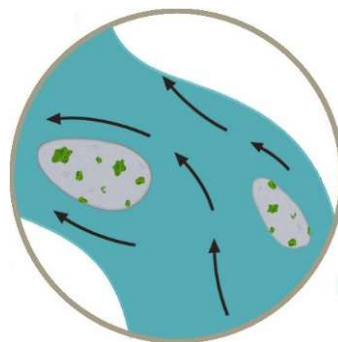
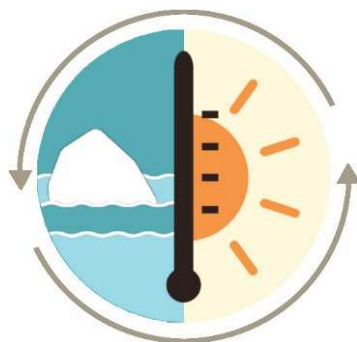




Synthèse des sessions

Key points, perspectives



Sessions thématiques / Parallel sessions

	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:30	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Monday 4 June		Check-in	3 SPECIALISED WORKSHOPS W1: ANTHROPOCENE RIVERS — W2: HYMOCARES — W3: USUMACINTA									Welcome cocktail	
Tuesday 5 June		Check-in	OPENING AND PLENARY CONFERENCE - Claudia Pahl-Wostl, <i>Transforming water governance: A diagnostic approach</i> - Tabea Stöfler, <i>Transboundary cooperation in the Rhine river basin</i> - Michael Murray-Hudson, <i>Hydro-Ecological functioning and management of the Cubango-Okavango River Basin</i>				Lunch	Posters	A 1 Geomorphological trajectory p. 67 B 1 Pollutant fluxes p. 73 C 1 Ecological continuity p. 79 ECRR D 1 Rivers, a development opportunity p. 85 AFEPTB	Break / Posters	A 2 Biological trajectory p. 91 B 2 City and disruption p. 97 C 2 Restoration and ecosystem responses p. 103 ECRR D 2 Innovative tools p. 109	Free meetings	
Wednesday 6 June		Check-in	A 3 Extreme events p. 157 B 3 Stream-aquifer Interactions p. 163 C 3 Functional diagnostic before restoration p. 169 D 3 City-river Interactions p.175	Break / Posters	A 4 History of public policies p. 181 B 4 Sediment dynamics p. 187 C 4 Ecological engineering p. 193 D 4 Awareness and perception p. 199	Lunch	Posters	A 5 Adapting to changes p. 205 B 5 Ecosystem services p. 211 C 5 Restoration monitoring p. 217 D 5 Social values associated with rivers p. 223	Break / Posters	A 6 Dams and sediments p. 229 B 6 Aquatic vegetation and management issues p. 235 C 6 Strategic vision for restoration p. 241 D 6 Stakeholder participation p. 247	Confluence Tour Gala dinner		
Thursday 7 June		Check-in	A 7 Suspended solids, sedimentation & human Impacts p. 307 B 7 Flood plains and river ecosystems p. 313 C 7 Restoration and perception p. 319 D 7 Governance p. 325	Break / Posters	CLOSING PLENARY CONFERENCE - Jean-Louis Michelot, <i>Sensitive Rhône river</i> - Rebecca Tharme, <i>Rivers, Flows and People - Connecting Ecosystems with Human Communities, Cultures and Livelihoods</i>	Lunch	The nuclear power plant of St Alban St Mauri Discover the Issues related to the Rhone Riv Péage-de-Roussillon – CNR TOUR Urban bicycle ride: the Rhone river at the se METROPOLIS OF LYON TOUR H ₂ O'Lyon kickof		Trajectories and adaptation to global change River functioning, quality and service Ecological restoration and management issues Rivers and human interactions				
Friday 8 June	The Ain river by canoe: its dynamics and richness – ZABR, SR3A & C.D.JURA TOUR												
	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:30	14:00	15:00	16:00				


Trajectories and adaptation to global change

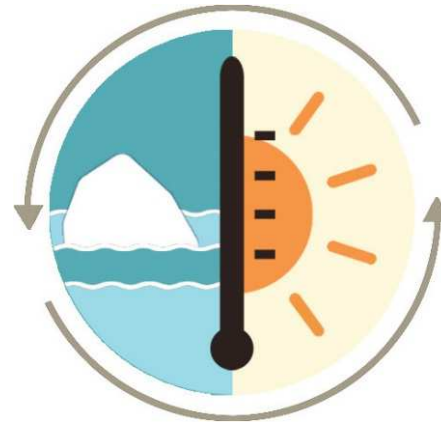

River functioning, quality and service

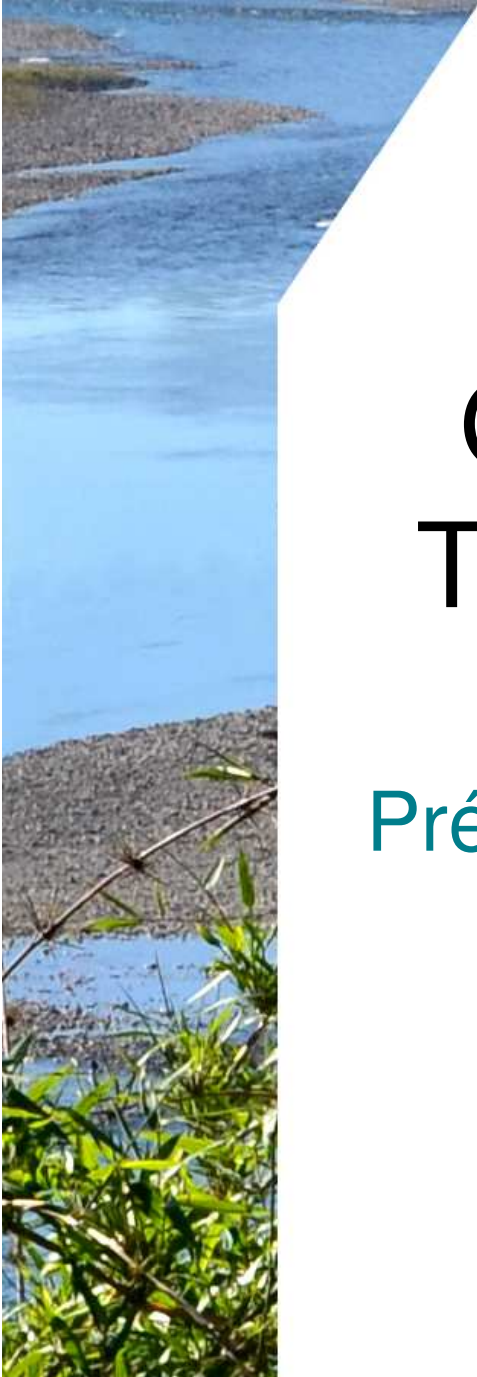

Ecological restoration and management issues


Rivers and human interactions

Trajectoire et adaptation aux changement

Trajectories and adaptation to global change





Session A1

Geomorphological trajectory

Trajectoire géomorphologique

Présidents de sessions / Session chairs :

Ian Fuller
Oldrich Navratil

Points forts de la session / *Key points*

- All presentations showed the essential need of good quality and relevant historical data (eg flow data, maps, aerial photos) to provide a sufficient assessment of long term geomorphological trajectories and inform appropriate management;
- Proxies have to be considered together to quantify long term channel evolution : eg riparian vegetation density, bars, channel width, river slope;
- Analyses are needed at complementary spatial scales : at reach-scale and at regional/basin scales
- Speakers highlight the importance of combining long-term approaches (with maps, aerial pictures) and short-term geomorphological studies with more sophisticated technologies (ie. RFID, LiDAR, seismic);
- Geomorphological trajectories should be identified at a range of temporal scales;
- The session demonstrated that effective river management must recognize the specific geomorphological trajectory of each river/catchment and the pressure of global change.



Perspectives de la session

- There will always be a need to analyse historical data to characterise long-term geomorphological changes : importance of archival data conservation and collection ;
- It is important to identify long and short term morphological changes, but it is also essential to know if these changes are « beneficial » or « bad », or without major socio-economical stakes identified;
- More sustainable solutions are needed which implicate :
 - a fine evaluation of the anthropic pressures (at local and basin scales) and their hierarchised influences on the river morphology trajectory;
 - a good knowing of local/global governances context and their implications;
 - a jointly analyse of the locals' knowledge and their perceptions of these changes: “what kind of river the different socio-economic actors are dreaming of?” ; and “what kind of river morphology would be socially, economically and ecologically the more relevant?”
 - Understand where the river has come from, and where it is going and where we want it to be;
 - Recognizing global change pressures.





Session A2

Biological trajectory

Trajectoire biologique

Présidents de sessions / Session chairs :

Tom BUIJSE

Christine WEBER

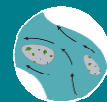
Points forts de la session / *Key points*

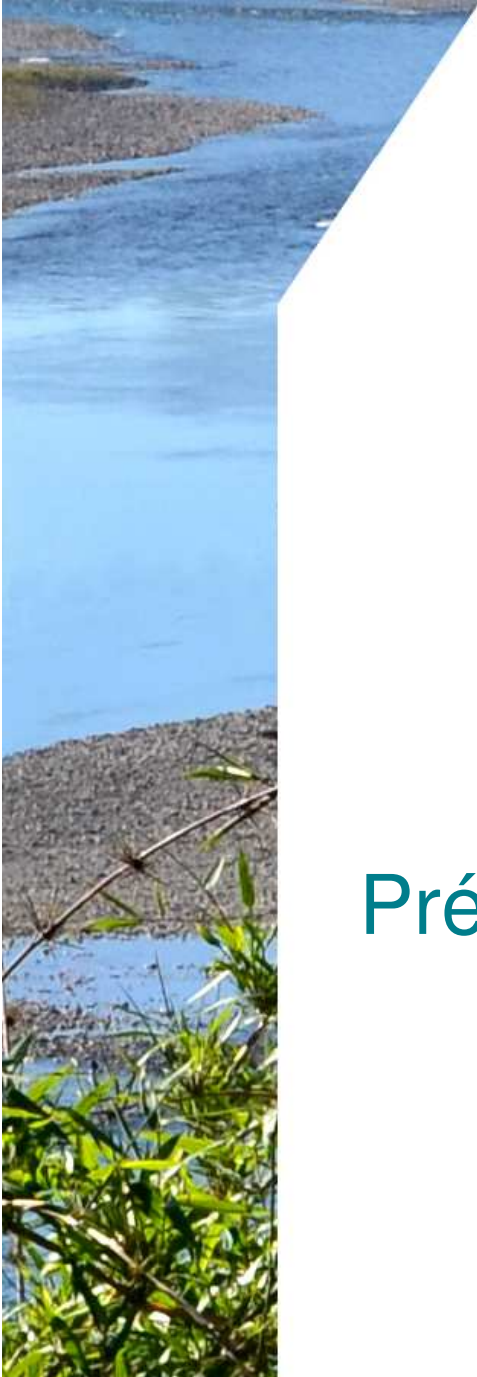
- Value of long-term monitoring clearly demonstrated for trend analysis (time series of two to three decades)
- Interaction between global (climate) and local (water quality) environmental changes
- Ecological responses:
 - Several time series show substantial shifts in structural and functional properties both abiotic and biotic
 - Shift in species composition from cold to warm-water species
 - Shift toward earlier timing of upstream migration of diadromous fish species
 - Non-linear responses (benthic invertebrates) due to interaction of various environmental changes (rising temperature) and oligotrophication (reduced phosphate)



Perspectives de la session

- Time-lag in ecological responses (both decline and recovery) in particular for long-lived species such as some fish will require other data analysis
- Analysis based on hind-casting: how will these trends proceed in the future.
- Take both global and local aspects into consideration including their interaction.
- Environments change so there cannot be a static reference. Take trends into consideration.
- Anticipate on potential future use of the data when (re-)designing long-term monitoring programmes





Session A3

Extreme events

Événements extrêmes

Présidents de sessions / Session chairs :

Anna SERRA-LLOBET
Stéphane GRIVEL

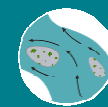
Points forts de la session / *Key points*

- La manière d'évaluer et de cartographier les aléas et les risques peut avoir des conséquences importantes sur le territoire et la perception des risques/*The way we assess and map hazard and risk can have important consequences in the territory and the perception of risk*
- L'intégration d'infrastructure verte aux solutions techniques est de plus en plus courante dans la gestion des risques d'inondation, tant à l'échelle urbaine qu'à l'échelle du bassin versant/*Integrating technical solutions with green infrastructure is becoming more common in flood risk management, both at a urban and at a catchment scale*
- Importance de l'échelle du bassin versant pour la gestion du risque d'inondation/*The importance of the catchment scale for flood risk management*
- Les systèmes de prévision des crues en temps réel s'améliorent /*Real-time flood forecasting systems are improving*
- La prise en compte de la perception du risque est un élément essentiel de la réussite des stratégies de gestion du risque d'inondation/*Risk perception is a critical aspect for the success of flood risk management strategies*
- L'estimation des crues extrêmes peut être améliorée en utilisant de longues chroniques hydrologiques/*Extreme flood estimation can be improved with long hydrological chronicles*



Perspectives/*Future perspectives*

- Comment intégrer le changement climatique et l'urbanisation future dans l'évaluation des risques d'inondation?/How to integrate climate change and future urbanization in flood risk assessment?
- Comment peut-on transmettre aux décideurs les incertitudes dans l'évaluation des risques d'inondation?/How can we convey uncertainties in flood hazard assessment to policy makers?
- Comment peut-on mieux évaluer et communiquer sur les risques?/How can we better asses and communicate risk?
- Comment peut-on concilier des enjeux et faits contradictoires (la gestion du risque d'inondation face à la pression immobilière ou aux constructions non réglementaires dans la plaine d'inondation?/How can we bring conflicting interests (flood risk managers vs. real estate lobby or informal settlements in the floodplain) together?





Session A4

History of public policies

Histoire des politiques publiques

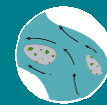
Présidents de sessions / Session chairs :

Claudia Pahl-Wostl

Jamie Linton

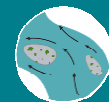
Points forts de la session / *Key points*

- Important to understand the links between the articulation of issues and development of public policies
- Scientific knowledge about an environmental problem is not decisive for political action – other political factors are more important
- It is not sufficient to study only the problems but it is similarly important to develop acceptable solutions
- A historical perspective can be very instructive to become aware of radical reframing of issues of importance and problem understanding
- The archival resources to study historical developments are excellent in Europe – a valuable resource that could / should be used even more



Perspectives de la session

- Better link between such historical analysis in Europe and current developments in other parts of the world (i.e. developing countries)
- Compare historical trajectories or river management with other environmental issues (e.g. air pollution)
- More international comparisons would be interesting (e.g. within Europe or between Europe and North America)
- Develop theoretical approaches that help explain historical changes and improve transferability of insights





Session A5

Adaptation aux changements

Adapting to changes

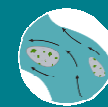
Présidents de session / Session chairs :

Laurent SIMON

Éric SAUQUET

Points forts de la session / *Key points*

- Diversité d'échelle: des grands bassins versants (Rhône, Seine-Normandie, Rhin avec une dimension transfrontalière) à l'ouvrage (retenue pour soutien d'étiage) / *Diversity of scale: from large watershed (Rhône, Seine-Normandy, Rhine a cross-border dimension) to a specific objet (dam)*
- Des visions contrastées (gestionnaires, bureau d'étude, institut de recherche appliquée) / *Contrasting point of view (stakeholders, environmental consultant, applied research unit)*
- Intégration de la complexité dans la gestion de l'eau et les questions d'adaptation et compréhension des interactions entre l'eau et d'autres secteurs (nexus eau-énergie-alimentation) / *Integrating complexity into water management and adaptation to climate change and understanding of the interdependencies between the water sector and other sectors (nexus eau-energy-food)*



Perspectives de la session

- Comment intégrer de la biodiversité et les fonctions des écosystèmes dans un cadre de modélisation intégrée ? / *How to take into account the biodiversity and ecosystem functioning into integrated modeling?*
- Comment résoudre les difficultés et mettre en place des solutions à long-terme ? / *How to solve the difficulties of implementing long-term solutions?*
- Comment favoriser le transfert des modèles vers les opérateurs ? / *How to promote the transfer of modelling to stakeholders?*
- Adéquation des usages à la ressource ? Ou adéquation de la ressource aux besoins ? / *Adequacy of uses to the resource? or adequacy of the resource to the needs?*
- Des pistes nombreuses pour l'adaptation mais difficulté de décider (critères, faisabilité technique, coût, solution court/long terme). / Many lines of investigation for adapting to changes but difficulty to decide (criteria, technical feasibility, cost, short / long term solution).





Session A6

Barrages et sediments / Dams and sediments

Présidents de session / Session chairs :

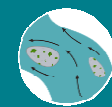
Jean René MALAVOI

Anne CHIN

Points forts de la session / *Key points*

Concernant la démarche de planification stratégique de nouveaux barrages dans le monde

- Many dams are planned worldwide; we can strive to do better for this second phase of dam construction with lessons learned previously.
- For the Amazon basin, for example, identifying more suitable sites for constructing dams may be possible (i.e., with lower sediment yields).
- Les échanges semblent cependant montrer que l'approche est très théorique dans un monde totalement guidé par les objectifs de profit à court terme (25-30 ans) des financeurs de projets et les opportunités locales. Les projets ne sont aujourd'hui pas planifiés à l'échelle bassin, y compris au sein d'un même pays.



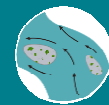
Points forts de la session / *Key points*

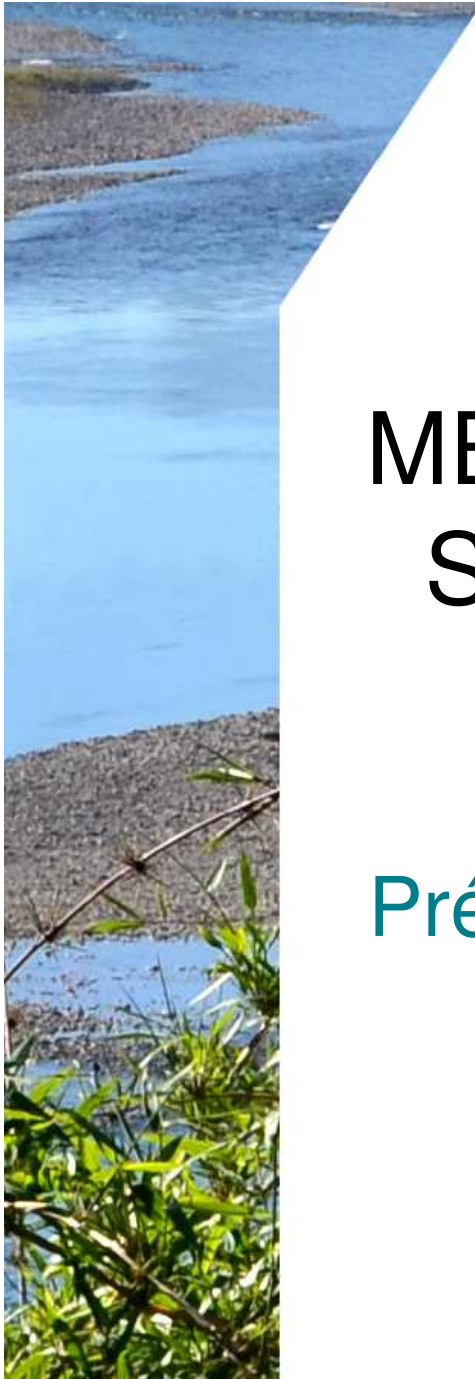
Concernant les lâchers morphogènes

- ces lâchers Une remarque sur le fait que sont potentiellement « chimiogènes » en relâchant des substances néfastes stockées dans les barrages. Le présentateur répond que la qualité de l'eau relâchée est suivie en temps réel et que sur les exemples trouvés dans la littérature, il y a peu d'information sur ce sujet.

Concernant le rôle des caractéristiques géomorphologique du cours d'eau dans l'impact potentiel des éclusées.

- Une remarque intéressante et qui pose question : plus la « morphologie » est naturelle (cad diversifiée) plus les éclusées ont potentiellement des impacts, notamment sur les phénomènes de piégeage-échouage des poissons. En revanche, la valeur écologique absolue de ces milieux, y compris soumis à éclusées, est meilleure que dans les rivières chenalisées.





Session A7

MES, Sédimentation et anthropisation Suspended solids, sedimentation & human impacts

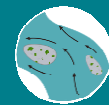
Présidents de sessions / Session chairs :

Brice MOURIER

Thomas POLLIN

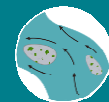
Points forts de la session / *Key points*

- Diversité des contextes géographiques, des domaines de compétences, des échelles
- Trait commun= finalité opérationnelle des sujets présentés: facilite prises de décisions pour activités anthropiques
- Dimension temporelle=intérêt des approches rétrospectives pour calibrer le présent et prédire le futur



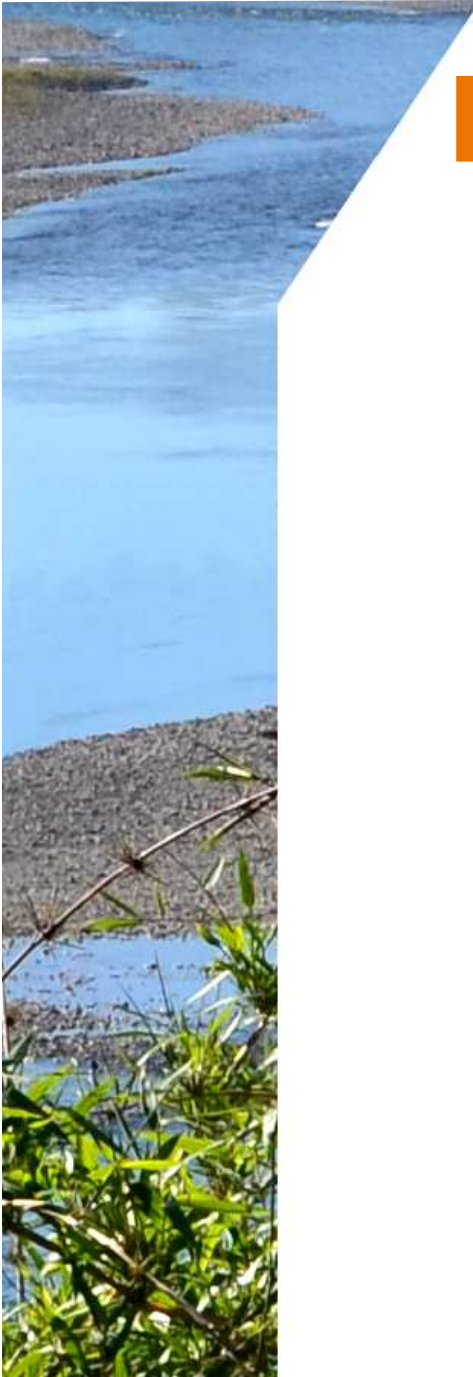
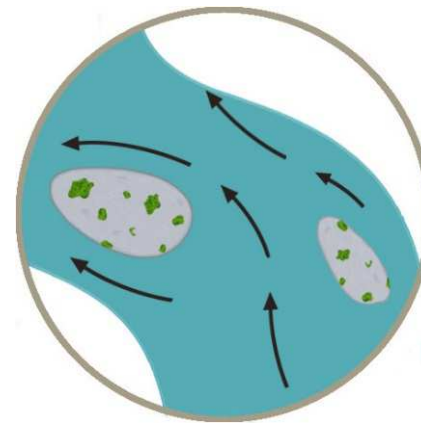
Perspectives de la session

- Rétrospectif: compter les archives avec les flux en transit. Gros challenge scientifique
- Modèle: problème de calibrage de MNT: à améliorer le paramétrage des modèles -> potentiel à développer avec les études mesure de terrain
- Ces recherches permettent d'améliorer les pratiques de gestion (capitalisation de nos connaissances)



Fonctionnement des fleuves, qualité et services

River functioning, quality and service





Session B1 Flux Polluants Pollutant fluxes

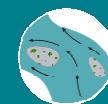
Présidents de sessions / Session chairs :

Jean-Luc PROBST

Julien NEMERY

Points forts de la session / *Key points*

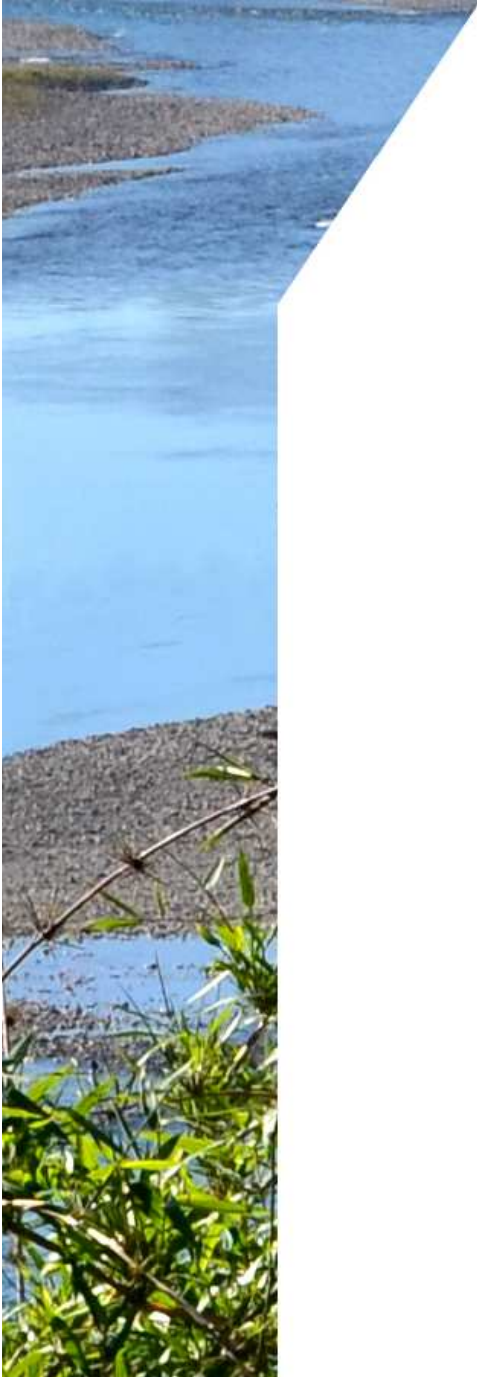
- La métrologie des flux particulaires reste un défi pour la compréhension des processus / *Particulate flux monitoring is still a challenge to better understand the processes*
- L'héritage de pollutions organiques doit être évalué notamment dans les pays émergents / *Legacy organic pollution needs to be evaluated especially in emergent countries*
- Les zones humides stockent et font proliférer les bactéries pathogènes / *Wetlands store pathogen bacteria and favore their proliferation*
- Le risque d'eutrophisation pourrait augmenter avec le changement climatique / *Eutrophication risk could increase with the climatic change*
- Qualité de l'eau : convergence de la perception citoyenne et du diagnostic scientifique / *Water Quality : convergence of the citizen perception and the scientific diagnosis*



Perspectives de la session

- Identifier des proxy hydrologiques des flux de polluants particulaires / *Identification of proxy of particulate pollutants fluxes*
- Rôle des processus estuariens dans le devenir des polluants organiques? / *Role of estuarine processes in the fate of organic pollutants?*
- Identifier les sources des bactéries pathogènes (agricole vs eaux usées) / *Identify the sources of pathogens bacteria (agricultural vs waste waters)*
- Clarifier le rôle des zones humides sur la prolifération des bactéries pathogènes / *Clarify the role of wetlands in the proliferation of pathogen bacteria*
- Espèces algales et formes du phosphore dans un contexte de changement climatique / *Algal species and phosphorus speciation under climatic change*
- Intégrer la science participative dans les études de qualité d'eau / *Integrate participative science in water quality studies*





Session B2

Villes et perturbations

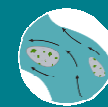
City and disruption

Anne Guillon

Nicolas Flipó

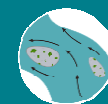
Points forts de la session / *Key points*

- Toutes les communications ont mobilisé l'audience
- Homogénéité des 4 premières présentations qui permet de mettre en évidence des enjeux spécifiques aux différents niveaux d'assainissement (réseau unitaire vers step versus non raccordé) pour de grandes agglomérations (Chennai, Paris, Ho Chi Minh Ville, Bruxelles)
- Les approches essentiellement en flux amont aval permettent de quantifier l'impact disruptif des mégalofoles sur les milieux aquatiques
- L'influence actuelle des sociétés sur les milieux aquatiques a été particulièrement bien illustrée sur le cas des flux de déchets de macroplastiques en Seine
- Cette dernière présentation et le contexte de Ho Chi Minh Ville ont aussi montré l'enjeu de développer des approches quantitatives (estimation des flux) en milieu estuarien



Perspectives de la session

- Forts enjeux méthodologiques et de quantification sur les plastiques (macro, micro, nano plastiques)
- Développer les approches socio-environnementales pour caractériser et quantifier les sources de pollution que l'on retrouve dans les sédiments de rivière (écologie territoriale)
- Les modèles de flux de contaminants doivent être développés pour intégrer les mesures de terrain dans un cadre systémique. Ils sont actuellement avancés pour Carbone/azote/phosphore, mais pas pour tous les autres contaminants (métaux, polluants organique persistants, pesticides, plastiques)
- Réflexions sur la politique d'assainissement dans les métropoles en croissance : collectif versus collecte des excréments pour valorisation dans l'économie circulaire pour la fertilisation des sols



Session D2

Outils innovants

Innovative tools

Présidents de sessions / Session chairs :

Fanny Arnaud

Jérôme Lejot

Points forts de la session / *Key points*

Une session transversale en termes de thématiques abordées (compréhension du fonctionnement hydromorphologique ou écologique des cours d'eau, aide à la décision) et des outils présentés (ex et in situ). Une session très appréciée par rapport à la diversité des outils et domaines d'application.

- Accroissement de l'utilisation de la télédétection pour étudier les formes fluviales à différentes échelles. Cette tendance s'explique par i) la démocratisation des vecteurs aériens non conventionnels et surtout ii) par la miniaturisation des capteurs. Plusieurs exemples ont été présentés : LiDAR, imagerie RGB, hyperspectrale, thermique.
- Le couplage entre les techniques de mesure à distance et les techniques de terrain est toujours essentiel pour calibrer les modèles et évaluer leur qualité. Exemple de la spatialisation des échanges hyporhéiques de la rivière Ain.
- Les modèles qui permettent la spatialisation de données ponctuelles et la prédiction des phénomènes sont très prégnants dans toutes les études qui ont été présentées au cours de la session. Un exemple de modélisation en tant qu'outil de diagnostic de la connectivité sédimentaire et d'aide à la décision a été donné sur le bassin du Mékong.
- De nouvelles techniques de détection prennent le pas sur d'anciennes telles que la technologie RFID active qui démontre un fort potentiel.
- La notion d'échelle spatiale (régionale, tronçon fluvial, particule) a également été fortement mise en avant pour justifier le déploiement des outils et des méthodes présentées et ce quelles que soient les thématiques abordées.
- L'approche « coût » est un facteur également important dans le déploiement des technologies présentées. Le « low cost » est de plus en plus plébiscité par rapport à des protocoles peut être plus précis mais plus lourds à déployer et implicitement plus complexes à maîtriser.



Perspectives de la session

- L'imagerie hyperspectrale fait partie des supports qui émergent et qui se démocratiseront de plus en plus à court et moyen terme dans le but d'aborder les thématiques de recherche autour de la végétation et de la topographie immergée.
- Le couplage de plusieurs capteurs (LiDAR + RGB + Hyperspectrale) est également une tendance qui s'affirme notamment pour caractériser la végétation.
- La possibilité d'accroître l'échantillonnage et donc les mesures sont un des points de développement qui ont également été évoqués tels que le déploiement d'un grand nombre de tags actifs dans le chenal.
- Les volumes importants des données qui sont générées nécessitent de nouvelles pratiques de gestion. La mutualisation des données, à l'échelle régionale et nationale apparaît nécessaire (base de données de traçage sédimentaire notamment).





Session B3

Echanges nappes-rivières

Stream-aquifer interactions

Présidents de sessions / Session chairs :

Pierre MARMONIER

Didier GRAILLOT

Points forts de la session / *Key points*

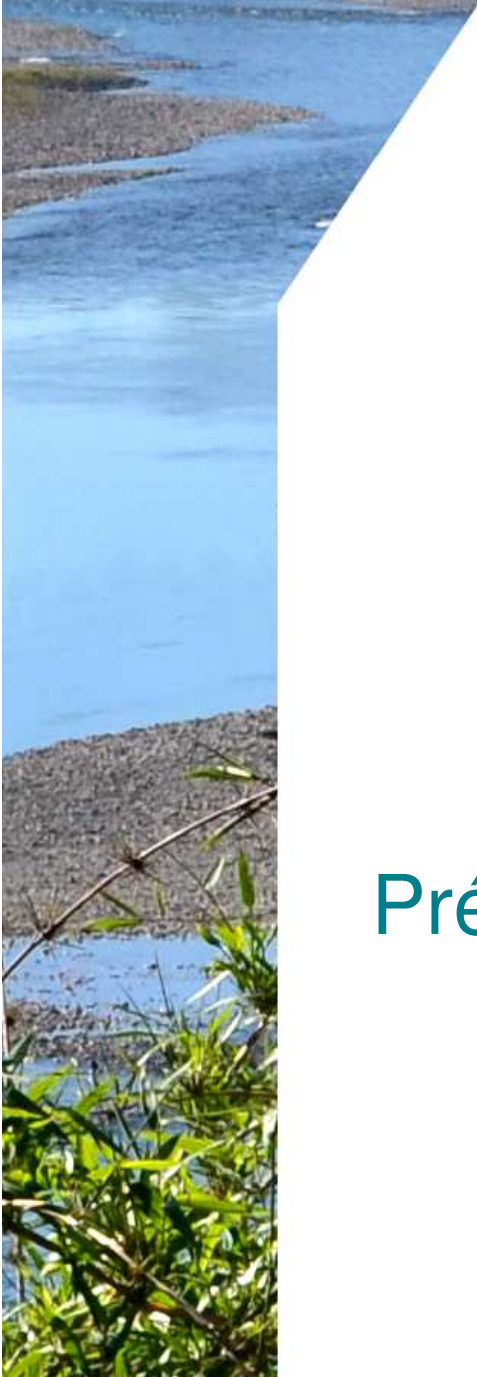
- Diversité des indicateurs des échanges nappes-rivières
- Importance des marqueurs chimiques originaux
- Importance des répartitions spatiales de ces échanges à grande échelle
- Les indicateurs thermiques insuffisants
- Interactions entre échanges nappe-rivière et communautés végétales dans la plaine alluviale



Perspectives de la session

- Développer des systèmes in situ de mesures directes des flux d'échange nappes-rivières
- Comment évaluer les coefficients de colmatage des sédiments du lit des cours d'eau de manière à les comparer avec les coefficients d'échange nappe-rivière





Session B4

Dynamiques sédimentaires

Sediment dynamics

Présidents de sessions / Session chairs :

Joe WHEATON

Laurent SCHMITT

Points forts de la session / *Key points*

- Les cinq présentations ont concerné des méthodes géomorphologiques opérationnelles ayant des implications pour l'étude des dynamiques sédimentaires et la gestion / *The five presentations focussed on practical geomorphic methods having implications for the study of sediment dynamics and river management*
- La grande diversité des contextes géographiques et opérationnels ont rendu les présentations complémentaires / *Wide diversity in terms of geographic settings and management challenges made the talks complementary*
- Une présentation a concerné une échelle locale et des méthodes innovantes de mesure de la granulométrie, tandis que les autres ont appliqué des outils plus conventionnels sur de larges aires géographiques (linéaires fluviaux de plusieurs centaines à milliers de km) / *One talk concerned local scale with innovative methods of grain size measurements, while other talks applied more traditional methods over impressive large spatial extents (hundreds to thousands km of rivers)*



Perspectives de la session

- Le LIDAR topo-bathymétrique est un outil prometteur pour suivre la granulométrie de surface sur d'importantes superficies et de grands cours d'eau / *Topobathymetric LIDAR is a promising tool to survey surface grain size on large rivers and areas*
- La confrontation de sorties de modèles géomorphologiques de grands tronçons de cours d'eau avec des données de terrain est cruciale pour l'application à la gestion / *Comparing geomorphological modelling outputs on long river reaches with field data is an important issue for management applications*
- La résilience des cours d'eau au changement global est un axe de recherche prometteur dans le domaine de la gestion durable des cours d'eau / *River resilience to global change is an important future research avenue focussing sustainable river management*





Session B5

Services écosystémiques

Ecosystem services

Présidents de sessions / Session chairs :

Robert GRABOWSKI

Sylvie MORADET

Points forts de la session / *Key points*

- Une meilleure quantification des services écosystémiques peut être suffisante pour guider les options de gestion basées sur le fonctionnement écologique / *Better quantification of ecosystem services may be sufficient to inform management options based on ecological functioning*
- Des services écosystémiques individuels importants en lien avec des fonctions écologiques critiques (stockage de carbone) peuvent être utilisés comme proxy / *Important individual ecosystem services that address critical ecological functions (e.g. carbon storage) could be used as a proxy*
- De très bons modèles économiques existent pour certains SE spécifiques mais des évaluations plus globales qui considèrent un éventail plus large de services sont encore nécessaires / *Very good models of economic valuation exist for some specific ecosystem services, but more global assessments are still required that consider the broad spectrum of services.*
- Un effort plus important est nécessaire pour informer le public sur les SE de régulation et comment ils fonctionnent et en même temps en incluant les différentes perspectives et valeurs / *Better engagement is needed to inform the public on regulating ecosystem services and how they work, at the same time incorporating their different perspectives and values.*

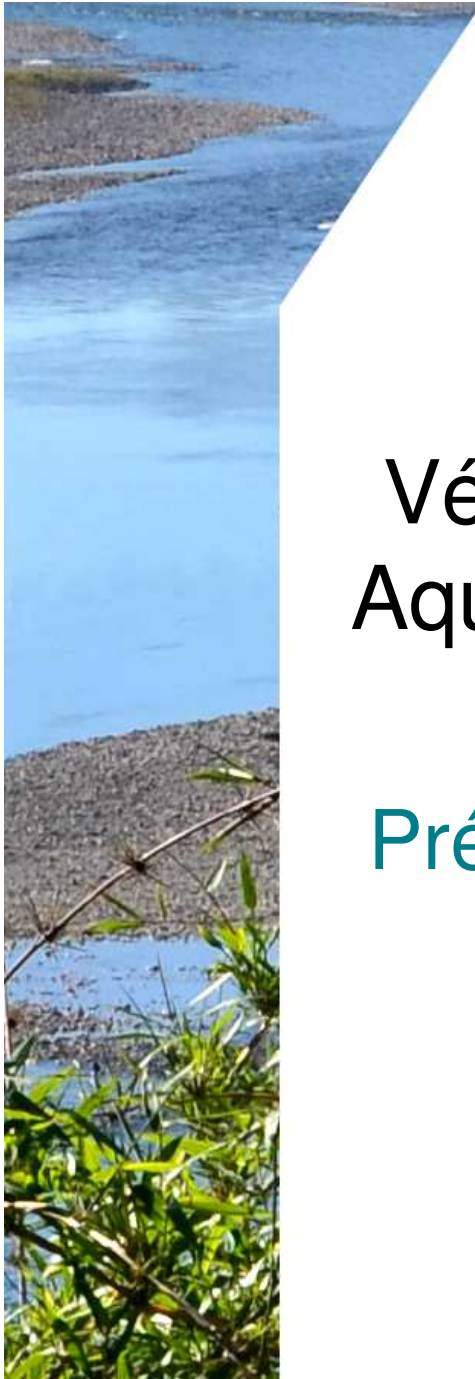


Perspectives de la session

Future research required:

- Quantifier les services de régulation et leurs variations spatio-temporelles causées par les interactions avec les facteurs naturels et anthropogéniques/ *Quantifying regulating ecosystem services and their spatial-temporal variations caused by interactions with natural and anthropogenic factors*
- Méthodologies pour combiner les estimations économiques, environnementales et sociales des « valeurs » des services écosystémiques/ *Methodologies to combine economic, environmental and social estimations of ecosystem service 'value'*
- Collaborations entre les disciplines pour construire des indicateurs pertinents et ayant du sens à la fois pour comprendre le fonctionnement des écosystèmes et pour les bénéficiaires des SE / *Collaboration between disciplines (social and environmental) to build ES indicators relevant and meaningful both for understanding ecosystem functioning and for ES beneficiaries*
- Développer des modèles intégrés pour l'analyse des compromis et synergies entre SE et des impacts sur tous les bénéficiaires / *Develop integrated models for analysis of trade-offs and synergies between ES and impact on all beneficiaries*





Session B6

Végétation aquatique et enjeux de gestion
Aquatic vegetation and management issues

Présidents de sessions / Session chairs :

Michael Murray-Hudson

Sara PUIJALON

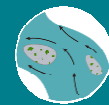
Points forts de la session / *Key points*

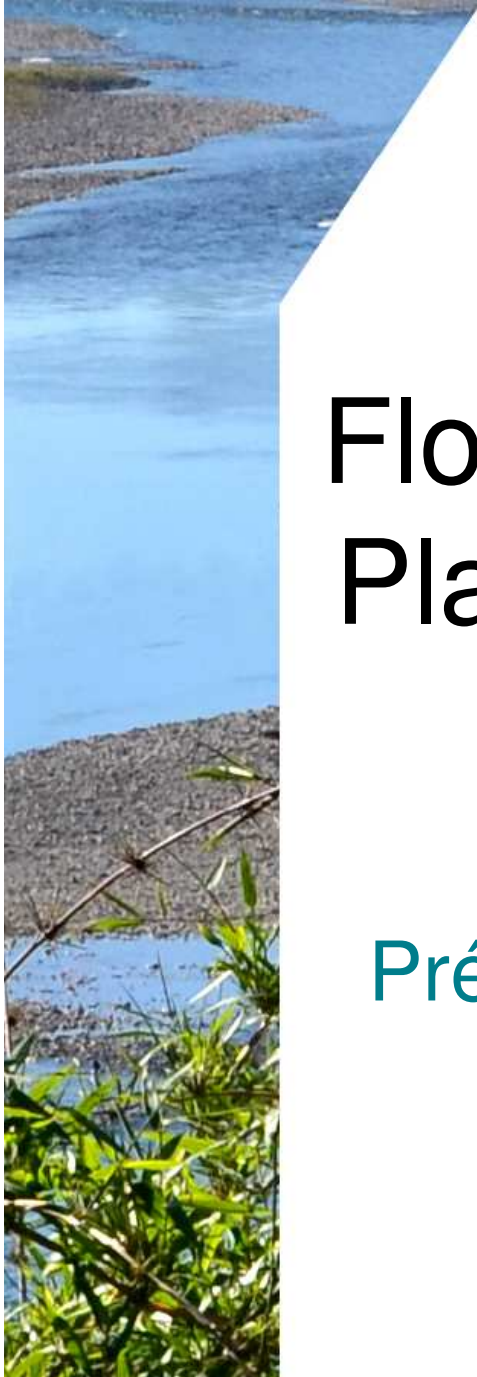
- En rivière, les écoulements jouent un rôle dans le transport des propagules et dans la disponibilité d'habitats favorables au développement de la végétation / *River flows provide a carrier function for propagules and habitat availability and suitability for vegetation development (including genetic diversity)*
- Le débit est un déterminant majeur de l'écologie des végétaux (germination, recrutement, survie, stabilité...) / *Discharge is a primary driver of vegetation ecology (germination, recruitment, survival, stability...)*
- L'établissement de la végétation ligneuse riveraine peut induire un effet de stabilisation, avec des implications positives ou négatives pour la gestion/ *The establishment of woody riparian vegetation can have a stabilizing effect which may have positive or negative implications for management*
- Il existe une relation forte entre la température, le débit et le développement de la végétation aquatique submergée, avec des conséquences possibles pour la gestion/ *There is a very strong relationship between temperature, discharge and submerged vegetation development with possible implications for management*



Perspectives des sessions

- Existe-t-il des facteurs que l'on ne comprend pas encore entièrement et qui déterminent la dynamique de la végétation sur le long terme ? / *Are there long term drivers of vegetation dynamics that we don't fully understand yet ?*
- Parvenir à des compromis acceptables entre les équilibres naturels et les besoins humains (la végétation comme facteur de stabilisation vs. obstacle à l'écoulement) / *Arriving at acceptable compromises between natural equilibria and human needs (vegetation as stabilizer vs. flow impediment)*
- Comment travailler pour améliorer les modèles prédictifs des relations végétation-écoulement (réponse-effets-réponses...) ? / *How to work to improve predictive models of vegetation-flow relationships (responses-effects-responses...)?*





Session B7

Flood plains and river ecosystems

Plaines alluviales et écosystèmes riverains

Présidents de sessions / Session chairs :

Futoshi NAKAMURA

John STELLA

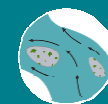
Points forts de la session / *Key points*

- As a whole, the presentations addressed a wide diversity of applied floodplain management issues that included conservation of bird communities, ecosystem services of large wood, and riparian vegetation response to dams, dam removal, and hydrologic change.
- Collectively, the studies illustrate the wide range of spatio-temporal scales relevant to floodplain ecology and management, including:
 - Spatial scales that range from tree rings to habitat patches, to river reaches and an entire river corridor.
 - Temporal scales that cover a full range of riparian successional stages, from mineral geomorphic surfaces that develop following dam removal, to pioneer forests, to mature forest expansion into regulated river corridors, and wood recruitment from declining stands.
- The session highlighted exciting advances in the emerging fields of isotope dendrochronology, LiDAR analyses, and dam removal monitoring, among others.



Perspectives de la session

- The number and prominence of riparian studies is increasing in Europe. At the 2015 I.S. Rivers conference, ecosystem process studies were overwhelmingly focused on the instream ecosystem, whereas this year's conference shows a greater balance between aquatic and terrestrial studies.
- More work needs to be done in the areas of integration of multiple ecological and physical goals for managing riparian areas (e.g., species' critical habitat versus geomorphic function).
- New tools and approaches are promising for investigating riparian ecosystem function, and not only structure.
- Appropriate balance between flow regime, sediment regime, and riparian forest dynamics is a key to restore current environmental problems in Europe, and rivers in other parts of the world (see next slide).





Flow Regime

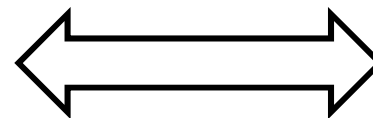
Flow diversity
Hyporheic flow

Flow diversity
Hyporheic flow

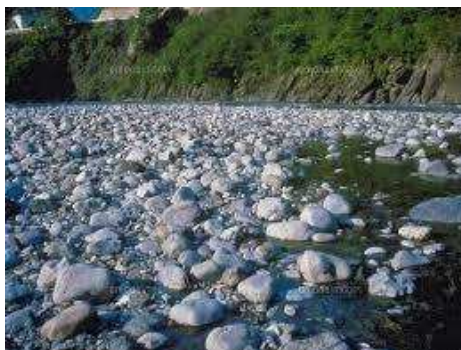
Bar & floodplain
formation

Moisture subsidy
Disturbance
LW Distribution

Sediment
Regime



Riparian Forest
Large Wood Regime



Bank protection
Sediment storage
Microtopography

Disturbance
Germination bed



Restauration écologique et enjeux de gestion

Ecological restoration and management issues



Session C1

Continuité écologique

Ecological continuity

Labellisé par
Labelled by



Présidents de sessions / Session chairs :

Giancarlo GUSMAROLI

Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale - Italian Centre for River Restoration

Josée PERESS

Agence française pour la biodiversité – French Agency for Biodiversity

Points forts de la session / *Key points*

Concern for the impact on river continuity of both low-head weirs and high dam.

In particular:

- *evidence of impact of low-head weirs on non-migratory-fish movement (trouts and cyprinids) and habitat accessibility, through theoretical (UK) and flume-based (Portugal) predictive models*
- *evidence of impact of high dam on the whole fish community, through continuous annual fish monitoring with video-cameras (Switzerland)*

Concern about the importance of lateral and longitudinal hydro continuity.

In particular:

- *importance of combining stakeholders' interests with hydro approaches in the definition of the river corridor space (France) → optimal riverspace vs needed riverspace vs acceptable riverspace*
- *evidence of positive hydro effects from lowering dam in incised rivers when this measure is coupled with downstream boulder check ramps (Poland)*

Science is challenged to provide knowledge and evidence background for stakeholder engagement in river continuity decision-making processes.



Perspectives de la session / Follow ups

effectiveness of theoretical (UK) and flume-based (Portugal) predictive models

- *still to be checked by field monitoring*

continuous annual fish monitoring with video-cameras (Switzerland)

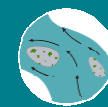
- *already implemented and providing reliable feedbacks, but need for a multilevel/multifactor analysis of the boundary conditions in order to better assess the real effectiveness of the fish passes*

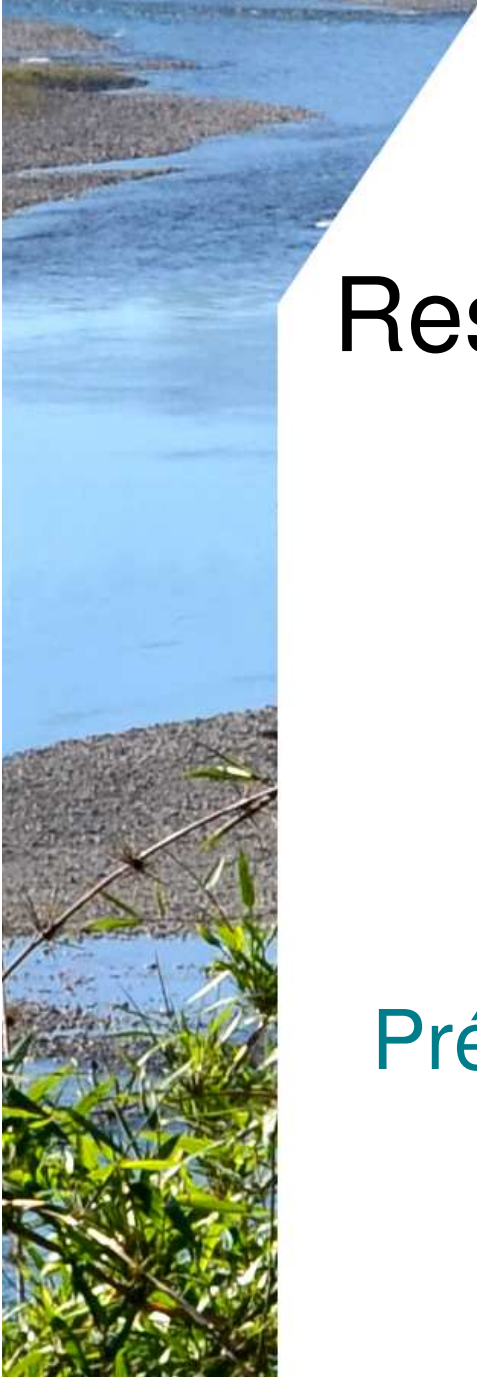
combining stakeholders' interests with hymo approaches (evolution trajectory) in the definition of the river corridor space (France)

- *proposal for getting to an acceptable river space through a comparison of different management scenarios*
- *to be clarified what to-do/not-to-do in different areas of the river corridor*
- *implementation at regional scale to be tested yet*

hymo effects from lowering dam in incised rivers (Poland)

- *need for repeating the monitoring in the mid-long term after scheme implementation and for extending the monitoring at catchment scale (morphodynamic evolutionary trend) and for considering cumulative effects and even more variables (i.e. clogging)*





Session C2

Restoration and ecosystem responses

Restauration et réponses des écosystèmes

Labellisé par
Labelled by

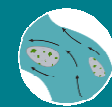


Présidents de sessions / Session chairs :

Bart Fockens, Marc Naura, Jukka Yormda

Points forts de la session / *Key points*

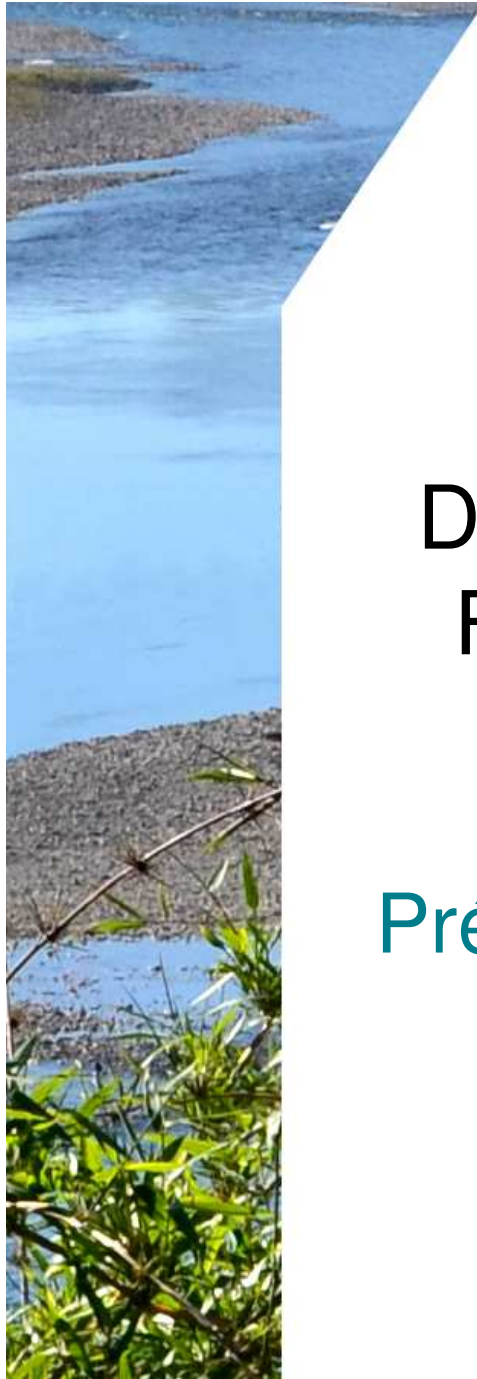
- Three types of restoration were presented: site-based, reach-based and habitat enhancement work. Some of the restorations were process-based and aimed at kick-starting natural hydromorphological processes (Drac river), others were partial and aimed at enhancing specific aspects (e.g. discharge).
- The case studies were very detailed and included many elements of best practice such as a clear definition of objectives based on detailed hydromorphological diagnostics, a vision for reach-based restoration, stakeholder engagement and monitoring.
- Monitoring was linked to objectives and included innovative elements (e.g. connectivity assessment). Altogether, the case studies presented a structure that was conducive to learning and were very good examples of potential best practice.
- Multiple benefits such as access to new sites for the local population were also apparent in some of the case studies.
- Scientists, stakeholders and funders worked closely together.



Perspectives de la session

- The case studies were extremely detailed and benefitted from a large amount of investment between local stakeholders, funders and scientists which was a clear success factor.
- There was significant funding available over the long term including land buy.
- Are these case studies representative? Does size matter? They were indeed on big rivers with, in the case of the Drac, a state of emergency due to potential land slide. Do small rivers get the same levels of interest and funding from stakeholder and scientists?
- How sustainable are the schemes? Wood introduction without tree planting requires maintenance. Changes in discharge do not necessarily promote natural sediment processes?





Session C3

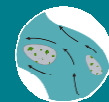
Diagnostic fonctionnel avant restauration
Functional diagnosis before restoration

Présidents de sessions / Session chairs :

Nicolas Lamouroux
Anne Vivier

Points forts de la session / *Key points*

- Les modèles de diagnostic sont de plus en plus tournés vers l'action, incluent les « drivers » environnementaux et permettent des scénarios prospectifs
- Ces drivers sont multiples et multi-échelles (hydrologie, occupation du sol, T°, multi-groupes biologiques dont communautés ripariennes et des aspects sociaux, perceptions, jeux d'acteurs)
- Des initiatives sur le partage convivial des données (bases et web-services) sont essentiels
- Ces modèles ne sont utiles qu'avec une gouvernance pour les utiliser et agir sur le temps long.



Perspectives des sessions

- La quantification des incertitudes et la communication sur les incertitudes reste un point dur, qui doit être un vecteur de transparence mais pas un frein à l'action
- La question de la qualité de la donnée reste essentielle, la bancarisation peut donc être coûteuse (temps) malgré les progrès techniques





Session C4

Génie écologique

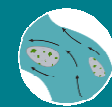
Ecological Engineering

Présidents de sessions / Session chairs :

André Evette, IRSTEA, France
Hervé Coquillart, FCEN, France

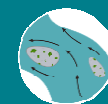
Points forts de la session / *Key points*

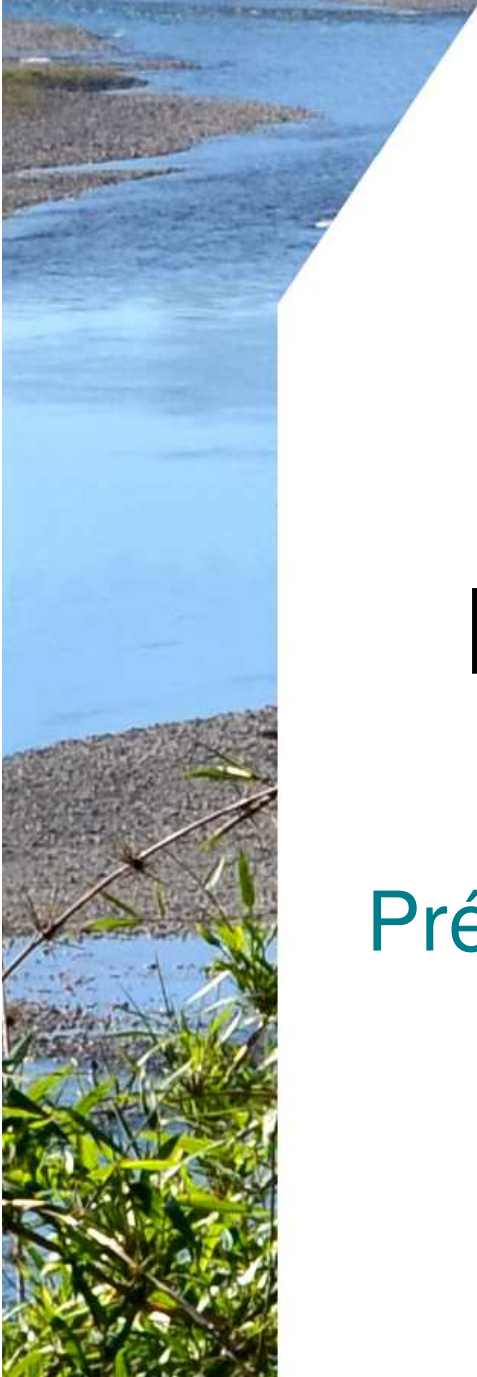
- Les thèmes abordés comme ceux des espèces exotiques envahissantes, érosion et changement climatiques sont des thèmes récurrents qui intéressent particulièrement les gestionnaires, et pour lesquels des références scientifiques peuvent permettre d'éviter des échecs d'opérations de génie écologique.
- Ces présentations font référence à de approches fonctionnelles et dynamiques, mobilisées par des acteurs à l'interface recherche/gestion.
- Ces travaux ont pour ambition de créer des références scientifiques qui peuvent servir de base concrètes pour des opérations de restauration écologique à venir.
- Ces compilations prennent tout leur intérêt au moment où la compensation se généralise en application de la loi de 2016 et où la réforme des collectivités territoriales amène un certain nombre de nouveaux opérateurs dans le domaine de la restauration écologique.



Perspectives de la session

- On note l'importance de la communication et de la sensibilisation pour que les gestionnaires développent une approche intégrant la complexité de la réponse des écosystèmes aux changements globaux.
- La logique d'essaimage de ce type de démarche est fondée avant tout sur une analyse fine des objectifs et des méthodes utilisés, avec une nécessité d'adaptation propres au contexte de chaque projet.
- La session et plus généralement des colloques comme ISRIVERS mettent en avant l'importance des acteurs situés à l'interface recherche/gestion. D'abord pour recueillir les résultats scientifiques et les expériences de gestion pour les diffuser vers les gestionnaires, et accompagner la construction de leur démarche. Ensuite pour permettre une remontée des questions de gestion auprès des scientifiques.





Session C5

Restoration monitoring

Monitoring de la restauration

Présidents de sessions / Session chairs :

Teresa Ferreira, Ulisboa
Jérémie Riquier, CNRS

Points forts de la session / *Key points*

- Restoring is usually an act of adaptive management. Therefore, we need monitoring in order to identify degradation causes and plan restoration but we also need monitoring to understand how restoration is effective and if we should intervene further
- Restoration planning is a very heterogeneous exercise in aims, scope and actions
- It is possible and highly desirable to compare efficacy of restoration across different restoration plans, thus guiding future restoration decisions and funding
- The number of restoration interventions enables us to start thinking in gathering strong databases in Europe
- Remote sensing and large data sets from multiple surveys are now starting to be available



Perspectives de la session

- New tools are coming to light for monitoring. Results on eDNA proved they are specially suitable for monitoring fish in large rivers and reservoirs





Session C6

Vision stratégique pour la restauration

Strategic Vision for Restoration

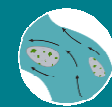
Présidents de sessions / Session chairs :

Rebecca Tharme

Stan Gregory

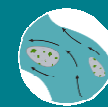
Points forts de la session / *Key points*

- Development of restoration scenarios can depict potential outcomes and involve the public and decision makers alike in selecting effective restoration targets in human-dominated rivers.
- The vision, values and objectives of different stakeholders need to be incorporated into the design, implementation, monitoring and review stages of any restoration effort.
- Structured decision making approaches can be integrated with open data frameworks to better understand complex riverine ecosystems, more effectively target knowledge gaps, and make decisions more transparent to stakeholders.
- A clear understanding of water, land and other boundary conditions is key, as restoration targets need to address functional deficits of the system, while recognizing, and maintaining a level of compatibility with, the constraints imposed by ongoing human uses.
- Restoration projects that adopt a system- or basin-scale view and include process-based approaches, may open up a greater set of options than less dynamic site based approaches and increase the likelihood of success.



Points forts de la session / *Key points*

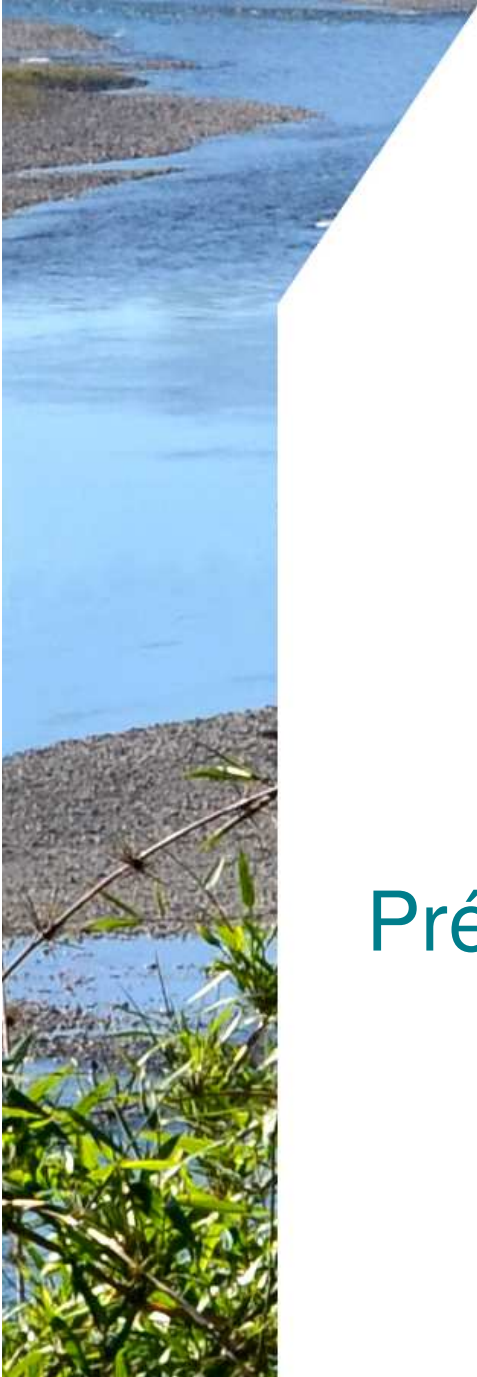
- Short term active modification of channels, informed by tools such as hydraulic models, can be combined with longer term removal of past constraints to allow the river to recreate channel habitat diversity during floods (e.g. passive benefit of sediment transport).
- Land tenure strategies and transactions lead to transformation of local land uses and require effective local governance for successful restoration. While local land tenure systems and management are critical to river restoration, they tend to be complex, and remain poorly known and not well documented aspects.
- Restoration projects for large rivers can benefit considerably by learning from the previous experiences of similar scale restoration efforts in other river systems, in the same and other sociopolitical and biophysical contexts.
- Large river restoration particularly benefits from approaches that blend social, technical and governance aspects from the outset.
- Sociological approaches (e.g. tools for conflict resolution and for addressing changes in regulatory systems over time) remain an under appreciated and underused element of current river restoration approaches.



Perspectives de la session/ Session perspectives

- Restoration of water and wetlands requires integration of scientific, technical, ethical, political and social perspectives and concepts, but such integration is complex and socially challenging.
- River management in human-dominated catchments may be constrained by aging infrastructure and the sequential reduction of river dynamics. Options for reestablishing ecosystem services and dynamic ecological processes may be limited, and new and more holistic perspectives are required.
- Development of scenarios for river restoration requires spatially explicit, temporally dynamic, ecologically sound, and socially informed approaches, but few existing restoration programs address all of these elements simultaneously.
- Most restoration programs are implemented over decades. As participants become involved or change through time, maintaining a guiding vision with ownership by new participants is challenging.





Session C7

Restauration et perception

Restoration and perception

Présidents de sessions / Session chairs :

Anne HONEGGER
Isabelle JACQUELET

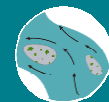
Points forts de la session / *Key points*

- Il n'y a pas de recette toute prête pour qu'une restauration soit bien perçue. L'important est de bien analyser la situation et d'identifier l'ensemble des enjeux à l'échelle la plus fine possible. Les acteurs locaux, de par leur très bonne connaissance des enjeux et usages, ont ainsi un rôle clé (collectivités, associations etc.)
- Constat d'une adhésion de principe /restauration car celle-ci est jugée par les acteurs comme positive pour l'environnement
- Cas des pays en voie de développement : les solutions occidentales ne sont pas applicables. La volonté d'agir intervient souvent en réaction à une catastrophe humaine. Les leviers de motivation du type « *yes we can* » sont souvent très efficaces, pour cela les outils permettant de visualiser les résultats peuvent être très efficaces
- La prise en compte des savoirs d'usage est un gage de réussite de la concertation : les acteurs locaux ont une expertise d'une autre nature que celle des élus et des techniciens
- Importance de la prise en compte de la perception paysagère
- Enjeux de la restauration : apprendre des autres projets sans « tomber » dans l'uniformisation. Pour cela une des pistes semble être la concertation qui est à mener très en amont du projet pour co-construire un aménagement adapté au territoire
- Dans la phase de concertation, il faut accepter de perdre du temps
- Facteurs clés de la concertation : ouverture – temps – réactivité - confiance



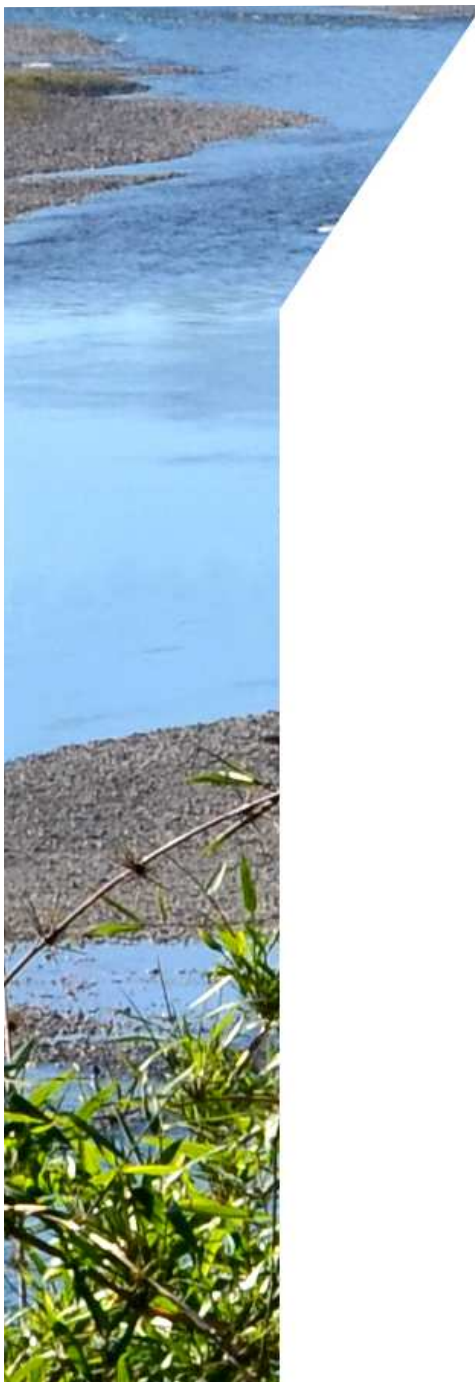
Perspectives de la session

- Qu'est-ce qui définit la naturalité dans un système très anthropisé ? Est-ce forcément une nature sauvage ?
- Comment mieux appréhender la relation affective que les usagers/riverains entretiennent avec leur environnement ? Quelle(s) identité(s) offre le cours d'eau à ses riverains ?
- En matière de restauration, il convient de créer des envies, de montrer des exemples positifs : pour cela il faut éviter les réunions trop formelles, aussi il reste à poursuivre les investigations sur les moyens d'échanges (visualisation etc.)



Des fleuves et des hommes en interaction

Rivers and human interactions

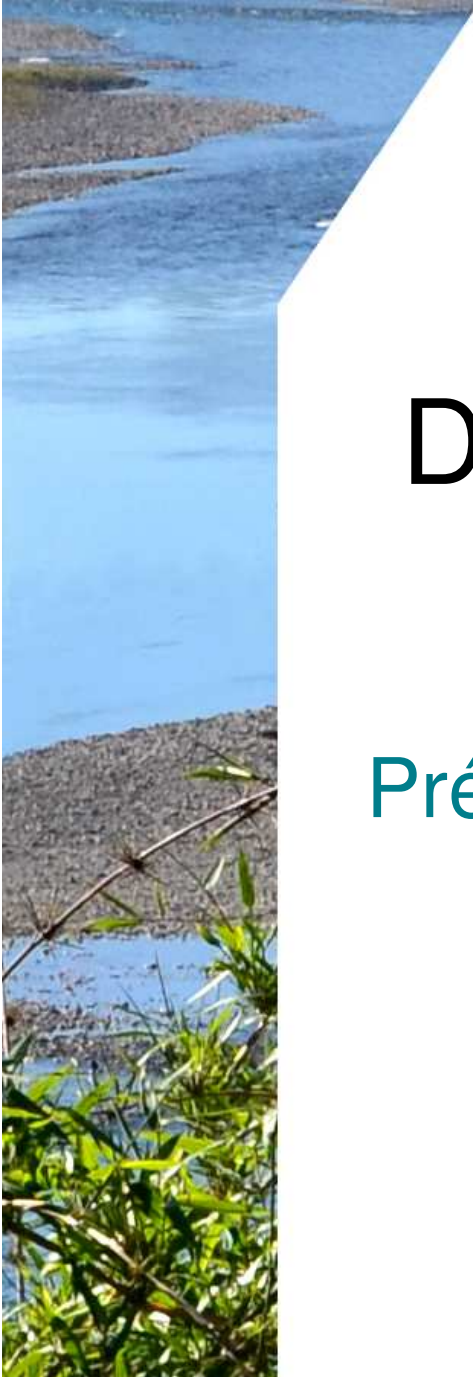


Des fleuves et des hommes en interaction

Présidents de sessions / Session chairs :

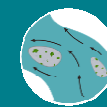
Marylise COTTET, ENS

Catherine GREMILLET, AFEPTB



Synthèse de la session

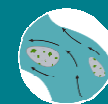
- Les différentes com ont réaffirmé un lien fort entre les enjeux DCE de restauration et de préservation des milieux et les enjeux de développement territorial.
- La question de l'initiative a été posée à plusieurs reprises. Aujourd'hui, on a la perception suivante : la restauration des milieux permet le développement et la valorisation des territoires. Mais plusieurs com ont rappelé l'importance des initiatives locales et encouragent à une perception inversée : les projets de développement territorial supposent le plus souvent de s'appuyer sur des milieux de bonne qualité. Les projets de développement local seraient donc un facteur important de motivation des acteurs locaux pour la préservation et la restauration des milieux.
- La session a aussi beaucoup questionné la « bonne » échelle de gestion (échelle de l'interco vs bassin). La gemapi apparaît comme une rupture qui remet en cause le principe de gestion par bassin versant. Ces évolutions soulèvent des inquiétudes chez les gestionnaires



Perspectives de la session

2 enjeux majeurs restent à travailler

- Comment assurer sur tout le territoire national la complémentarité des actions aux différentes échelles (*bassin + EPCI à FP + commune, même si la compétence GEMAPI a été fléchée sur les EPCI à fiscalité propre*) et inciter à agir à la bonne échelle pour des projets d'intérêt général (flécher une structure de portage ad'hoc telles que syndicats mixtes de parc, EPTB/EPAGE ...)
- Comment ré-inventer les processus de co-construction et de concertation dans des gouvernances en pleine évolution (*Approche souvent plus technique des EPCI à FP (enjeux politiques historiquement sur l'aménagement et moins sur les questions environnementales)*), et associer toutes les parties prenantes (les usages font l'eau) y compris les citoyens qui doivent revenir vers l'eau (*voir/toucher, comprendre la circulation de l'eau, comprendre les intérêts ...*).





Session D3

Villes et fleuves en connexion

City-river interactions

Présidents de sessions / Session chairs :

G Mathias KONDOLF

Amir GOHAR

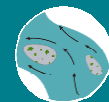
Points forts de la session / *Key points*

- Rivers' essential roles in development of cities
Tamanduatei example (Oliveira poster)
- 19th-20th century transformation of rivers for industry & navigation:
result: *disconnection from surrounding city*
- Now a strong movement to reconnect
Lyon example (Olivier poster),
blue corridors Lyon & Nantes (Servain poster)
- Today an explosion in urban river restoration in Europe, North America, Asia
- Closely linked to revitalization of urban centers
e.g., Montpellier example (Brun poster)
- Mass production of urban rivers in China (Shi poster)



Perspectives de la session

- Viewed from a perspective of social connectivity, Lateral connectivity best developed:
 - leisure & recreation along banks
 - redevelopment of riverside districts
 - can be opportunistic
- Longitudinal - challenging over long distances
- Vertical - human water contact
 - water quality (works only in North)
 - bathing in the Seine? (Haghe talk)



Perspectives de la session

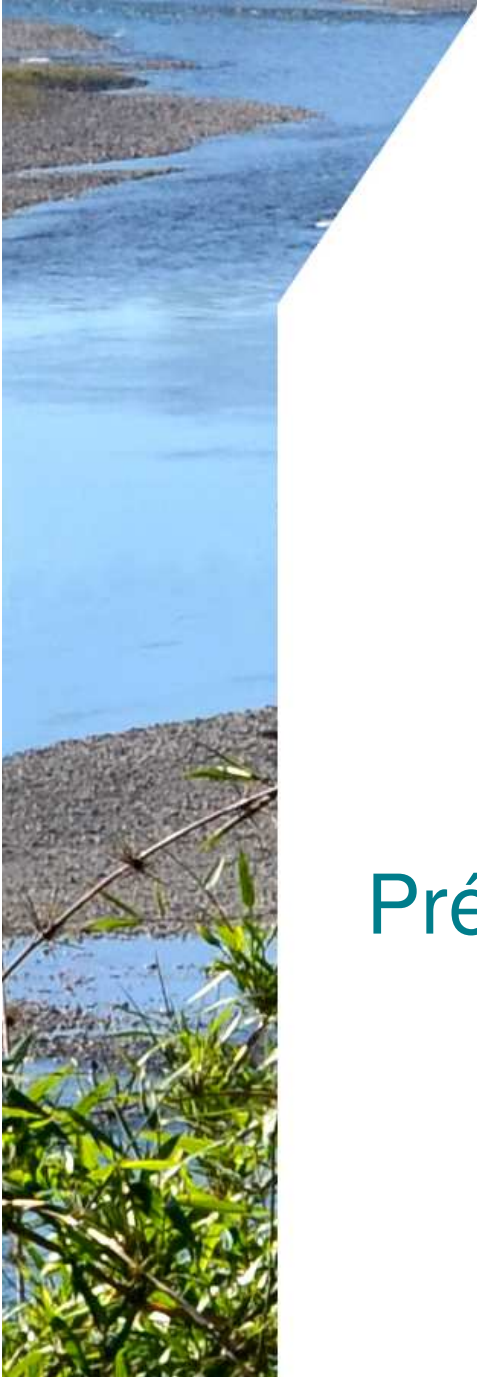
In the North

- Open-space and recreation along urban rivers
- Gentrification?
- Ecological benefits are often neglected
- Many attempts to copy-paste from one city to another
 - often fail (examples in Pinto talk)

In the South

- Inequalities more pronounced, access to banks only for those who can pay
- The poor seek alternative open spaces
 - (example of Cairo bridges, Gohar poster)
- Traditional occupation and uses along rivers sacrificed for gentrification (Sabarmati example in Balankrishnan talk)





Session D4

Perception et sensibilisation

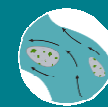
Awareness and perception

Présidents de sessions / Session chairs :

Claire BOUTELOUP
Sylvie SERVAIN

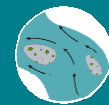
Points forts de la session / *Key points*

- Intérêt d'articuler « sensible »/familiarité avec la rivière avec connaissances techniques sur le fonctionnement des rivières et donner à voir les différents usages en interaction (services écosystémiques par ex.)
- Evolution des acteurs de la préservation et de l'éducation à l'environnement vers d'autres approches et d'autres acteurs (culture...) pour une action pensée comme « intégrée au territoire » + échelles géographiques à articuler
- La perception= une façon de comprendre les points de vue et d'intéresser les habitants/usagers. Mais encore plus aujourd'hui, il faut impliquer plus concrètement et plus directement à l'action, au projet (démarche participatives)=>perspectives aussi
- Tout cela demande de disposer des connaissances
- Nécessaire de mettre en adéquation les questions/préoccupation des gens avec les actions d'éducation mises en œuvre !



Perspectives de la session

- Développer l'implication des gens à la décision : participatif
- La participation demande :
 - du temps
 - des méthodes
 - capacité et volonté à faire évoluer le projet





Session D5

Valeurs sociales accordées aux fleuves Social values associated with rivers

Présidents de sessions / Session chairs :
Anne GANGLOFF
Jean-Louis MICHELOT

Points forts de la session / *Key points*

- On constate actuellement une dynamique de prise en compte des valeurs sociales :
 - Connaitre : typologie, indicateurs... De nombreuses techniques d'évaluation ont été testées et présentées
 - Intégration de cette question dans l'élaboration des projets
- Le terme de « valeurs sociales » recouvre plusieurs éléments :
 - Des usages, des pratiques du cours d'eau
 - Des représentations sociales, un investissement symbolique
- Il est techniquement difficile de mesurer ces valeurs, qui ne sont pas toujours basées sur des pratiques et autres éléments tangibles
- Les valeurs sociales des cours d'eau sont diversifiées et importantes, mais il ne faut pas négliger les conflits d'usages et les contraintes que représentent le cours d'eau (crues...)
- Il existe un cercle vertueux : la prise en compte des valeurs facilite les projets de restauration des cours d'eau, qui renforcent les valeurs sociales
- Connectivité sociale hommes-fleuves
- Il existe des activités organisées et visibles autour des cours d'eau (pêche, sports), mais aussi des « usages discrets » (fréquentation non organisée) : la rivière et ses abords constituent un espace de liberté sur le plan social
- La notion de temps est importante : les usages d'aujourd'hui ne sont pas ceux d'hier, ni ceux de demain



Perspectives de la session

- Poursuivre les travaux méthodologiques sur ce sujet
- Poursuivre la prise en compte de cette question dans les projets
- Intégrer le temps dans le travail sur ce thème :
 - Les valeurs, usages, représentations ont fortement évolué dans le passé
 - Un travail participatif peut être mené pour réfléchir à l'avenir des cours d'eau (scénarios)
- Chercher un équilibre entre social et naturel : l'ouverture des cours d'eau à la fréquentation peut être source de perturbation de l'écosystème ou du paysage
- Travailler sur la perception des espaces aménagés (non sauvages)
- Ne pas chercher à appliquer un modèle unique de valorisation sociale des cours d'eau, mais diversifier les modes de gestion de l'espace : maintien de zones moins aménagées...





Session D6

Participation et association des acteurs

Stakeholder participation

Présidents de sessions / Session chairs :

Olivier Barreteau
Laetitia Faure

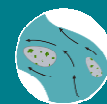
Points forts de la session / *Key points*

- De multiples expériences locales de participation des citoyens, « qui marchent »; restent artisanales et non standardisées; du tâtonnement
- De l'importance de bien définir les objectifs et les attendus et les partager avec les participants et les décideurs; aller vers un contrat de confiance
- Diversité et complémentarité des méthodes pour toucher un public varié
 - *Internet*
 - *Face à face, y compris sur site*
 - *Activités de loisir*
 - *Rôle particulier de la vidéo, outil pour s'approprier et faire réagir*
- Importance du suivi évaluation dès le démarrage: démontrer la plus value et la faire connaître
- Problématique de la mobilisation des populations représentatives : « trop » de retraités et de militants associatifs?



Perspectives de la session

- Générer une acculturation à la participation: montée en compétence progressive qui incite à poursuivre la mobilisation
 - *Vers un cercle vertueux*
- Construire la mobilisation sur le long terme
 - Créer les espaces pour poursuivre le dialogue
 - Garder une capacité de veille
- Intégrer une représentation des générations futures
- Identifier les arènes participatives pertinentes tenant compte du « ma rivière » de chacun: le territoire de l'eau



Session D7

Gouvernance

Governance

Présidents de sessions / Session chairs :

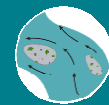
Emeline COMBY

Régis VISIEDO



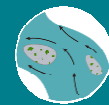
Points forts de la session / *Key points*

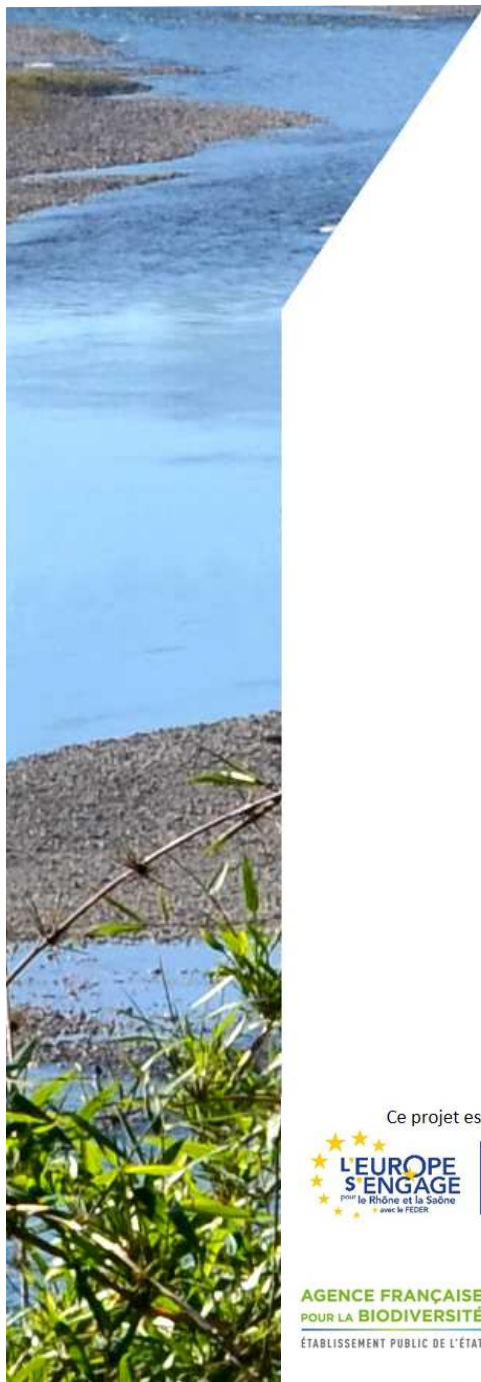
- Rôle des crises (quantitatives /qualitatives) pour penser une « meilleure » gouvernance et un changement de politiques
- Multifonctionnalité et conflits d'usages : une gestion coordonnée nécessaire
- Question de la lisibilité des actions de gouvernance : enjeux de communication
- Gérer la complexité administrative : international, amont/aval...
- Lien avec des études scientifiques : documentation de situation, proposition d'outils...
- Ce qui favorise la gouvernance : même représentation des problèmes, conditions politiques économiques et environnementales favorables, circulation quotidienne d'informations, groupe de partage et de discussion, identification d'une échelle spatiale pertinente, animation au quotidien, se laisser du temps de réflexion, une approche prospective créée sur mesure, engagement des parties prenantes, des financements...



Perspectives de la session

- Les enjeux de communication : la problématique de la vulgarisation
- L'opérationnalité des études scientifiques à mieux penser
- Les changements juridiques ou réglementaires : la compétence GEMAPI a animé les débats
- Les changements environnementaux globaux et l'amélioration de la gestion quantitative





Ce projet est cofinancé par l'Union européenne

