Passive samplers were deployed on the Arc River: an automatic atmospheric sampler with meteorological sensor which allows to distinctly collect atmospheric dry and wet deposits, a low volume air sampler for gas and atmospheric particles, a silicone rubber for sampling dissolve pollutants in the aquatic compartment and ISCO sampler for collecting suspended particulate matter. PAH and PCB concentrations in the aquatic and atmospheric compartments from upstream to downstream river will be presented and pollutants distribution between these compartments will be discussed.

MOTS CLES

Air-water transfer, mountain environment, PAH, PCB, river

Observation strategy for quantifying particulate contaminant fluxes along the Rhône River: the Rhône Sediment Observatory (OSR)

Stratégie d'observation pour la quantification des flux de contaminants particuliers dans le Rhône : l'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR)

C. Le Bescond^{1,2}; F. Thollet¹; J. Le Coz¹; M. Launay¹; H. Angot²; M. Coquery²; S. Gairoard³; O. Radakovitch³; C. Antonelli⁴; F. Eyrolle-Boyer⁴; P. Raimbault⁵; I. Pairaud⁶

¹Irstea, UR HHLY, centre de Lyon-Villeurbanne, 5 rue de la Doua-CS70077, F-69626 Villeurbanne cedex, France (corresponding author:

chloe.le-bescond@irstea.fr)

²Irstea, UR MALY, centre de Lyon-Villeurbanne, F-69626 Villeurbanne, France.

³Cerege, Aix Marseille Université, INSU, IRD, CNRS : UMR7330, Europôle

Méditerranéen de l'Arbois, 13545 Aix-en-Provence, France

⁴IRSN, LERCM, 13115 Saint Paul Lez Durance, France

⁵MIO, Campus de Luminy Case 901, 13288 Marseille, France

⁶Ifremer, Centre Méditerranée, 83507 La Seyne-sur-Mer, France

ABSTRACT

A long-term goal of the Rhône Sediment Observatory is to quantify suspended particles and associated contaminant fluxes along the Rhône River from Lake Geneva to the Mediterranean Sea, from hydrological event to annual scales. Facing the complexity to evaluate these fluxes, an original observation strategy was developed to produce dense datasets regarding liquid discharges, suspended particulate matterloads (from turbidity), particle-size, organic and inorganic contaminant concentrations from centrifuge or sediment trap samples. Eventually, continuous time-series and flux calculation were established and made available in an efficient database (BDOH/FluxOSR).

RÉSUMÉ

L'une des actions de long-terme de l'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR) vise à quantifier les flux de contaminants particuliers en transit dans le Rhône du Léman à la Méditerranée, à des échelles temporelles allant de l'événement hydrologique aux bilans annuels. Face à la complexité de ces estimations, les partenaires de l'OSR ont développé une stratégie originale d'observation pour produire de denses et robustes jeux de données de débits, de matières en suspension (via des mesures de turbidité), de granulométrie, des particules en suspension et de contaminants organiques et inorganiques à partir d'échantillons collectés par centrifugation ou à l'aide de pièges intégratifs. A partir de ces données, des séries temporelles continues et des calculs de flux ont été établis et mis à disposition du public dans une base de données performante (BDOH/FluxOSR).

KEYWORDS

Metals, monitoring network, particulate flux, polychlorinated biphenyl, suspended particulate matter

Relations between organic carbon and chemical/biological oxygen demands in French rivers

Relation entre le carbone organique et les demandes chimique et biologique en oxygène dans des rivières et fleuves français

MN Pons

Laboratoire Réactions et Génie des Procédés, CNRS-Université de Lorraine, 1 rue Grandville, BP 20451, 54001, Nancy, France

RÉSUMÉ

L'utilisation de substances dangereuses pour l'environnement (chrome, mercure) pour la détermination de la Demande Chimique en Oxygène (DCO) est un problème, notamment pour la gestion des déchets. Or ce paramètre est largement utilisé pour l'estimation du niveau de pollution des masses d'eau. En utilisant les bases de données des Agences de l'Eau, des relations ont été cherchées entre la teneur en carbone organique (COT) et la DCO pour plusieurs rivières et fleuves français, cela afin d'étudier la complémentarité des deux paramètres. Des relations linéaires ont été trouvées avec des coefficients de détermination satisfaisant (> 0.45) pour certains cours d'eau (Rhône, Saône, Marne) mais pas à l'échelle du bassin versant. Pour la Moselle, deux relations ont été obtenues, l'une en amont et l'autre à l'aval de sa confluence avec la Meurthe, son principal affluent dont les eaux ont des caractéristiques très différentes. En parallèle, il semble difficile d'établir une relation entre la Demande Biologique en Oxygène et le COT.

ABSTRACT

Questions are arising about the use of environmentally dangerous substances such as chromium and mercury for the determination of the Chemical Oxygen Demand (COD), which is largely used for water quality assessment. Using the databases of the Regional Water Authorities (Agences de l'Eau) relations have been sought for between the total organic carbon (TOC) content and COD for several main French rivers, order to assess the complementary of both parameters. Linear relations have been found with reasonable coefficients of determination (> 0.45) over whole watercourses such as Rhône River, Saône River and Marne River, but not on whole watershed (Rhône River watershed for example). In the case of the Moselle River, two relations were found, upstream and downstream its junction with its main tributary, whose waters modify strongly the carbon pollution pattern. In parallel, no obvious relations were found between TOC and the Biological Oxygen Demand (BOD).

KEYWORDS

Chemical oxygen demand, coefficient of determination, database, Total organic carbon

Station Observatoire du Rhône en Arles (SORA) Origine et bilan des principaux radionucléides présents dans le Rhône

SORA Observatory Station in Arles
Origin and current status of radioactivity levels in the Rhône River

Frédérique Eyrolle-Boyer¹, Christelle Antonelli¹, Patrick Raimbault²

¹Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), PRP-ENV, SESURE/LERCM, BP 3, 13115 Saint Paul Lez Durance, France

²Institut Méditerranéen d'Océanologie (MOI), UMR 7294, Campus de Luminy, Bâtiment Méditerranée, 13288 Marseille cedex 09, France

RÉSUMÉ

Les radionucléides d'origine naturelle ou artificielle présents dans les eaux du Rhône sont suivis en continu par le réseau de surveillance de l'IRSN. Sur le Rhône aval, la station Observatoire du Rhône à Arles (SORA) rattaché au SOERE MOOSE et à l'OSR (Observatoire de Sédiments du Rhône, Zone Atelier du Bassin du Rhône) permet un enregistrement à haute fréquence des activités en transit et des flux solides et dissous exportés au milieu marin. Les données acquises montrent l'évolution des niveaux de radioactivité dans les eaux en précisant les radionucléides majoritairement présents aujourd'hui dans les eaux du fleuve, les termes sources ainsi que la radio toxicité des eaux destinées à la consommation humaine.

ABSTRACT

Natural or artificial radionuclides transferred within the Rhone waters are constantly monitored by the IRSN monitoring network. On the Rhône River, the Observatory Station Rhone in Arles (SORA) attached to SOERE MOOSE and OSR (Sediment Observatory Rhône Basin Zone Workshop Rhône) allows to collect high-frequency samples to determine dissolved and solid radioactive fluxes exported to the marine environment. The data acquired show the evolution of radioactivity levels in the waters specifying radionuclides that are mainly present today in the waters of the river, the source terms and the radiotoxicity of the Rhone waters for human consumption uses.

MOTS CLES

Radioactivité, SORA, Monitoring, Flux, Rhône



Jeudi 25 juin / Thursday 25 June

A7

Session 7
Salle/Room A



Organismes sous contraintes

Organisms and environmental
constraints

Président / Chairman: Sylvain Doledec, Université Lyon 1, CNRS, UMR 5023 – LEHNA

Secrétaire / Co-chair: Sylvie Mérigoux, EDF – CIDEN

Jeudi : 8:30 - 10:15

Thursday: 8:30 - 10:15 am

Dynamique de recolonisation des macro-invertébrés benthiques suite au décolmatage par une crue en Durance régulée

Recolonization dynamics of benthic macroinvertebrates following a sediment unclogging event in a regulated section of the Durance River

Adrien Morel¹; Bernard Dumont¹; Alexandre Pujol¹; Gaït Archambaud¹; Leah Bêche²

¹Irstea - Hydrobiologie (UR HYAX), 3275 route Cézanne - Le Tholonet, 13612 Aix-en-Provence – France (corresponding author: adrien.morel@irstea.fr). ²EDF – Centre d'Ingénierie Hydraulique (CIH), 15 avenue Lac du Bourget, Passerelles Savoie Technolac, 73373 Bourget-du-Lac – France (corresponding author: leah.beche@edf.fr)

RÉSUMÉ

Afin d'étudier, dans des mesures de gestion permettant le décolmatage des substrats (ex : lâchers d'eau depuis un barrage), la relation entre l'état des substrats et la macrofaune benthique dans un tronçon en régime réservé, un premier suivi haute-fréquence a été initié à la suite d'un épisode naturel de crue en janvier 2014 en moyenne Durance. La structure des communautés de macroinvertébrés benthiques en lien avec l'éloignement temporel de la perturbation a été étudiée. Durant les deux premiers mois suivant cet épisode de crue, des valeurs faibles de richesses taxonomiques et d'abondances reflétaient les impacts directs de la perturbation. Puis, une diversification taxonomique a été observée, aboutissant à la présence de communautés d'avantage équilibrées quatre mois après l'épisode de crue. La prise en compte de l'influence du développement du biofilm, de la dynamique de développement larvaire (classes de taille) de certains taxa et d'une démarche d'analyse fonctionnelle originale permettra d'améliorer la compréhension entre colmatage des substrats et communautés d'invertébrés benthiques dans diverses ambiances d'écoulement. Ces résultats de la première année d'étude (recolonisation suite à une crue) serviront par la suite de base comparative pour le suivi de l'efficacité de lâchers d'eau.

ABSTRACT

In order to study the relationship between substrates and benthic macrofauna in a regulated river section of the Durance River following management measures implemented to favor sediment unclogging (e.g. artificial flow releases from a dam), a high-frequency monitoring program was initiated in 2014 (the first year after a major flood). The development of the benthic macroinvertebrate community structure following the disturbance event was studied. During the first two months after the flood event, very low taxonomic richness and abundance values reflected the direct impacts of the flood. Later, a taxonomic diversification was observed, leading to more balanced communities four months after the flood event. The consideration of the role of biofilm development, larval growth dynamics (size classes) and a functional analysis approach will ultimately lead to an improved understanding of the relationship between substrates and benthic invertebrate communities under various current conditions. These results of the first year of study (recolonisation post-flood) will serve as a comparative basis for the biological monitoring of the efficiency of flow releases from dams.

MOTS CLES

Colmatage décolmatage, crue, dynamique de colonisation, macroinvertébrés benthiques, régime réservé

Spring floods and temperature are main drivers of the fish assemblage of a Mediterranean regulated river (Durance River, France)

Les crues et la température printanières sont des déterminants majeurs de l'assemblage piscicole d'une rivière méditerranéenne régulée (Durance, France)

Cattaneo Franck¹, Gouraud Véronique², Tissot Laurence², Barillier Agnès³, Carrel Georges⁴, Chappaz Rémi⁵, Beaudou Dominique⁶, Baril Dominique⁶

¹Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (hepia) de Genève, Institut Terre - Nature - Environnement, franck.cattaneo@hesge.ch; ²EDF R&D, Département LNHE; ³EDF-CIH Service Environnement et Société Savoie Technolac; ⁴IRSTEA Aix-en-Provence, UR Hydrobiologie – Équipe écosystèmes d'eau courante; ⁵Faculté des sciences – IMEP Marseille; ⁶ONEMA Délégation Inter-régionale Méditerranée

RÉSUMÉ

La Durance, située dans le sud-est de la France, est une rivière dont le débit est fortement régulé, notamment pour la production d'électricité et l'irrigation. Néanmoins, la rivière conserve un caractère impétueux et une dynamique fluviale significative lorsque les crues ne peuvent plus être contenues par les barrages. Le peuplement piscicole de la Durance fait l'objet d'échantillonnages annuels depuis le début des années 1990. Dans cette communication, nous analysons les réponses du peuplement piscicole face aux variations interannuelles et saisonnières de l'hydrologie et du régime thermique sur 6 stations de moyenne et basse Durance suivies entre 1995 et 2011. Malgré la forte régulation du débit, le peuplement a répondu essentiellement à des événements hydrologiques non écrêtés par les ouvrages, en particulier à l'intensité des crues printanières. La température modulait la structure du peuplement en favorisant certaines espèces aux dépens d'autres moins thermophiles. La compréhension des effets des régimes hydrologiques et thermiques sur le peuplement piscicole de plusieurs sites et à long-terme est une clef de la gestion durable de la ressource en eau, notamment pour l'adaptation de débits environnementaux.

ABSTRACT

The Durance, located in the southeast of France, is a highly regulated river, mainly for hydropower production and irrigation purposes. Nevertheless, the river still has an impetuous character and a significant fluvial dynamics when floods exceed dams' capacity. The fish assemblage of the Durance River is monitored annually since the early 1990s'. In this paper, we analyse the response of the fish assemblage to inter-annual changes in the seasonal hydrology and temperature on 6 sites from the middle and lower Durance monitored between 1995 and 2011. Despite the high degree of flow regulation, fish assemblage variability was mainly linked to natural flow events resulting in dam spill-over, and in particular the magnitude of spring floods. Temperature influenced fish assemblage structure by promoting certain species at the expense of other less thermophilic ones. Understanding the effects of flow and thermal regimes on the fish assemblage at different sites and over the long term is a key step to go toward sustainable management of water resources, especially for the adaptation of environmental flows.

KEYWORDS

Floods, environmental flows, fish, alluvial river, temperature

Etude de la variabilité régionale de la taille des juvéniles de l'année de deux cyprinidés du Rhône (France) : le gardon *Rutilus rutilus* (L.) et le chevaine *Squalius cephalus* (L.)

Regional size variability of young-of-the-year roach *Rutilus rutilus* (L.) and chub *Squalius cephalus* (L.) in the Rhône River, France

Georges Carrel¹, Baptiste Testi¹, Marlène Meynard², Jacques Veslot³, Jean-Michel Olivier⁴, Henri Persat⁴, Jean-François Fruget⁵, Michel Centofanti⁵, Hervé Capra⁶, Nicolas Lamouroux⁶, Alain Poirel⁷

1 - Irstea, Hydrobiologie, 3275 route de Cézanne, CS 40061, 13182 Aix-en-Provence Cedex 5, georges.carrel@irstea.fr, baptiste.testi@irstea.fr; 2 - AQUABIO, 6 rue Louis Pasteur, 92100 Boulogne-Billancourt, marlene.meynard@aquabio-conseil.fr; 3 - UMR Géosciences Environnement Toulouse (GET) Observatoire Midi-Pyrénées, 14 avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse, jacques.veslot@get.obs-mip.fr; 4 - UMR CNRS 5023, 43 Boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex, jean-michel.olivier@univ-lyon1.fr, henri.persat@univ-lyon1.fr; 5 - ARALEP, Campus LyonTech, La Doua, Bât. CEI1, 66 boulevard Niels Bohr, CS 52132, 69603 Villeurbanne Cedex, fruget@aralep.com, centofanti@aralep.com; 6 - Irstea, UR MALY, Dynam, 5 rue de la Doua - CS 70077, 69626 Villeurbanne, France, herve.capra@irstea.fr, nicolas.lamouroux@irstea.fr; 7 - EDF/DTG, 21 avenue de l'Europe, BP41, 38040 Grenoble Cedex, alain.poirel@edf.fr

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'étude thermique globale du Rhône, une large compilation spatiale et temporelle de données piscicoles a été faite afin d'appréhender la variabilité de la taille des poissons juvéniles à l'échelle du Rhône et de deux grands affluents (Ain et Saône). Ce travail a pour principal objectif de définir les liens associant la taille post-estivale de jeunes cyprinidés (âge 0+) et le contexte hydroclimatique de la période de reproduction et de croissance des poissons. Il porte sur deux cyprinidés euryèces et abondants : le gardon (*Rutilus rutilus*) et le chevaine (*Squalius cephalus*). La taille des juvéniles augmente avec la température et un fort gradient amont-aval existe sur l'axe fluvial. Avec la hausse contemporaine des températures, la période favorable pour la reproduction et la croissance s'allonge du fait de la précocité printanière et de la prolongation automnale de la saison chaude. La taille moyenne des juvéniles de l'année tend à augmenter, ainsi que l'étalement de la distribution des tailles chez le chevaine (une espèce à pontes multiples). Par conséquent, les espèces euryèces ayant une stratégie de pontes fractionnées pourraient être favorisées dans le contexte climatique actuel.

ABSTRACT

As part of the overall thermal study of the Rhône River, a large spatial and temporal data compilation of fish catches was realised to study the variability in the juvenile size in the Rhône and two of its large tributaries (Ain and Saône rivers). The main objective was to explain the relationship between the post-summer body length of young-of-the-year cyprinids (YOY) and the temperature and/or the hydrology during the breeding and growing seasons. It focused on two euryceous cyprinids: the roach (*Rutilus rutilus*) and the chub (*Squalius cephalus*). The size of YOY increases with temperature and a well-defined upstream – downstream spatial pattern can be observed on the main stem. Moreover, the period of reproduction and growth elongates due to the early spring and fall extension of the warm season with the climate change. Therefore, the average size of YOY tends to increase and a gradual spreading of the chub size distribution is observed due to multiple recruitment events. Consequently, euryceous species with fractional or protracted spawning strategies could be favoured by the current climate change.

MOTS CLES

Cyprinidae, juvéniles de l'année, distribution des tailles, température, hydrologie

Benthic diatom and macroinvertebrate communities from the impacted bypass channel of Poutès, upper Allier River (France): preliminary results before the dam removal

Les communautés de diatomées et de macroinvertébrés benthiques provenant du chenal court-circuité de Poutès, haut Allier (France) : résultats préliminaires avant le démantèlement du barrage

Aude Beauger^{1,2}, Jean-Luc Peiry^{1,2}, Alexandre Garreau^{1,2}, Olivier Voltaire^{1,2}

(1) Clermont Université, Université Blaise Pascal, GEOLAB, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France

(2) CNRS, UMR 6042, GEOLAB, F-63057 Clermont-Ferrand, France

RÉSUMÉ

L'effacement d'un barrage pour restaurer la continuité écologique et sédimentaire et la migration des saumons est une première en France. Cette modification de la configuration du barrage de Poutès permet la mise en place d'une étude à long terme. La première étape est l'évaluation des caractéristiques géomorphologiques, sédimentaires et écologiques avant travaux d'un tronçon de 21 km comprenant le tronçon court-circuité (TCC). La présente analyse est basée sur l'étude des diatomées et des macroinvertébrés benthiques prélevés à l'amont, dans le TCC et à l'aval de la restitution. Les résultats obtenus montrent l'impact du barrage sur les communautés dû à un changement de la qualité de l'eau mais également des habitats avec notamment la présence de très longues et profondes mouilles dans le TCC, qui alternent avec des zones de rapides, qui modifient la dynamique fluviale du cours d'eau.

ABSTRACT

For the first time in France a dam is being removed in order to restore ecological and sediment continuity and to allow salmon migration. This modification of the dam of Poutès configuration allows the establishment of a long-term study. The first step is the evaluation of the geomorphological, sedimentary and ecological characteristics before the works in a reach of 21km including the bypassed section. This analysis is based on the study of diatoms and benthic macroinvertebrates collected upstream of the dam, in the bypassed section, and downstream of the penstock pipe release. The results show the impact of the dam on communities arising from a change in the water quality, but also habitats including the presence of very long and deep pools in the bypassed section, which alternate with rapids, which change the river dynamics of watercourse.

MOTS CLES

Benthic macroinvertebrates, bypass channel, dam impacts, diatoms, longitudinal reach

B7

Session 7
Salle/Room B



Végétation et dynamique fluviale

Vegetation and fluvial dynamics

Président / Chairman: John Stella, Université de New York, Syracuse

Secrétaire / Co-chair: Bernard Pont, Association des Amis de l'Île de la Platière

Jeudi : 8:30 - 10:15

Thursday: 8:30 - 10:15 am

Landscape level changes in riparian forest ecosystems following flow regulation along the Missouri River, USA: implications for long-term natural resource management

Évolution de la ripisylve à l'échelle du paysage après la régulation des débits du fleuve Missouri (EU) : implications à long terme pour la gestion des ressources fluviales

Michael L. Scott¹, Mark D. Dixon², W.Carter. Johnson³, Malia A. Volke³

¹Department of Watershed Sciences, Utah State University, 5210 Old Main Hill, NR 210, Logan, UT 84322, USA (corresponding author: scottmikeski@gmail.com). ²Department of Biology, University of South Dakota, 414 E. Clark Street, Vermillion, SD 57069, USA.

³Department of Natural Resource Management, South Dakota State University, SNP 138 Box 2140B, Brookings, SD 57007, USA

RÉSUMÉ

Le fleuve Missouri est le plus long fleuve des États-Unis. Bien que le fleuve conserve des caractéristiques datant d'un passé pré-développé, la régulation du Missouri au milieu du vingtième siècle a modifié fortement le processus écologique qui maintenait l'intégrité biotique de ces forêts. Nous avons quantifié des changements dans l'étendue et l'âge des forêts de peupliers de 1892 à 1950 et de 1950 à 2006, à côté des sept cours comprenant les deux tiers supérieurs non canalisés de la Rivière du Missouri. La superficie de la forêt riveraine a décliné de 49% en général, 67% de la forêt restante a été établie avant le développement. La perte du banc de sable, les réductions de la largeur du canal et la petite proportion de la forêt de peuplier post-barrage reflètent les réductions sévères dans le recrutement de la forêt. La diminution de charriage, l'infrastructure humaine, et les problèmes avec la terre privée au-dessous des barrages rendent la circulation écologique logistiquement et politiquement complexe. Un inventaire de 30 placettes après 40 ans indique que l'intégrité des forêts est profondément menacée par les facteurs physiques et biotiques y compris l'incision du canal, la diminution des eaux souterraines, l'invasion des plantes exotiques, et l'introduction de pathogènes des arbres. La préservation de produits et services écologiques de ces placettes de peuplier est problématique. Le rapport coût-efficacité de plantations d'arbres à grande échelle pour contrebalancer la perte de la forêt n'a pas été encore évalué. Les deltas de réservoir à l'intérieur du bassin hydrographique constituent une opportunité pour l'établissement continu d'une succession de populations de plantes. Malheureusement, la plupart de ces caractéristiques n'ont pas encore été étudiées.

ABSTRACT

The Missouri River is the longest river in the United States and although the river retains some attributes of the pre-development past, river regulation in the mid-twentieth century has radically altered ecological processes that maintained the biotic integrity of these forests. We quantified changes in the extent and age structure of cottonwood forests from 1892–1950s and the 1950s–2006 along seven reaches comprising the unchanneled upper two-thirds of the Missouri River. Riparian forest area declined by 49% overall and of the remaining forest 67% established prior to development. Loss of sandbars, reductions in channel width and the small proportion of post-dam cottonwood forest reflect sharp reductions in forest recruitment. Sediment depletion, human infrastructure and private land issues below dams make prescribed environmental flows logistically and politically complex. Re-inventories of 30 stands after 40 years further indicate that the integrity of these forests is threatened by physical and biotic factors including channel incision, groundwater declines, invasion of non-native plant species, and the introduction of tree pathogens. Preserving ecological goods and services of remnant stands is problematic. The cost effectiveness of large-scale tree plantings to offset forest loss has not been evaluated. Reservoir deltas within the catchment offer opportunities for continued establishment of early successional plant communities, but these features remain largely unstudied.

KEYWORDS

Biological diversity, cottonwoods, flow regulation, Missouri River, restoration, riparian forest

Conceptualising Hydrogeomorphology – Vegetation Interactions along River Corridors

Conceptualisation des interactions entre la végétation et l'hydrogéomorphologie dans les corridors fluviaux

A.M. Gurnell¹, M.T. O'Hare², D. Corenblit³, D. García de Jalón⁴, M. González del Tánago⁴, R.C. Grabowski⁵, T. Buijse⁶

¹School of Geography, Queen Mary University of London, Mile End Road, London, E1 4NS, UK. a.m.gurnell@qmul.ac.uk

²Centre for Ecology and Hydrology, Bush Estate, Penicuik, Midlothian, EH26 0QB, UK. moha@ceh.ac.uk

³Geolab – UMR 6042, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand 2, France. dov.corenblit@univ-bpclermont.fr

⁴E.T.S. Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid, ES-28040, Madrid, Spain. diego.gjalon@upm.es
marta.gtanago@upm.es

⁵School of Energy, Environment and Agrifood, Cranfield University, Cranfield, Bedfordshire, MK43 0AL, UK. r.c.grabowski@cranfield.ac.uk

⁶Deltares, Boussinesqweg 1, 2629 HV Delft, the Netherlands. Tom.Buijse@deltares.nl

RÉSUMÉ

Les interactions entre la végétation et les processus hydrogéomorphologiques (écoulement et dynamique sédimentaire) affectent les formes fluviales, leur complexité et leur dynamique. Cet article propose un cadre conceptuel dans lequel les interactions entre les processus hydrogéomorphologiques et les plantes aquatiques et riveraines peuvent être expliquées selon un modèle unique dans différents contextes fluviaux.

Les interactions sont considérées ici de l'échelle de la plante à l'échelle du corridor fluvial en insistant sur la complexité des interactions abiotiques-biotiques qui caractérisent les cours d'eau.

ABSTRACT

Vegetation combines with hydrogeomorphological (hydrological and fluvial) processes of water flow and sediment mobilisation-transport-deposition to drive channel and floodplain form, complexity and dynamics. This paper proposes a framework within which interactions among hydrogeomorphological and fluvial processes and aquatic and riparian vegetation can be conceptualised within a single model in different river corridor settings.

Interactions are considered from the individual plant to river corridor scale, emphasising the complex biotic-abiotic interactions that occur in unmanaged systems that are frequently restricted, modified or completely destroyed by human actions

KEYWORDS

Aquatic vegetation, Biogeomorphology, Hydrogeomorphology, Riparian vegetation

The role of high flow events on sediment transport and deposition on vegetated bars of the Isere River

Impact des crues fréquentes sur le transport sédimentaire et le dépôt sur des bancs végétalisés de l'Isère

C. Jourdain¹, P. Belleudy¹, M. Tal², J.R. Malavoi³

¹Laboratoire d'étude des transferts en Hydrologie et Environnement, Université de Grenoble, France. (corresponding author, camille.jourdain@ujf-grenoble.fr)

²Aix-Marseille Université, CEREGE UMR 7330, 13545 Aix-en-Provence, France

³EDF, Lyon, France

RÉSUMÉ

Les lits de nombreuses rivières alpines sont sujets à l'installation de végétation à cause de l'altération de leur régime hydro-sédimentaire. Ceci augmente les risques d'inondation, est néfaste pour la biodiversité, et tend à stabiliser la morphologie fluviale. Manipuler l'hydrologie pourrait être une option de gestion pour limiter l'installation de la végétation. Dans ce contexte, nous cherchons à caractériser l'impact des crues fréquentes sur la mobilité sédimentaire et sur la végétation au cours de ses premiers stades de développement. Notre site d'étude est l'Isère, une rivière alpine très impactée par les activités humaines. Nous avons suivi trois bancs entre avril et septembre 2014. La mobilité des sédiments grossiers a été caractérisée par des placettes peintes. L'évolution de la végétation et des dépôts de sédiments fins a été suivie sur cinq à dix placettes de 25 m² par banc, à l'aide de photos verticales régulières. La période de mesure a été caractérisée par des crues mineures, dont le temps d'occurrence moyen ne dépasse pas six mois. Certains événements ont été marqués par des très fortes concentrations en sédiments fins (jusqu'à 40 g/l), qui ont été à l'origine de dépôts sur les placettes de suivi. On a observé très peu de mobilité des sédiments grossiers, ce qui peut expliquer le fait que ces crues n'ont pas été capables de détruire la végétation. Nos résultats préliminaires tendent à montrer que pour entretenir la végétation à travers la manipulation de l'hydrologie, des débits supérieurs à ceux observés au cours de la saison 2014 doivent être lâchés.

ABSTRACT

Vegetation encroachment is common in alpine rivers in which sediment and hydrological regimes have been modified by human activities. This encroachment increases flood risks, has negative impacts on biodiversity, and tends to stabilize river morphology. Managing hydrology in a way that would limit vegetation development on river bars might be an interesting option for river management. In this context, we aim at understanding the impact of frequent high flow events on sediment mobility and vegetation in its first development stages. Our study focuses on the Isere River, a highly managed gravel-bed river flowing on the western side of the Alps. We monitored three bars between April and September 2014. Coarse sediment mobility was regularly assessed using painted plots. Vegetation evolution and fine sediment deposition were monitored on five to ten 25 m² plots per bar, using repeated vertical photographs. The measurement period was characterized by only minor high flow events, with an average occurrence time of up to 6 months. Very high suspended sediment concentrations occurred occasionally (up to 40 g/l) which resulted in measurable sediment deposition within our plots. Very little coarse sediment mobility was observed, and as a result no vegetation was removed. Our preliminary results highlight the need for flows higher than those observed in 2014 to be released in order to manage vegetation through hydrology.

KEYWORDS

Flushing flows, fluvial dynamics, Isère River, sediment transport and deposition, riparian vegetation

Conséquences des travaux d'entretien du lit de la Loire sur plusieurs composantes de la biodiversité au sein de la mosaïque des îles de Mareau-aux-Prés (Loiret)

Impacts of fluvial maintenance operations on some biodiversity components within the island mosaic of Mareau-aux-prés (Loire river)

M. Villar¹, S. Augustin², M. Chantereau³, R. Chevalier⁴, O. Denux², A. Dubois¹, V. Guérin¹, S. Greulich⁵, D. Hemeray³, V. Jorge¹, S. Marin⁶, H. Martin⁴, A. Ndiaye⁴, S. Rodrigues⁷, JP. Rossi⁸, C. Wintenberger⁷

¹INRA, UR588 AGPF, Centre de Recherche d'Orléans, CS 40001 Ardon, 45075 Orléans, France (corresponding author : marc.villar@orleans.inra.fr)

²INRA, Zoologie Forestière (URZF), CS 40001 Ardon, 45075 Orléans, France

³Loiret Nature Environnement, 64 route d'Olivet, 45100 Orléans, France

⁴IRSTEA, Domaine des Barres, 45 290 Nogent-sur-Vernisson, France

⁵UMR CNRS 6173 CITERES, Université François Rabelais, 37000 Tours, France

⁶UMR 5174 EDB Université Toulouse 3 Paul Sabatier, 31062 Toulouse, France

⁷E.A 6293 GéHCO, Université François Rabelais, 37200 Tours, France

⁸INRA, UMR1062 CBGP Campus International de Baillarguet CS30016, 34988 Montferrier-sur-Lez cedex, France

RÉSUMÉ

Ce projet de recherche a étudié les conséquences des travaux d'entretien du lit de la Loire sur plusieurs composantes de la biodiversité (faune et flore) au sein de la mosaïque d'îlots de 13 hectares de Mareau-aux-Prés (inclus dans la Réserve Naturelle Nationale de St-Mesmin, Loiret). Suite aux travaux (dévégétalisation et reprofilage), un nouvel assemblage de communautés s'est mis progressivement en place. Ce projet est centré sur cette nouvelle dynamique de recolonisation: la biodiversité intra et interspécifique a été étudiée pendant 3 ans avant et après travaux (via l'acquisition de données *in situ* et d'analyses génétiques et spatialisées) autour de quatre compartiments biologiques: (1) végétation herbacée, arbustive et arborescente, autochtone et exotique (2) entomofaune coléoptère Carabidae (3) avifaune nicheuse des grèves (4) castor d'Europe. Nous avons pu observer et mesurer une succession quasi primaire alimentée par le flux de populations provenant des autres îlots, îles et berges.

ABSTRACT

This research project studied the impact of fluvial maintenance works (FMW) on several biodiversity components (fauna and flora) within the island mosaic of Mareau-aux-Prés on the Loire river (within the St-Mesmin National Nature Reserve, Loiret). Following the FMW (vegetation uprooted and bar lowered), a new set of communities have gradually established on the island. This project focuses on the dynamic of recolonization: intra- and interspecific biodiversity has been studied for 3 years before and after FMW (via *in situ* data and spatial and genetic analysis) on four biological compartments (1) herbaceous plants, shrubs and trees, native and exotic (2) ground beetles Carabidae (3) gravel nesting birds (4) beaver (*Castor fiber*).

MOTS CLES

Biodiversité, dynamique, Loire, travaux

C7

Session 7
Salle/Room C



Inondation et société

Floods and society

Président / Chairman: Catherine Petit, SEGAPAL

Secrétaire / Co-chair: Emeline Comby, ENS Lyon

Jeudi : 8:30 - 10:30

Thursday: 8:30 - 10:30 am

Les inondations du Rhône en héritage : leçons d'une « revisite » dix ans après la catastrophe de 2003 à Arles

Rhone floods inheritance: lessons from a "revisit" ten years after the catastrophe of 2003 in Arles

Christine Labeur¹, Anne Rivière-Honegger², Paul Allard¹, Alain Dervieux¹, Marie-Laure Trémélo¹

¹ CNRS : UMR7300 ESPACE Aix-Marseille Université Technopole de l'environnement Arbois Méditerranée avenue Louis Philibert - BP 80 Bâtiment Laennec, hall C 13545 Aix-en-Provence cedex 04² CNRS : UMR 5600 EVS Ecole Normale Supérieure de Lyon site Descartes, 15 parvis René Descartes 69007 Lyon, (corresponding author: anne.honegger@ens-lyon.fr)

RÉSUMÉ

La communication a pour objet de présenter une démarche et les résultats d'une recherche pluridisciplinaire. A partir d'une « revisite » dix ans après les inondations du Rhône de 2003, il s'agit de caractériser l'évolution du dispositif de prévention des inondations dans le temps mais aussi dans l'espace et de problématiser la question de la perception et de la gestion du risque sur le temps long. Qu'en reste-t-il dans la mémoire des gestionnaires de l'époque ? Comment cette inondation a-t-elle modifié la gestion de la crise dans la commune d'Arles ? Quelle est la portée de cet événement sur les mesures de gestion actuelle ? Des entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès des principaux gestionnaires présents en 2003 et toujours en fonction. Les résultats reposent notamment sur l'analyse statistique globale des données textuelles produites.

ABSTRACT

This contribution aims at presenting the approach and results of a multidisciplinary research in the area of the Rhône. Revisiting the floods of the Rhône river in 2003, we characterize the chronological and spatial evolution of the flood forecasting system and we question the issue of perception shaping and risk management in a long term. What has remained in the memory of those who were managers at this time? How did this flooding event impact the crisis management in the town of Arles? What is the scope of this impact on current management measures? The results are based in particular on comprehensive statistical analysis of textual data collected through semi-structured interviews conducted with managers in place in 2003 and still in operation.

KEYWORDS

Crisis management, discourse analysis, flood of 2003 year, revisit, Rhône downstream

Valoriser les dires d'acteurs locaux dans les démarches préventives – Retours d'expérience sur la vulnérabilité aux inondations dans trois agglomérations du bassin de la Loire (Nantes, Orléans et Saint-Etienne)

Valuing the words of local actors in preventive measures – For feedback on vulnerability to flooding in three towns of the Loire basin

Sylvie Servain-Courant¹, Dominique Andrieu², Johnny Douvinet³, Didier Graillot⁴, Frédéric Paran⁴

1- UMR 6173 CITERES (CNRS, Université de Tours), Ecole Nationale Supérieure de la Nature et du Paysage, 9 rue de la Chocolaterie, 41 000 Blois, servain@ensnp.fr; 2- USR 3501, MSH Val de Loire, 33 Allée Ferdinand de Lesseps, 37 204 Tours Cedex 03, dominique.andrieu@univ-tours.fr; 3- ESPACE (UMR 7300 CNRS), Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 74 rue Louis Pasteur, Case 17, 84029 Avignon Cedex 1, johnny.douvinet@univ-avignon.fr; 4- UMR 5600 EVS, Ecole des Mines Saint-Etienne (EMSE), Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne 158, cours Fauriel, CS 62362 42 023 Saint-Etienne Cédex 2, graillot@emse.fr; paran@emse.fr

RÉSUMÉ

Les travaux présentés ont pour objectif d'analyser la mise en œuvre d'outils destinés à réduire la vulnérabilité des zones inondables du bassin versant de la Loire et de trois agglomérations (Nantes, Orléans et St-Etienne). Pour cela, il a été élaboré une méthodologie visant à caractériser la vulnérabilité des espaces urbains soumis au risque inondation en combinant de la géomatique (SIG) à des analyses multicritères (AMC). Les données mobilisées sont disponibles à l'échelle nationale ceci afin de garantir une qualité spatiale et sémantique identique sur la totalité de la surface du bassin (IGN ou l'INSEE par exemple). Cette démarche a pour particularité d'intégrer le point de vue des acteurs concernés (gestionnaires de crise, sécurité civile...) dans le choix des variables du SIG et de l'AMC. L'analyse aboutit à des résultats scientifiques et opérationnels : l'identification d'espaces vulnérables où l'action doit être privilégiée ainsi que la définition d'un outils intégrant les dires d'expert et reproductible pour d'autres territoires. Il faut souligner que la démarche proposée se démarque de celles mises en place dans les approches préventives imposées par l'Etat : il s'agit bien d'intégrer dans une démarche scientifique les avis, positions et priorités des acteurs locaux pour une évaluation plus intégrée du risque d'inondation.

ABSTRACT

Since a few years, the recurrence of floods causing important material and human damages in Europe and in other parts of the world, led to the development of operational procedures and research in order to reduce its impact. This paper presents a flood risk prevention approach successfully combining geomatic tools, multi-criteria analyses to identify the vulnerability of urban areas in the Loire basin and 3 towns (Nantes, Angers, Saint-Etienne, France). The analyses are carried out with homogenous and national database to progressively improve the knowledge on the most vulnerable areas. Transposable to other territories, such systemic approach differs from classical "Top-Down" tools required by the government (prevention plans for example), supporting the idea that the local and stakeholders knowledge (in a "Bottom-Up" way) have to be linked with scientific methods to conduct a better systemic risk prevention and to enhance further appropriated spatial decision-making solutions.

MOTS CLES

Acteurs locaux, géomatique, inondation, prévention, risque

Large-scale flood damage reduction and ecosystem restoration projects on a regulated river (California, USA)

Projets à grande échelle de Réduction des dommages dus aux inondations et de restauration des écosystèmes sur une rivière aménagée (Californie, USA)

Ryan Luster

The Nature Conservancy
Chico, California, USA
rluster@tnc.org

RÉSUMÉ

La rivière Sacramento, la plus grande de Californie, a été considérablement modifiée depuis 1850 dans le but de fournir de l'eau à la fois pour l'irrigation agricole, pour l'usage urbain ainsi que pour le contrôle des inondations catastrophiques. À la suite de ces modifications, la fonctionnalité de l'écosystème a baissé et de nombreuses espèces sont menacées d'extinction. Mais la menace d'inondations catastrophiques de la rivière est encore très réelle. Le Gouvernement de l'État californien et les organismes non-gouvernementaux travaillent maintenant pour inverser certains des dommages causés à la rivière Sacramento. Deux études de cas seront présentées, chacune montrant comment la réduction des risques d'inondations et la restauration des écosystèmes peuvent être réalisées dans le même projet.

ABSTRACT

The Sacramento River, the largest in California, has been drastically altered since 1850 for the purpose of supplying water for both agricultural irrigation and urban use as well as controlling catastrophic floods. As a result of these alterations, ecosystem function has declined and many species are threatened by extinction yet there is still a very real threat of catastrophic flooding from the river. State government and not for profit organizations are now working to reverse some of the damages to the Sacramento River that result from the alterations made to the river. Two case studies will be presented, each showing how both flood damage reduction and ecosystem restoration can be achieved within the same project.

KEYWORDS

Ecosystem restoration, flood damage reduction, floodplain restoration, multiple benefit project, Sacramento River

Environment-friendly reduction of flood risk and infrastructure damage in a mountain river: case study of the Czarny Dunajec

Réduction des risques d'inondation et des dommages sur les infrastructures grâce à une approche plus respectueuse de l'environnement : l'exemple de la rivière Czarny Dunajec

Bartłomiej Wyżga¹, Mateusz Przebięda¹, Paweł Mikuś¹, Artur Radecki-Pawlik², Antoni Amirowicz¹, Paweł Oglęcki³, Joanna Zawiejska⁴

¹Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland

²Department of Hydraulics Engineering, Agricultural University, Kraków, Poland

³Depart. of Environmental Engineering, Warsaw Univ. of Life Sciences, Poland

⁴Institute of Geography, Pedagogical University of Cracow, Kraków, Poland

RÉSUMÉ

Afin de stopper la migration latérale d'un méandre de la rivière Czarny Dunajec (Carpathes polonaises) menaçant une route, un recoupement artificiel du méandre fut initialement prévu. Ce recoupement artificiel devait se concrétiser par la création d'un fossé traversant la partie boisée du méandre. Une approche alternative a cependant été proposée pour éviter l'érosion de la berge concave. L'objectif fut d'activer des chenaux secondaires, jusqu'alors inactifs, afin de déplacer l'écoulement principal pour qu'il soit plus éloigné de la route. Les mesures hydrauliques confirment l'efficacité de cette approche alternative. Non seulement cette solution fut beaucoup moins coûteuse à mettre en place, mais elle a également amélioré les fonctions écologiques de la rivière et maintenu le rôle des berges comme « piège à débris ligneux ». La nature hautement instable de cette rivière à chenaux multiples implique que les meilleures pratiques de gestion de cette rivière consisteront à la laisser librement divaguer dans son lit majeur et à renforcer quand nécessaire les limites entre le corridor érodible et les terrasses anthropisées.

ABSTRACT

To arrest erosion of the laterally migrating channel of the Czarny Dunajec, Polish Carpathians, construction of a ditch cutting the forested neck of the bend was initially planned. An alternative approach to prevent bank erosion was proposed, aiming at activation of flow in inactive side braids to shift the main water current to the position more distant from the road. Hydraulic measurements confirmed efficiency of the implemented scheme in shifting the main water current and reducing the erosional threat to the road. Not only the solution was much less expensive, but it also enhanced ecological functions of the multi-thread channel and the variability of physical habitat conditions and maintained the role of the reach as wood debris trap. The highly unstable nature of the multi-thread channel causes that in the long-term, the best practice of maintaining the river would be allowing free channel migration within the floodplain area and reinforcing, where necessary, the boundary between the erodible river corridor and the managed terrace.

KEYWORDS

Bank erosion, flood risk reduction, mountain river, multi-thread channel, erodible river corridor

Perceptions croisées des sédiments en rivière au travers d'un photo-questionnaire : le point de vue des gestionnaires, des scientifiques et des riverains des rivières Isère et Arc (Alpes françaises)

Crossed perceptions of river sediments through a photo-questionnaire: The perspective of managers, scientists and residents of Isere and Arc rivers (French Alps)

Christine Labeur^{1,2} ; Yves-François Le Lay¹ ; Anne Rivière-Honegger¹

¹ CNRS : UMR 5600 EVS Ecole Normale Supérieure de Lyon (corresponding author : labeur.christine@orange.fr) ² CNRS : UMR 7300 ESPACE Aix-Marseille Université

RÉSUMÉ

La communication a pour objet de présenter la méthode et les résultats d'une recherche en SHS portant sur la perception des sédiments en rivière et la gestion des inondations auprès des riverains, des scientifiques (ingénieurs, géomorphologues) et des gestionnaires (Etat, collectivités locales, syndicats mixtes) des rivières Isère et Arc (Alpes françaises). En s'appuyant sur la technique du questionnaire photographique, cette étude montre comment la perception du paysage est influencée par l'expérience des individus de par leur profession ou leur lieu de résidence. Elle souligne, en particulier, comment la connaissance des perceptions riveraines peut aider les gestionnaires à élaborer et à mettre en œuvre des politiques d'aménagement adaptées à la fois au fonctionnement des écosystèmes d'eaux courantes et aux attentes de la population, notamment en termes de protection contre les crues.

ABSTRACT

The paper is to present the methodology and results of a social science research on the perception of sediments in the Isère and Arc rivers (French Alps) and flood management among residents, scientists (engineers, geomorphologists) and managers (State, local authorities, mixed unions). Based on the technique of photographic survey, this study shows how the perception of landscape is influenced by the experience of individuals according to their occupation or place of residence. It particularly shows how knowledge of riparian perceptions can help managers of these environments to develop and implement development policies adapted to both the operation of running water ecosystems and expectations of the population, especially in terms of protection against flooding.

MOTS-CLES

Perception, photographic survey, mountain river, riparian, experts

D7

Session 7
Salle/Room D



Dynamique des matières en
suspension et chasses

Dynamics and release
of suspended sediments

Président / Chairman: Julien Némery, LTHE – ENSE3 / Grenoble INP

Secrétaire / Co-chair: Alain Poirrel, EDF

Judi : 8:30 - 10:15

Thursday: 8:30 - 10:15 am

Les chasses du Rhône : un événement révélateur de la complexité de la gestion du fleuve contemporain

The release of sediments accumulated in the upper Rhône dam: a revealing event of the complexity of contemporary river management

Armani Gilles

Chercheur associé au CREA, Université Lumière Lyon 2
Gilles.armani@gmail.com

RÉSUMÉ

Cette communication traite des dernières chasses du Rhône effectuées en juin 2012 par les Services Industriels de Genève (SIG) conjointement avec la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) à l'aval. L'évacuation de milliers de tonnes de sédiments accumulés dans le barrage de Verbois suscite des inquiétudes et interroge le mode de gouvernance du Rhône. Les enjeux associés à cette opération sont en effets nombreux. La qualité de l'eau et des milieux aquatiques, la pérennité de la faune et de la flore, les activités touristiques, de loisirs et l'image du fleuve peuvent être détériorées et dans ce contexte, différentes temporalités semblent guères conciliables. Aussi les chasses sont-elles contestées. Des porte-paroles interviennent dans un jeu de négociations pour défendre leurs valeurs et les multiples acteurs, par delà leurs diversités de points de vue s'efforcent de préserver ensemble l'eau et le milieu fluvial comme un bien commun menacé. Cet événement constitue ainsi un révélateur de la complexité des enjeux et de la gestion d'un fleuve aménagé.

ABSTRACT

This paper deals with the last release of the Rhone accumulated sediments done in June 2012 by the Industrial Services of Genève (SIG) jointly with the Compagnie Nationale du Rhône (CNR) downstream. The evacuation of thousands of tonnes of sediments accumulated in the Verbois dam raises many concerns and questions about the governance mode of the Rhone. The issues associated with this operation have many effects. The quality of water and aquatic environments, the sustainability of animal and flora wildlife, tourist and leisure activities, and the image of the river can be deteriorated. In this context, different temporalities seem hardly reconcilable and the release of sediments is disputed. The people directly concerned are involved in a game of negotiations to defend their values. These stakeholders, beyond their diversity of opinions, all strive to preserve the water and the river environment as a common threat. This event is an indicator of the complexity of the issues and of a landscaped River management.

MOTS CLES

Chasses, pollution, sédiments, gestion, complexité

Impact of the Verbois reservoir flushing in 2012: how did fish survive 'the apocalypse'?

Impact de la vidange de la retenue de Verbois en 2012 : comment les poissons ont-ils survécu à « l'apocalypse » ?

David Grimardias¹; Jean Guillard²; Carole Nawratil De Bono³; Seydina Diouf³; Jean-Luc Zanasco³; Franck Cattaneo¹

¹ Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia), Institut Terre-Nature-Environnement, Route de Presinge 150, CH-1254 Jussy, Switzerland (corresponding author : david.grimardias@hesge.ch). ² UMR Carrel, INRA Université de Savoie, Institut national de la recherche agronomique (INRA), 75 avenue de Corzent, BP 511 74203 Thonon les Bains, France. ³ Services Industriels de Genève (SIG), Case postale 2777, CH-1211 GENEVE 2, Suisse

RÉSUMÉ

Les opérations de chasse des sédiments sur les grands réservoirs hydroélectriques sont couramment réalisées pour maintenir le volume de la retenue et, parfois, minimiser les risques d'inondations. En Juin 2012, la vidange du réservoir de Verbois (Rhône, Suisse) a été réalisée, et les impacts du relargage des sédiments ont été mesurés sur le peuplement piscicole présent à la fois dans le réservoir (suivi hydroacoustique de 18 mois) et en aval (survie et comportement à court terme par utilisation de la radio-télémetrie). Globalement, l'étude a montré que ce type d'opération de gestion des sédiments impacte sévèrement la communauté piscicole du Rhône, que ce soit en amont comme en aval du barrage. Une baisse majeure de la densité de poissons a été détectée dans le réservoir, et celle-ci est restée à un niveau très bas durant les 16 mois suivants. La survie moyenne globale des poissons radio-marqués a été estimée à 74 % immédiatement après la vidange. Le délai depuis la dernière vidange, et donc la quantité de sédiments relargués, ainsi que le mode de gestion réalisé semblent constituer une perturbation très forte pour un peuplement piscicole à faible résilience. Un mode de gestion différent, moins dommageable, doit être envisagé pour relarguer les sédiments fins accumulés.

ABSTRACT

Sediment sluicing operations of large hydroelectric reservoirs are commonly performed to maintain power production and to ensure safety concerns. By June 2012, the emptying of the Verbois reservoir (Rhône River, Switzerland) was performed, and subsequent impacts of sediment release on fish assemblages present both in the reservoir (18-months hydroacoustic survey) and downstream (short-term movement and survival using radiotelemetry) were assessed. Overall, the study showed that such sediment management operations severely impacted the fish community of the Rhône River, both downstream and upstream the dam. Major loss of fish density with slow recolonization process was detected in the reservoir, while the overall mean survival of marked fish after the flushing was estimated to 74%. The flushing delay and strength seem by far too constraining for such a low-resilience fish community, claiming an alternative, less harmful way of releasing accumulated fine sediments.

KEYWORDS

Fish assemblage, impact assessment, reservoir flushing, sediment management, telemetry

An Amazonian fluvial survey and its contributions to a strategic action plan on the water resource management on the world biggest watershed

Sondage fluvial en Amazonie et ses contributions pour un plan d'action stratégique sur la gestion des ressources en eau dans le plus grand bassin versant du monde

Naziano Filizola¹, Tereza Cristina Oliveira¹, Elisa Armijos^{1,3}, André Zumak¹, Pascal Fraizy^{1,4}, João Bosco Alfenas¹, Francisca Sampaio^{1,3} and Norbert Fenzi²

1-Universidade Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Octávio, 6200, Coroado I, Cep: 69077-000 (corresponding author: naziano.filizola@gmail.com); 2-GEF-Amazon Project, Lago Sul, Brasília-DF, Brasil; 3-Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Aleixo, Manaus-AM, Brasil; 4-Institut de Recherche pour le Développement, CPRM, Aleixo, Manaus-AM, Brasil

RÉSUMÉ

Ce document rapporte les résultats d'un sondage mené par un groupe multidisciplinaire pour donner des informations à un plan d'action stratégique qui sera proposé par le projet GEF - Amazon à l'Organisation du Traité de Coopération Amazonienne (OTCA). Le travail a été effectué en 2013 dans deux systèmes fluviaux Amazoniens : Le Solimões / Amazon (février à avril) et Le Madeira / Amazon (octobre et novembre). La tranchée Amazonienne a été visitée deux fois. Les données ont été obtenues à partir d'échantillons d'eau de surface et à partir d'échantillons de sédiments prélevés au lit des fleuves dans chaque endroit. Le débit de l'eau a été mesuré en utilisant des dispositifs Doppler. Les résultats ont indiqué des scénarios (présentés ici) pour les deux systèmes, qui serviront à aider l'équipe GEF-Amazon à construire des actions futures pour la gestion de l'eau, concernant particulièrement les régions transfrontalières ainsi que certains sites particuliers dans le bassin de l'Amazonie centrale qui ont besoin d'un suivi.

ABSTRACT

This paper resumes a survey conducted by a multidisciplinary group to give inputs to a Strategic Action Plan to be proposed by the GEF-Amazon project to the Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO). The work was done during 2013 at two Amazon fluvial systems: The Solimões/Amazon (Feb to Apr) and the Madeira/Amazon (Oct and Nov). The Amazon trench was visited twice. The data were obtained from surface water and from bed sediment samples collected. Water discharge was measured using Doppler devices. The results indicated scenarios for both systems to help GEF-Amazon team to build its future actions about water management especially concerning transboundary regions and also on some special sites in central Amazon basin needed to be monitored.

KEYWORDS

Amazon, Water, Resources, Management, Sediment

A 1-D hydro-sedimentary numerical model to improve the understanding of suspended particulate matters and contaminant fluxes in the Rhône River

Un modèle numérique hydro-sédimentaire 1-D pour aider à la compréhension des flux de matières en suspension et de contaminants dans le Rhône

V. Dugué¹; J. Le Coz¹; B. Camenen¹; J.-B. Faure¹; C. Walter¹; E. Andries¹ and M. Launay¹

¹ IRSTEA, UR HHLY, Hydrology-Hydraulics, 5 rue de la Doua, CS 70077, F-69626 Villeurbanne, France (corresponding author: jerome.lecoz@irstea.fr)

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR), un modèle hydro-sédimentaire 1-D du Rhône est développé entre le Lac Léman et la mer Méditerranée. Celui-ci prend en compte les apports des affluents majeurs ainsi que les consignes de réglage des aménagements hydroélectriques. Ce modèle a pour objectif d'améliorer la compréhension des processus hydro-sédimentaires dans le fleuve sur des échelles de temps allant de l'évènement hydrologique à des périodes couvrant plusieurs décennies. Une attention particulière est apportée à l'étude des flux de matières en suspension et de contaminants. La validation du modèle et l'intégration des consignes de réglage des aménagements ont été faites sur deux évènements hydro-sédimentaires majeurs : la crue Isère/Durance de mai-juin 2008 et la chasse des aménagements du Haut-Rhône en juin 2012. Les hydrogrammes ont pu être reproduits correctement par le modèle entre le Lac Léman et la mer. La décomposition des hydrogrammes en fonction de l'apport des affluents a également été réalisée par traçage numérique avec le modèle d'advection-dispersion Adis-TS et permet de connaître en tout point du réseau la quantité d'eau provenant des différents affluents.

ABSTRACT

As part of the Rhône Sediment Observatory (OSR), a 1-D hydro-sedimentary model has been developed to simulate the Rhône River from Lake Geneva onto the Mediterranean Sea. The model includes the outlets of major tributaries as well as the rules for hydropower schemes regulation. The model aims at improving the understanding of hydro-sedimentary processes including suspended particulate matters and contaminant fluxes throughout the river system at temporal scales ranging from hydrological events to multi-decadal periods. The validation of the model and the integration of hydropower schemes' rules have been performed using two major hydrological events : the May-June 2008 flood of the Isère and Durance rivers and the 2012 hydraulic dam flushes in the Upper-Rhône, upstream of Lyon. Hydrographs have been correctly reproduced by the model between Lake Geneva and the Mediterranean Sea. Decomposition of the streamflow according to the tributaries has also been performed with the advective-dispersive model Adis-TS based on numerical tracing. Results generate information on the composition of the streamflow at any location of the river network.

KEYWORDS

Hydrological event reconstruction, hydro-sedimentary model, suspended particulate matters, particulate contaminant fluxes, Rhône River

Index auteurs / Author Index

A					
Abad J.	178	Belleville L.	248	Burkart A.	146
Aelbrecht D.	189	Beltrando G.	149	Bussettini M.	93 - 136
Alber A.	90 - 92 - 137	Benacchio V.	142	C	
Alberic P.	230	Bennett S.	178	Bergé F.	217
Albuquerque A.	145	Bergé J.-F.	205	Berger J.	263
Alfnas J.	322	Bernard C.	293	Camenen B.	260 - 323
Alibert M.	265	Berrhouma A.	218	Capra H.	291 - 304
Allard P.	222	Bertin D.	132	Caradot N.	252
Allemand P.	219	Bertrand C.	196 - 271	Cardona Almeida C.A.	246
Amirowicz A.	317	Bertrand M.	275	Carozza J.-M.	180 - 181
Andre A.	258	Besombes J.-L.	294	Carozza L.	180
Andriamahefa H.	115	Bhagawant P.	124	Carre C.	228
Andries E.	323	Billen G.	109 - 256	Carré C.	109
Andrieu D.	315	Billy P.	151	Carrel G.	86 - 303 - 304
Angot H.	231 - 295	Bizzi S.	91	Castella E.	198
Ansart P.	218	Blum J.	253	Cattanéo F.	96 - 291 - 303 - 321
Antonelli C.	295 - 297	Boccarossa A.	228	Céciliot E.	119
Apostolova M.	206	Bodet L.	218	Cenderelli D.	280
Archambaud G.	302	Boissier M.	186	Centofanti M.	130 - 304
Armani G.	320	Bonnefond M.	263	Cernesson F.	113
Armijos E.	322	Bonneu A.	216	Chaleil P.	140
Arnaud F.	177 - 286	Bonihoux S.	157	Chanseau M.	119
Arnaud-Fassetta G.	149	Bordas F.	254	Chantereau M.	311
Arthaud F.	217	Bornette G.	217	Chappaz R.	303
Assani A.	265 - 292	Borwanker S.	124	Chapuis M.	148
Aufleger M.	190	Boucher Y.	265	Chardon V.	263
Augeard B.	217	Boudeffa A.M.	153	Charmasson J.	97
Augustijn D.	211	Boussoffara R.	156	Charrais J.	115
Augustin S.	143 - 311	Boyer A.-L.	162	Chatelier M.	217
B		Boz B.	269	Chauveau M.	205
Babut M.	132 - 183	Bracciali A.	206	Chauvin C.	131
Baldioceda A.	243	Breilh B.	264	Chazot S.	205
Ballouche A.	289	Brémond P.	204	Chevalier R.	311
Baran R.	190	Brenot A.	277	Cilici G.	148
Baril D.	96 - 119 - 303	Breure T.	211	Claret C.	196 - 271
Barillier A.	96 - 170 - 176 - 177 - 273 - 303	Brierley G.	234	Cléménçon A.-S.	125
Baron V.	290	Brown I.	206	Clutier A.	189
Baudin A.	218	Brun A.	104	Collas F.	207
Beauger A.	305	Brunstein D.	188	Collery P.	286
Bêche L.	302	Bruzzozone S.	154	Coly A.	210
Beisel J.-N.	171 - 176 - 177 - 279	Budzinski H.	132	Combroux I.	176 - 177
Bellenger M.C.	278	Buffin-Bélangier T.	142	Comby E.	224
Belletti B.	92 - 93 - 136	Buijse T.	174	Comiti F.	93 - 136 - 182
Belleudy P.	310	Buisson M.	121 - 200	Comoglio C.	269
		Bultingaire L.	286	Conord C.	282
		Burens A.	180	Coquery M.	231 - 295

Index auteurs / Author Index

Corbonnois J.	263	Downs P.	166	Fornier M.	231
Corenblit D.	140 - 146 - 274 - 309	Drescher A.	87	Forseth T.	97
Cote M.	223	Drissi N.	286	Fournier M.	154
Cottet M.	162 - 282	Dubois A.	311	Fraizy P.	322
Coularis C.	230	Dugué V.	323	Franquet E.	195 - 196 - 271 - 272
Courfin-Nomade A.	254	Dujardin F.	282	Frémion F.	254
Cremin E.	267	Dumont B.	302	Frochof B.	242
Cristini A.	186	Dünnbier U.	252	Fruget J.-F.	130 - 304
Cuisinier E.	218	Dupont N.	120	Fuentes H.	206
Cullum C.	234	Dupont P.	112	Fuller I.	94
D		Durand P.	176 - 273	G	
Da Costa P.	115	Durand V.	218	Gairoard S.	231 - 295
Dabrin A.	231	Dussouillez P.	270	Galvao R.	158
Dagens N.	131	Duvert C.	290	Garay Bohorquez C.	246
Dang H.	255	E		García De Jalón D.	309
Danneels P.	118	Eckmüllner O.	87	Garnier A.	170 - 177
Dauffy-Richard E.	143	Egger G.	87 - 274	Garnier J.	109 - 256
Daufresne M.	198	Escalier J.-M.	293	Garófano-Gómez V.	140 - 274
Dauphin Y.	150	Eschbach D.	171 - 189	Garreau A.	305
David F.	156	Esculier F.	228	Gaudet C.	144
David G.	280	Espitalier-Noel G.	216	Gautier E.	188
David M.	181	Etcheber H.	293	Gautier J.-N.	137
De Wit F.	206	Evette A.	140	Gentric J.	151
Death A.	94	Eybert M.-C.	242	Gerber F.	199
Death R.	94	Eyrolle-Boyer F.	231 - 295 - 297	Gierlinger S.	87
Delattre C.	131	F		Goblet P.	218
Demarchi L.	91	Faivre B.	242	Golcher C.	243
Denux O.	143 - 311	Fanget P.	294	Golfieri B.	93
Dépret T.	188	Farinetti A.	229	Goltara A.	269
Desbrosses R.	242	Faure J.-B.	323	Goma R.	219
Desmet M.	183	Fayolle S.	196 - 271	Gomes J.	206
Dessaix J.	130	Fenart P.	205	González Del Tánago M.	309
Detry P.	115	Fenemor A.	234	González E.	140 - 147
Deville A.-L.	183	Fenzl N.	206 - 322	Gouraud V.	96 - 303
Devictor V.	242	Feret T.	131	Grabowski R.	309
Dhénain S.	204	Filizola N.	322	Grac C.	171 - 177
Di Petro F.	192	Fillatre Y.	144	Graillof D.	217 - 315
Díaz M.	274	Finaud-Guyot P.	171	Grancher D.	188
Díaz-Delgado R.	145	Fischer H.	133	Grandjean P.	219
Diouf S.	321	Flaminio S.	162	Gratiot N.	255
Dister E.	274	Fleury J.	270	Grelot F.	204
Dixon M.	308	Flipo N.	217 - 218	Grenier M.	200 - 201 - 248
Dolédec S.	198	Fontugne M.	230	Greulich S.	144 - 311
Donavan P.	253	Forcellini M.	198	Grimardias D.	321
Doumas M.	282	Forestier O.	140	Grivel S.	90 - 134 - 267
Douvinet J.	315			Groparu T.	180

Index auteurs / Author Index

Gruber C.	84	Juge P.	164 - 263	Lenders R.	85 - 211
Gruel C.R.	244 - 275			Lestel L.	109
Grussenmeyer P.	171	K		Leuven R.S.E.W.	207 - 211
Guerin V.	141 - 311	Kamara S.	210	Levasseur L.	223
Guerrri O.	249	Khaladi A.	247	Levy L.	154
Guillard J.	321	Kidová A.	266	Lóczy D.	276
Guillon A.	105	Kondolf G.M.	103 - 165 - 175	Logez M.	86 - 196
Guilmin E.	264	Konradi C.	237	Loire R.	262
Guitard L.	121	Koopman R.	211	Longuet I.	289
Gunn J.	213	Koulinski V.	186 - 264	Lopes E.	206
Gunnel Y.	282	Krishnapillai S.N.	235	Lorca A.	155
Gurnell A.	309			Lorieau F.	135
		L		Luster R.	316
H		Labadie P.	132		
Habets F.	217	Labenne A.	181	M	
Hager H.	87	Labergerie E.	263	Machemehl C.	278
Haghe J.-P.	249	Labeur C.	318	Magnan D.	258
Haidvogel G.	84 - 86 - 87	Lachat B.	170	Mahe M.	205
Harby A.	97	Lacuisse D.	122	Malavoi J.-R.	115 - 262 - 310
Hardenbicker P.	133	Laffont Y.	200	Malbrunot A.	258
Harrison L.	253	Lahner V.	134	Maman L.	118
Hein A.	212	Lalande N.	113	Mammoliti Mochet A.	269
Heinzmann B.	252	Lambs L.	140	Manin O.	121 - 248
Hellier E.	120	Lamouroux M.	293	Mano V.	186
Hemeray D.	311	Lamouroux N.	168 - 198 - 304	Mao L.	136
Hénaff Q.	149	Langendoen E.	178	Marçais J.	294
Hendriks A.J.	207	Langlais S.	290	Marchadour B.	134
Hermida-Palacios M.A.	102	Lassaletta L.	256	Marchese E.	182
Hohensinner S.	87	Lastoria B.	93	Marin S.	141 - 311
Honegger A.	314	Lafkar P.	124	Marmonier P.	196 - 217 - 271
Hooke J.	188	Launay M.	231 - 295 - 323	Martin H.	311
Hortobágyi B.	140 - 146 - 274	Laval F.	264	Martin P.	210
Hubeny A.	189	Lavastre V.	217	Martínez-Almarza M.	145
		Le Bescond C.	231 - 295	Martins P.	284
I - J		Le Calvez C.	120	Marvin-Dipasquale M.	253
Imfeld G.	171	Le Coz J.	231 - 260 - 295 - 323	Masip A.	147
Ioana-Toroimac G.	138	Le Guern J.	272	Masson A.-L.	193
Jacquiod F.	152	Le Lay Y.-F.	162 - 224 - 318	Matečný I.	169
James A.	108	Lebdi F.	208	Mathlouthi M.	208
Jerônimo G.	284	Lecoeur L.	105 - 150	Mathurin J.-L.	223
Jessel J.-P.	216	Lefebvre S.	135	Matzek V.	213
Johnson W.C.	308	Légat L.	106	Matzinger A.	252
Joineau V.	287	Legout C.	255	Maugis P.	217
Joliveau T.	282	Lehotský M.	169 - 187 - 266	Maussin M.	148
Jorge V.	141 - 311	Lejot J.	286	Mehdi L.	192
Jost A.	218	Lemaire J.	261	Meire P.	285
Jourdain C.	310	Lenain J.-F.	183	Melun G.	90

Index auteurs / Author Index

Mendoza E.	206	Pairaud I.	295	Raimbault P.	295 - 297
Mérigoux S.	291	Palomino W.	206	Randle T.	163
Mérigoux-Lhopital S.	198	Paquier A.	260	Räpple B.	195 - 275
Metz M.	274	Paran F.	217 - 282 - 315	Ravelojaona T.	259
Meunier T.	130	Parasiewicz P.	269	Reis V.	206
Meybeck M.	109 - 228	Parmentier H.	125	Rejiba F.	218
Meylan S.	273	Parussaffi S.	135	Reyes J.	206
Meynard M.	304	Pasquet S.	218	Reyjol Y.	112
Michel K.	142 - 286	Passy P.	256	Reynier T.	170
Mielach C.	99	Pastor L.	230	Richard N.	164
Moatar F.	228	Paweł M.	317	Riddle J.	244
Moiroud C.	193 - 194 - 200	Payraudeau S.	171	Rinaldi M.	93 - 136
Morand D.	170	Peiry J.-L.	146 - 259 - 305	Riquier J.	168 - 198
Morel A.	302	Persat H.	304	Ritz S.	133
Mosbah C.	127	Piégay H.	91 - 92 - 142 - 168	Rivière A.	218
Mouchel J.-M.	109		- 177 - 195 - 198 - 219	Rivière-Honegger A.	318
Mouhri A.	217 - 218		- 224 - 244 - 260 - 275 - 286	Roché J.E.	242
Moullia B.	140	Piffady J.	139	Roche P.	119
Mourier B.	183 - 254	Pilard A.	134	Rode S.	126
Muhar S.	99 - 114	Pinte K.	189	Rodrigues S.	164 - 263 - 311
Munoz G.	132	Pinto P.	103	Rodríguez-González P.M.	145
		Piot C.	294	Rojas D.	243
N		Pires O.	105 - 156	Roset N.	135
Naffrechoux E.	294	Piscart C.	217	Rossi J.-P.	143 - 311
Nardi L.	93 - 136	Plancot C.	150	Rouault P.	252
Naudet G.	260	Ploquin S.	140	Roure F.	121
Nawratil De Bono C.	321	Poirel A.	290 - 304	Roux G.	183 - 194
Ndiaye A.	143 - 311	Poleto C.	284	Ruin E.	281
Némery J.	255 - 294	Pons M.-N.	296	Rusnák M.	169 - 187
Neskovic M.	212	Pont B.	240		
Neubarth J.	99	Pont D.	84 - 86	S	
Nguyen D.	255	Pothier Champagne A.	292	Sadot M.	135
Nguyen T.P.	255	Pothin V.	270	Salinas Palacios D.	225
Nogaro G.	131	Poulin M.	147 - 241	Salmond A.	234
		Pressiat F.	247	Salvador P.-G.	288
O		Priour L.	196 - 271	Sampaio F.	322
Odelberg A.	98	Przebięda M.	317	Sanchez-Pérez J.-M.	216
Ogłęcki P.	317	Pujol A.	302	Sandoz S.	273
O'hare M.	309	Puleston C.	213	Santassusagna Riu A.	125
Oliveira T.	322	Pustelnik G.	104	Santoni L.	283
Olivier J.-M.	198 - 304			Scheikl S.	99
Ottini L.	162	Q - R		Scherrer F.	127
Oursel B.	196 - 271	Quilitzki J.	252	Schinegger R.	99 - 114
Ozenne M.	249	Radakovitch O.	231 - 295	Schmidt S.	293
		Radecki-Pawlik A.	268 - 317	Schmidlein S.	274
P		Raderbauer H.J.	237	Schmitt L.	171 - 177 - 189 - 279
Paillex A.	198	Raepple B.	244	Schmutz S.	99 - 114

Index auteurs / Author Index

Schoell F.	133	Tissot L.	96 - 303	Z	
Schubert R.-L.	252	Torguet P.	216	Zaharia L.	138
Scott M.	308	Torres J.O.	206	Zanasco J.-L.	321
Seignemartin G.	195 - 275	Tournoud M.-G.	113	Zawiejska J.	268 - 317
Serouilou J.	279	Trémolières M.	171 - 176 - 177	Zolezzi G.	269
Serra-Llobet A.	102	Tudor M.	180	Zumak A.	322
Servain S.	157 - 315			Zylberblat M.	198
Sharma S.K.	236	V			
Sher A.	147	Valadou B.	119		
Siclet F.	230	Valette P.	180 - 181		
Silva S.	206	Van De Bund W.	91		
Silvestre M.	256	Van Der Velde G.	207		
Simonetto E.	263	Van Looy K.	139		
Simonnot J.-L.	247	Vassas C.	270		
Singer M.	253	Vaudor L.	142 - 198		
Sirost O.	278	Vautier F.	146 - 259		
Sivade E.	198 - 205	Vella C.	270		
Siviglia A.	269	Vento O.	264		
Skupinsky G.	189	Ventura A.	293		
Sládek J.	187	Verdun J.	263		
Sonnenberg H.	252	Vergnes J.-P.	217		
Sourd M.	134	Vervier P.	216		
Spairani M.	269	Veslot J.	304		
Staentzel C.	176 - 177	Veza P.	269		
Steiger J.	140 - 146 - 274	Vienney A.	196 - 271		
Steinbacher F.	190	Villar M.	141 - 311		
Steinle A.	170	Villet O.	195		
Stella J.	244	Virmoux C.	188		
Stellin D.	269	Voisin L.	157		
Stickler M.	98	Voldoire O.	305		
Strady E.	255	Voke M.	308		
Suárez A.	243	Von Seggern D.	252		
Surian N.	93				
Sylvain J.-M.	292	W			
T		Walter C.	323		
Tabacchi E.	147	Wantzen K.M.	289		
Tadaki M.	234	Wawrzyniak V.	219 - 286		
Tal M.	270 - 310	Weill S.	171		
Talaska N.	275	Weissteiner C.	91		
Taltec G.	217 - 218	Wicke D.	252		
Tchekpo W.	263	Wimmer T.	237		
Testi B.	304	Winiarski T.	183 - 194		
Thieleke R.	104	Wintenberger C.	311		
Thieu V.	256	Wirz C.	193		
Thollet F.	294 - 295	Wong R.	175		
Tisnérat-Laborde N.	230	Wrobel T.	146		
Tissot C.	286	Wyźga B.	268 - 317		

Notes

Organisateurs / Organizers

ZABR

La Zone Atelier Bassin du Rhône est un groupement de recherche labellisé Zone Atelier par le CNRS depuis 2001. Elle rassemble 20 établissements de recherche qui abordent par différentes disciplines, les interactions entre le milieu fluvial et pérfuvial rhodanien et les sociétés qui se développent sur le bassin versant. Elle est le support de programmes de recherche pluridisciplinaires destinés à apporter des éléments pour l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants.

The Rhone Basin Long Term Environment Research (a scientific label of the CNRS) comprises Observatory and/or Experimental Sites. It is the support of research programs that provide elements of knowledge to stakeholders and to public decision-makers, in the field of sustainable management of rivers and watersheds. It aims to provide decision makers with a methodology to evaluate the effects of watershed rehabilitation or restoration on river hydrosystems, in terms of biodiversity, sustainability (lasting effects), ecological services and potential uses.

graie

Le Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau est une association, sans but lucratif, créée en 1985. Localisé au confluent du Rhône et de la Saône, le GRAIE contribue à la coordination de l'offre et de la demande de recherche pour la gestion urbaine de l'eau. Il anime des groupes de travail transdisciplinaires regroupant des partenaires aux compétences complémentaires. La synthèse et la diffusion des connaissances dans ce domaine s'inscrit dans les finalités du GRAIE. L'organisation des conférences internationales Novatech et I.S.Rivers constitue un de ses moyens d'action.

The Rhone-Alps Group of Research on the Infrastructures and Water is a non-profit organisation created in 1985. Its aim is to contribute to the co-ordination of supply and demand of research in the field of urban water management. Its scope of activities includes the organisation of interdisciplinary working groups with partners and scientists of complementary qualifications, and the synthesis and dissemination of knowledge in this field. The organisation of the Novatech conferences is an example of such activities.

Remerciements / Special thanks

Un grand merci à l'ensemble des auteurs et intervenants d'I.S.Rivers. Un remerciement particulier aux présidents de session, secrétaires et à tous les experts qui ont contribué à la lecture des communications :

A big thank you to all the I.S.Rivers authors and speakers. Special thanks to the chairmen and secretary of sessions and to all the experts who contributed to the paper reviews:

ALLARD Paul, ARNAUD Fanny, ARTHAUD Florent, AUGÉARD Bénédicte, BARILLIER Agnès, BARRETEAU Olivier, BATALLA Ramon, BOUCHEZ Agnès, BRAVARD Jean-Paul, BRIERLEY Gary, BUIJSE Tom, CAMENEN Benoît, CARREL Georges, CHANTEPY Nicolas, CLARET Cécile, CLOTTES Laurence, COMBY Emeline, COTTET Marylise, CROSNIER Jérôme, DESCY Jean-Pierre, DOLEDEC Sylvain, DOWNS Peter, DUC Christelle, FISCHER Helmut, FRANQUET Evelyne, GARNIER Josette, GENTILI Robert, GIRARD Sabine, GOLTARA Andrea, GUILLON Anne, GURNELL Angela, HABERSACK Helmut, HAIDVOGL Gertrud, HERING Daniel, HONEGGER Anne, HOOGE Corinne, KONDOLF G. Mathias, LAMBERT Anne, LAMOUREUX Nicolas, LE FUR Solène, LE LAY Yves-François, LEJOT Jérôme, LENDERS Rob, LIEBAULT Frédéric, MALAVOI Jean-René, MERIGOUX Sylvie, MERMILLOD Florian, MEYBECK Michel, MOATAR Florentina, MUHAR Susanne, NAVRATIL Oldrich, NEMERY Julien, NOROTTE Olivier, OLIVIER Jean-Michel, PELTE Thomas, PENARD Lionel, PETIT Catherine, PILLONEL Olivier, POIREL Alain, PONT Didier, PONT Bernard, RADAKOVITCH Olivier, RANDLE Timothy, RENOUF Elodie, REYNAUD Sylvain, RINALDI Massimo, ROSET Nicolas, ROULIER Christian, ROULT Didier, ROUX Gwenaëlle, SABATER Sergi, SCHERRER Franck, SCOTT Michael, SIMON Laurent, SINGER Michael, SIVADE Eve, STELLA John, STROFFEK Stéphane, SWYNGEDOUW Erik, TAL Michal, TERRIER Benoît, VAN DE BUND Wouter, VILLAR Marc, WANTZEN Karl, WAWRZYNIAK Vincent, ZYLBERBLAT Marc.

GRAIE

Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau
Domaine Scientifique de 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 : isrivers@graie.org

ISBN : 978-2-917199-05-3

Réalisation : Toufik Boumessaoud/www.ideogram.fr

Crédits photos : GRAIE – G. Poussard (couverture)

Impression : Nouvelle Imprimerie Delta (Lyon-Chassieu)

Imprimé sur papier recyclé Satimat Green

JUIN 2015



Associations partenaires / Partners associations



Associations partenaires internationales / International partners associations



Partenaires techniques & financiers / Technical & financial partners



Partenaires presse / Press partners



GRAIE – Secrétariat de I.S.RIVERS
CS 52132
F-69603 Villeurbanne Cedex – France
Tél. 33 (0) 4 72 43 70 56 – Fax : 33 (0) 4 72 43 92 77
E-mail : isrivers@graie.org
www.isrivers.org