



Séminaire scientifique de l'OHM Vallée du Rhône

RECUEIL DES PRESENTATIONS

Vendredi 22 mai 2015

GRAIE, Campus de la Doua, Villeurbanne (69)

S O M M A I R E

AVANT-PROPOS	p.5
PROGRAMME DE LA JOURNEE	p.6
LES DIFFERENTS PROJETS DE L'OHM VR	
ORGANISATION DE L'OHM VR, ACTUALITES, AVANCEES SCIENTIFIQUES	p.8
Hervé Piégay, UMR 5600 EVS, Carole Barthélémy, UMR 151 – AMU et Dad Roux-Michollet, GRAIE	
POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	p.24
Vivre près du Rhône	p.25
Paul Allard, UMR 7300 ESPACE	
Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel	p.37
Jean-François Berger, UMR 5600 EVS	
FONCTIONNEMENT SOCIO-ECOSYSTEMIQUE & RESTAURATION	p.48
Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : effet des connexions avec le chenal du fleuve	p.49
Pierre Marmonier, UMR 5023 LEHNA – Lyon 1	
Fonctionnement hydrodynamique des Casiers Girardon dans le secteur d'Arles : résultats à partir d'un modèle hydraulique 2D	p.59
Michal Tal, UMR 7330 CEREGE	
Composition et structure de la ripisylve dans les casiers Girardon des vieux-Rhône	p.69
Bianca Räßple, UMR 5600 EVS	
Interactions entre la végétation aquatique, les écoulements et la dynamique sédimentaire	p.80
Sara Puijalon, UMR 5023 LEHNA – Lyon 1	
Influence des aménagements sur la trajectoire évolutive des bras morts du Rhône	p.88
Thomas Depret, UMR 5600 EVS	

NOUVEAUX OUTILS	p.104
Modélisation hydro-sédimentaire 1D du Rhône de Lyon à la mer Méditerranée	p.105
Violaine Dugué, IRSTEA Lyon	
Action de Recherche Collaborative sur les Hydrosystèmes et les Environnements en Mutation	p.114
Arnaud Grignard, IRD – UMI UMMISCO 209	
PhotoRhône (2014-2015) – Élaboration d’une photothèque participative à l’échelle du corridor rhodanien, une expérience en cours de (co-)construction	p.128
Frédéric Paran, EMSE – GSE	
POSTERS – LAUREATS 2015	p.137
Le discours de la rupture sur le Rhône français de 1945 à 2013	p.138
Yves-François Le Lay	
Regard sur le Plan Rhône : de l’intérieur vers l’extérieur d’une politique de développement durable	p.140
Carole Barthélémy	
Le service écosystémique de séquestration du carbone lié aux stratégies de gestion de la ripisylve sur les vieux-Rhône	p.142
Virginia Matzek (représentée par Hervé Piégay)	
Detecting sub-annual climatic fluctuations in water availability through tree ring isotopes	p.144
Michael Singer (représenté par Hervé Piégay)	
Modélisation du risque d’inondation dans la vallée du Rhône aval à l’échelle des interfaces fleuve/territoire : vulnérabilité et résilience des enjeux territoriaux	p.146
Quentin Henaff	
Etude de la redistribution de produits pharmaceutiques lors de la remobilisation de sédiments	p.148
Marie-Christine Morel	
Répartition spatiale de contaminants émergents dans les sédiments et transfert potentiel dans les plantes des marges fluviales du Rhône	p.150
Jean-Philippe Bedell	
Patrons et potentiels facteurs de contrôle de la sédimentation des casiers Girardon	p.152
Bianca Räßle	
LISTE DES PARTICIPANTS	p.154

AVANT PROPOS

Le contexte de l'OHM Vallée du Rhône

L'OHM Vallée du Rhône a été créé par le CNRS en 2011 afin de favoriser (1) la mise en place de passerelles entre les grands projets de recherches existants sur le Rhône, (2) la création d'un socle commun de connaissances et (3) le développement de nouveaux projets de recherche centrés sur le changement de paradigme dans la gestion du fleuve suite aux crues de 2002-2003 et à la mise en place du plan Rhône.

Les objectifs du séminaire du 26 mai 2014

Le conseil de direction de l'OHM VR souhaite créer une dynamique entre tous les scientifiques travaillant sur le Rhône dans le contexte de l'OHM. Pour cette raison, il propose un séminaire scientifique annuel pour échanger sur les dynamiques scientifiques en cours et proposer un débat centré sur les thématiques prioritaires :

- Trajectoire géo-historique et rupture de 2003
- Mise en œuvre d'une politique de développement durable
- Fonctionnement socio-écosystémiques
- Risques environnementaux
- Restauration et renaturation
- Nouveaux outils

Sont invités à ce séminaire : les scientifiques qui participent à des projets de l'OHM VR et aux grands programmes de recherche structurants sur le Rhône, les scientifiques qui souhaitent découvrir les dynamiques en cours de l'OHM VR et inscrire leurs travaux dans ce cadre. Un prochain appel à projet sera ouvert en décembre 2015.

PROGRAMME

09H00 ACCUEIL

09H30 ORGANISATION DE L'OHM VR, ACTUALITES, AVANCEES SCIENTIFIQUES

Hervé Piégay (UMR 5600 EVS), Carole Barthélémy (UMR 151 – AMU) et Dad Roux-Michollet (GRAIE)

10H00 POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Session animée par Carole Barthélémy et Georges Carrel

- Vivre près du Rhône. Paul Allard (UMR 7300 ESPACE)
- Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel. Jean-François Berger (UMR 5600 EVS)

12H00 FONCTIONNEMENT SOCIO-ECOSYSTEMIQUE & RESTAURATION

Session animée par Hervé Piegay et Nicolas Lamouroux

- Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : effet des connexions avec le chenal du fleuve. Pierre Marmonier (UMR 5023 LEHNA – Lyon 1)
- Fonctionnement hydrodynamique des Casiers Girardon dans le secteur d'Arles : résultats à partir d'un modèle hydraulique 2D. Michal Tal (UMR 7330 CEREGE)
- Composition et structure de la ripisylve dans les casiers Girardon des vieux-Rhône. Bianca Rapple (UMR 5600 EVS)

12H00 1^{ERE} SESSION POSTERS – INTRODUCTION GENERALE DES LAUREATS 2015

Session animée par Dad Roux-Michollet

12H30 DEJEUNER SUR PLACE

14H00 FONCTIONNEMENT SOCIO-ECOSYSTEMIQUE & RESTAURATION

Session animée par Hervé Piegay et Nicolas Lamouroux

- Interactions entre la végétation aquatique, les écoulements et la dynamique sédimentaire. Sara Puijalon (UMR 5023 LEHNA – Lyon 1)
- Influence des aménagements sur la trajectoire évolutive des bras morts du Rhône. Thomas Depret (UMR 5600 EVS)

15H00 2^{ERE} SESSION POSTERS – ECHANGES AVEC LES LAUREATS 2015

15H50 NOUVEAUX OUTILS

Session animée par Jean-Michel Olivier et Pierre Marmonier

- Modélisation hydro-sédimentaire 1D du Rhône de Lyon à la mer Méditerranée. Violaine Dugué (IRSTEA Lyon)
- Action de Recherche Collaborative sur les Hydrosystèmes et les Environnements en Mutation. Arnaud Grignard (IRD – UMI UMMISCO 209)
- PhotoRhône (2014-2015) – Élaboration d'une photothèque participative à l'échelle du corridor rhodanien, une expérience en cours de (co-)construction. Frédéric Paran (EMSE – GSE)

17h30 FIN DU SEMINAIRE

LES POSTERS DES LAUREATS 2015

Thématiques	Porteur et titre du projet
TRAJECTOIRES GEO-HISTORIQUES ET RUPTURE DE 2003	<u><i>Yves-François Le Lay :</i></u> Le discours de la rupture sur le Rhône français de 1945 à 2013
POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE	<u><i>Anne Honegger & Paul Allard :</i></u> Entre sciences et actions publiques, le Rhône, quel espace d'interactions ? De l'historique à l'actuel
	<u><i>Carole Barthélémy :</i></u> Regard sur le Plan Rhône : de l'intérieur vers l'extérieur d'une politique de développement durable
FONCTIONNEMENT SOCIO-ECOSYSTEMIQUE	<u><i>Virginia Matzek (représentée par Hervé Piégay) :</i></u> Le service écosystémique de séquestration du carbone lié aux stratégies de gestion de la ripisylve sur les vieux-Rhône
RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	<u><i>Michael Singer (représenté par Hervé Piégay) :</i></u> Detecting sub-annual climatic fluctuations in water availability through tree ring isotopes
	<u><i>Quentin Henaff :</i></u> Modélisation du risque d'inondation dans la vallée du Rhône aval à l'échelle des interfaces fleuve/territoire : vulnérabilité et résilience des enjeux territoriaux
	<u><i>Marie-Christine Morel :</i></u> Etude de la redistribution de produits pharmaceutiques lors de la remobilisation de sédiments
	<u><i>Jean-Philippe Bedell :</i></u> Répartition spatiale de contaminants émergents dans les sédiments et transfert potentiel dans les plantes des marges fluviales du Rhône
RESTAURATION RENATURATION	<u><i>Bianca Rähple :</i></u> Patrons et potentiels facteurs de contrôle de la sédimentation des casiers Girardon

Organisation de l'OHM VR, actualités, avancées scientifiques

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS – Carole Barthélémy,
UMR 151 – AMU et Dad Roux-Michollet, GRAIE



Organisation de l'OHM Vallée du Rhône, actualités, avancées scientifiques

Hervé Piégay, Carole Barthélémy et Dad Roux-Michollet



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

L'Observatoire Hommes-Milieux Vallée du Rhône

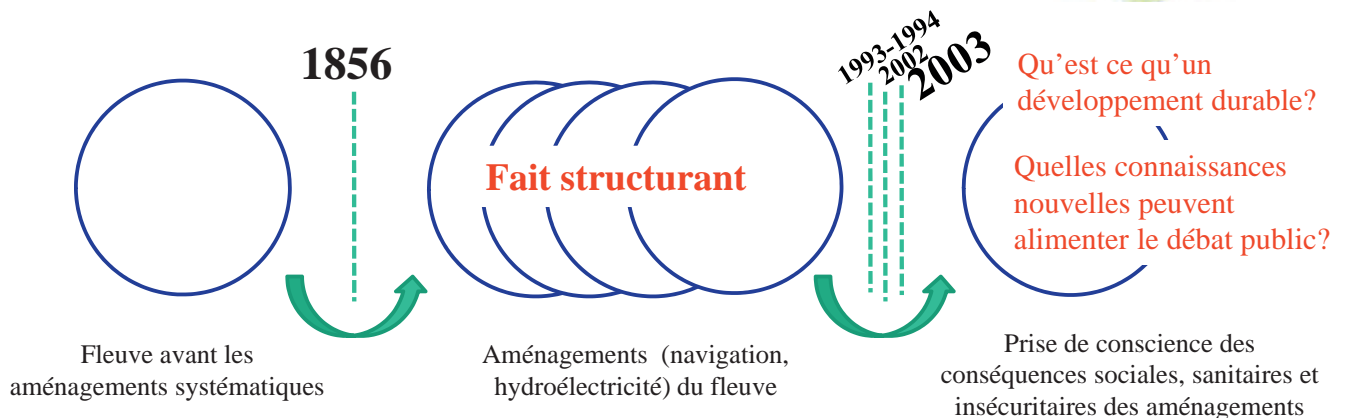
Un changement radical dans la gestion des aménagements qui se traduit globalement par la mise en œuvre d'une **politique de développement durable**, et un engagement des acteurs du fleuve dans le **Plan Rhône**



© Archives La Provence Jérôme Rey



Événement fondateur: crues



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

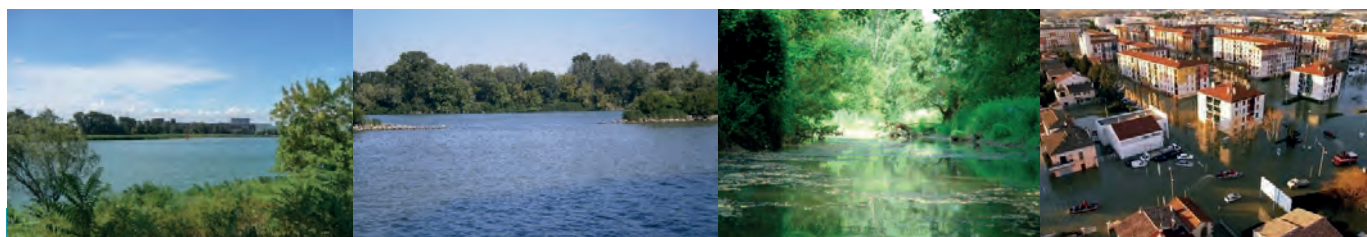
L'Observatoire Hommes-Milieux Vallée du Rhône



Le Rhône:

Surface: 98 500 km²
 Longueur: 545 km du Léman à la mer
 11 principaux affluents
 Débit moyen: 1 700 m³/s
 (580 à 11 300 m³/s)

- Plate-forme fédérative de **recherche interdisciplinaire**
- Financement de 5 à 8 projets par an, soit **26 projets depuis 2011**
- **Interaction entre programmes de recherche structurants sur le Rhône**, chercheurs et gestionnaires (suivi des opérations de restauration, étude des changements fluviaux et des perceptions de ces changements, caractérisation des échanges entre les rivières et leurs nappes alluviales...)
- Lieu d'**échanges scientifiques et opérationnels** sur des grandes problématiques et/ou des territoires à forts enjeux (ex: programme de restauration du Rhône de Miribel Jonage, schéma directeur de gestion sédimentaire du Rhône...)



Gouvernance et partenariats

- Un **Conseil de Direction**: décide des orientations scientifiques et vote les APR

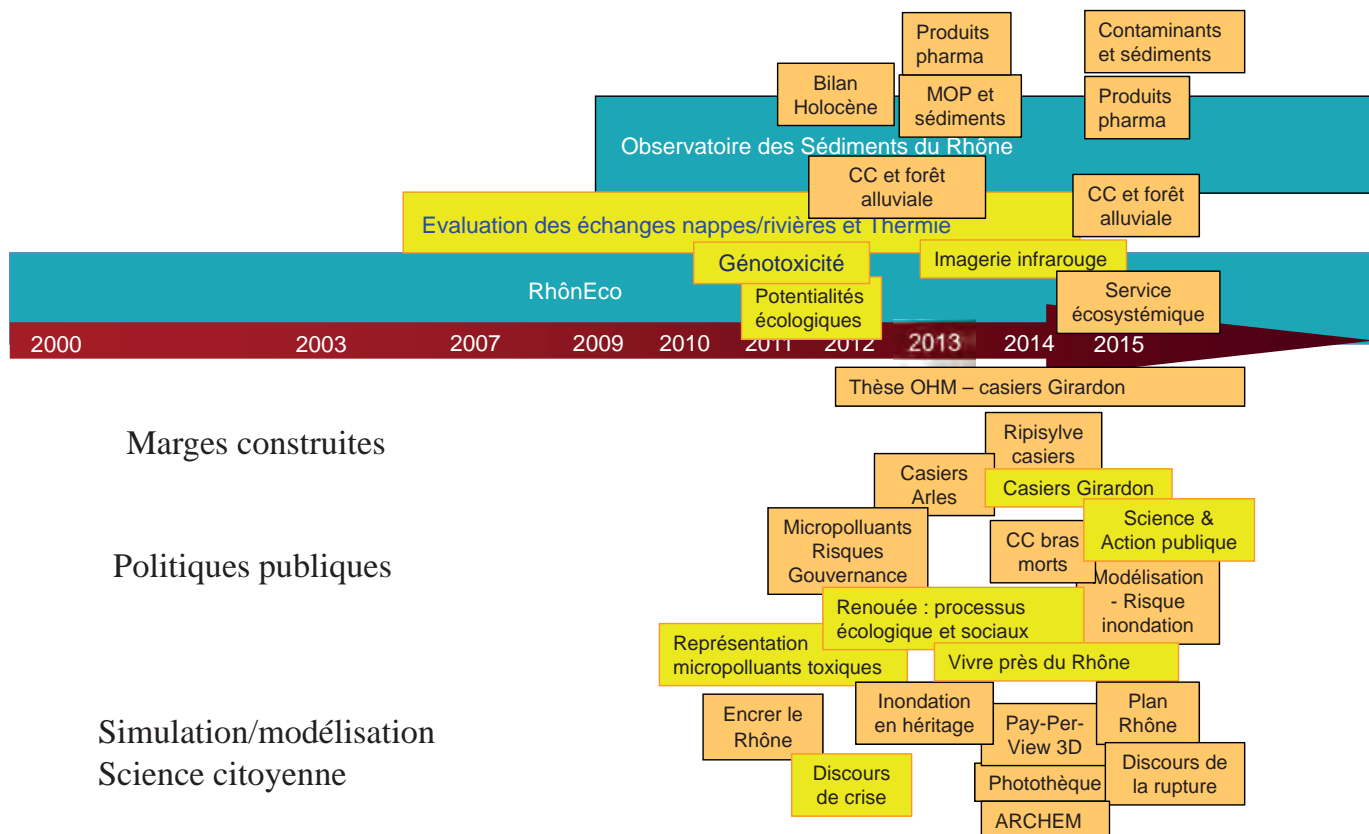
Nom	Prénom	Organisme	Unité	Fonction/Poste
Barthélémy	Carole	Aix-Marseille Université	LPED	Maître de conférences Directrice Adjointe de l'OHM (sociologie)
Carrel	Georges	IRSTEA Aix-en-Provence	HYAX	Chargé de recherche (hydrobiologie)
Franquet	Evelyne	Aix-Marseille Université	IMBE	Professeur (hydrobiologie)
Graillot	Didier	Ecole des Mines de St Etienne	EMSE	Directeur de recherche (hydrogéologie)
Grelot	Frédéric	IRSTEA Montpellier	G-Eau	Chargé de recherche (économie)
Honegger	Anne	CNRS	EVS	Directrice de recherche (géographie)
Lamouroux	Nicolas	IRSTEA Lyon	DYNAM	Directeur de recherche (éco-hydrologie et modélisation)
Marmonier	Pierre	Université de Lyon	LEHNA	Professeur (hydrobiologie)
Olivier	Jean-Michel	Université de Lyon	LEHNA	Ingénieur de Recherche (hydrobiologie)
Piégay	Hervé	CNRS	EVS	Directeur de recherche Directeur de l'OHM (géomorphologie fluviale)
Radakovitch	Olivier	Aix-Marseille Université	CEREGE	Maître de conférences (géochimie)

- Un **Comité d'Orientation Stratégique**: membres du CD et partenaires du bassin, rôle consultatif
- Un **collectif scientifique pluridisciplinaire**

Expression de la pluridisciplinarité

Plan Rhône
Accord-Cadre ZABR AERMC

APR OHM



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Enjeux scientifiques

Faire émerger des projets structurants autour du changement de paradigme de gestion

⇒ CD mai 2015

- Trajectoire géo-historique et rupture de 2003
- Mise en œuvre d'une politique de développement durable
- Fonctionnement socio-écosystémique
- Risques environnementaux
- Restauration et renaturation
- Nouveaux outils



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Actualités 2014/2015

Séminaires de travail – Remobilisation des marges construites



Dans le cadre du schéma directeur de gestion sédimentaire sur le Rhône et plus précisément de la remobilisation des marges alluviales, des travaux de **démantèlement des marges construites** sont programmés pour 2017.

Les scientifiques de l'OHM VR ont été sollicités afin d'accompagner les gestionnaires pour la mise en place d'un programme de suivi scientifique permettant de mesurer les **effets des travaux de restauration de la dynamique fluviale**.

Actualités 2014/2015

Séminaires de travail – Sciences Humaines et Sociales

Organisation d'un séminaire fin 2015 avec les acteurs institutionnels

- Questionner la « rupture » (inondations, conflits liés à des projets de barrages, pollutions, nouvelles actions publiques...)
- Etudier les relations « pratiques » au fleuve (usages, représentations...)
- Analyser les réseaux d'acteurs (entre scientifiques et gestionnaires...)

Actualités 2014/2015

Séminaires de travail – Risques environnementaux

Organisation d'un séminaire courant octobre 2015

- Débattre des actions de recherche et des enjeux opérationnels autour des risques (inondation, pollution industrielle et urbaine, changement climatique et ressource en eau, usages...)
- Développer un cadre de recherche pluridisciplinaire autour des risques et construire un projet

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Actualités 2014/2015

Workshop Rhône – Sacramento

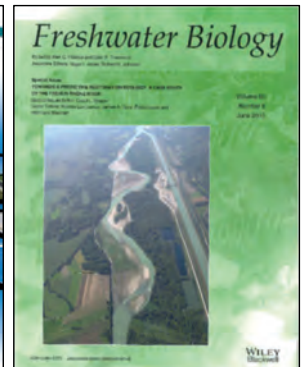
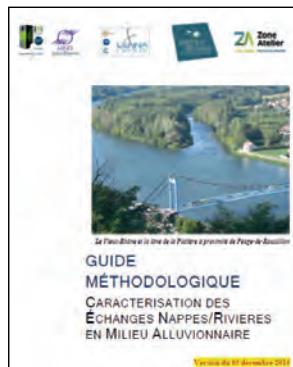


Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Actualités 2014/2015

Communication/valorisation



Et d'autres projets à venir...

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Outils numériques de gestion et de valorisation des données



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Sites Internet

The screenshot shows the homepage of the OHM Vallée du Rhône website. At the top, there are logos for CNRS and OHM Vallée du Rhône. The main navigation menu includes: Accueil, Présentation (Les OHM, L'OHM Vallée du Rhône, Gouvernance, Partenariats), Recherche (Recherches et projets, Études OHM, Valorisation), La vie de l'OHM (Actualités, Annuaire), and Outils (Espace documentaire, Métadonnées/données, SIG, Photothèque, Formation). The main content area features a large banner image of a river valley with a castle. Below the banner, there is a section titled 'Bienvenue sur le site de l'OHM Vallée du Rhône' with introductory text and a link to 'suivez le fil de l'eau...'. Another section titled 'Actualités' contains a news item dated '13 avril 2015' about 'Biodiversité des casiers Girardon'.

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Sites Internet

The screenshot shows the homepage of the Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR) website. The header features the site's logo and a search bar. The main navigation menu includes: Accueil, Présentation de l'OSR (Objectifs scientifiques, Gouvernance, Pour aller plus loin, Programmes d'action), Actualités (Le Rhône dans les médias, L'Agenda de l'OSR, Les News), Outils (MétaOSR, GéoOSR, Bibliothèque, Bases de données), Espace privé (Documents Scientifiques, Documents Partenaires, Documents Invités), Contact, and The Rhone Sediment Observatory. The main content area features a large banner image of a river bend. Below the banner, there is a section titled 'L'Observatoire des Sédiments du Rhône' with a subtitle 'Une plateforme de recherche fondamentale et appliquée pluri-partenaire'. The text describes the OSR's mission to produce, collect, and manage sediment data to characterize stocks and fluxes, and to study associated pollution. It also mentions the OSR's role in providing scientific support to the Rhône development plan and its funding by the European Union and the Rhône region.

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Sites Internet

programme de restauration
HYDRAULIQUE ET ECOLOGIQUE DU RHÔNE

Accueil - Accès sécurisé

Présentation ▾ Le Rhône Restauration du Rhône ▾ Les partenaires ▾ Les publications Lexique photothèque

PROGRAMME DE
**RESTAURATION
DU RHÔNE**

DES INDICATEURS
DES EFFETS DE LA
RESTAURATION
ECOLOGIQUE

Compte-tenu du caractère ambitieux et novateur du programme de restauration hydraulique et écologique du Rhône, une équipe de recherche pluridisciplinaire a mis en oeuvre un programme de recherche dédié au développement d'indicateurs des effets de la restauration du fleuve et à leur suivi.

Lire le dossier complet

Pour visualiser la carte interactive du secteur suivi,
cliquer sur la vignette correspondante

Réponse aux augmentations de débits
Réponses des peuplements de poissons et d'invertébrés
Plus d'informations

Réponse aux réhabilitations de lônes
Dynamiques sédimentaire et biologique
Plus d'informations

Photothèque
**RESTAURATION
DU RHÔNE**

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Catalogue de métadonnées

elvis

Accueil | Contact | Liens | A propos | Aide | Français ▾

Nom d'utilisateur Mot de passe Connecter

Espace coLaboratif de Valorisation de l'Information Scientifique

Show map

RECENSEMENT DES STATIONS TURBIDIMÉTRIQUES SUR LE BASSIN VERSANT DU RHÔNE

Résumé Localisation des stations turbidimétriques recensées au cours du projet OSR 1.

Mots-clés Hydrographie, Installations de suivi environnemental, localisation, bassin, rhône, turbidité, MES, station

Métadonnées

PLAN BRANCIARD - SECTEUR DE CADEROUSSE

Résumé Planches cartographiques (x3) en noir et blanc, dressées aux alentours de 1910. Représentation du chenal avec les atterrissements, des ouvrages de chenalisation, des routes et des villages riverains.

Mots-clés planimétrie, branciard, caderousse, cartographie, rhone, osr, Occupation des terres, Usage des sols

Métadonnées

SEGMENT AMONT/AVAL DU RHÔNE

Résumé Bande (polygones) de localisation amont/aval sur le corridor rhodanien. Ces segments correspondent à la segmentation longitudinale d'env. 100 m de la couche vectorielle corridor.

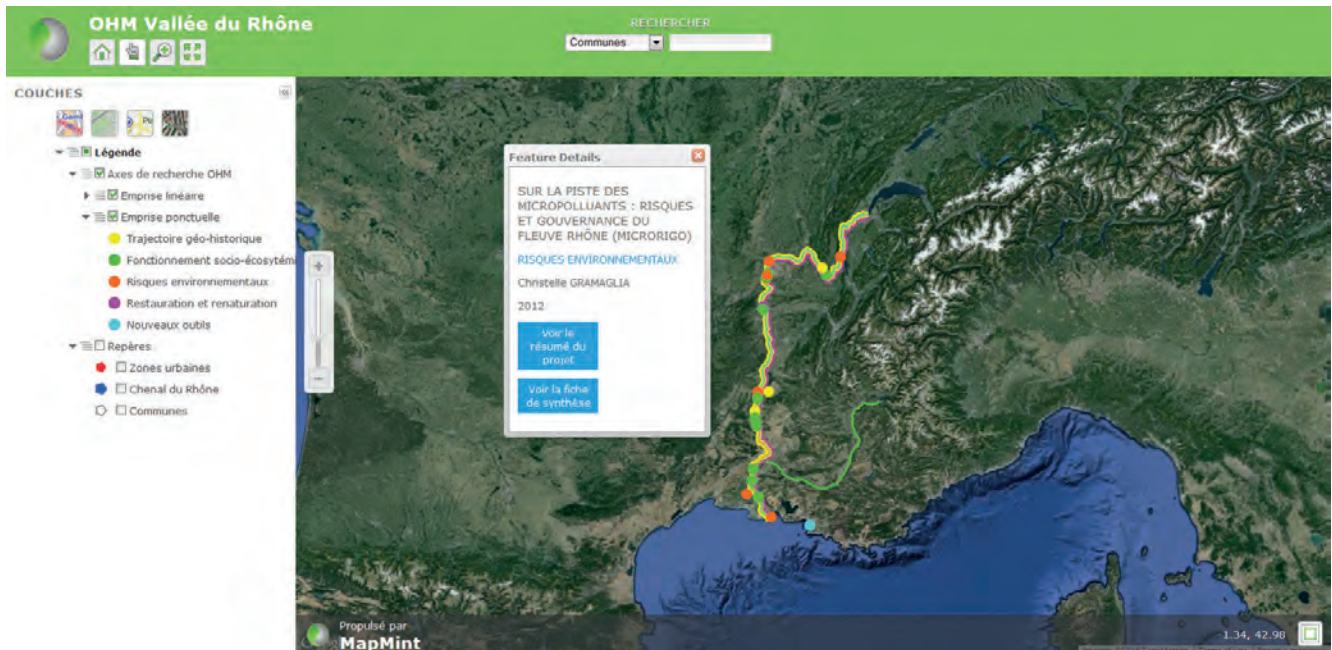
Mots-clés Hydrographie, Systèmes de maillage géographique, localisation, corridor, rhône, référentiel, OSR, OHM

GeoNetwork
Opensource

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

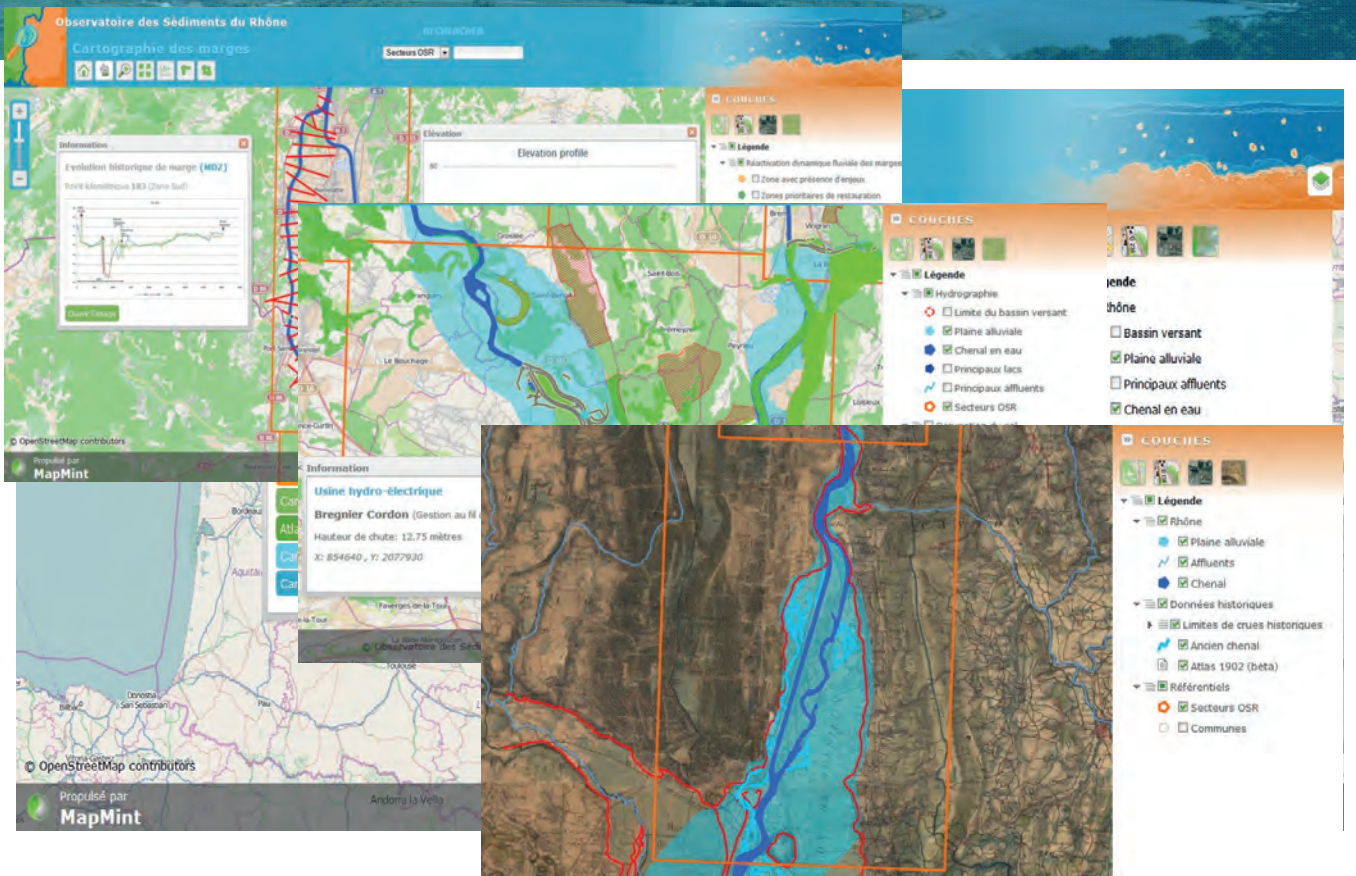
Cartographie dynamique des projets OHM VR



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Cartographie dynamique de l'OSR



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



Actualité de la recherche

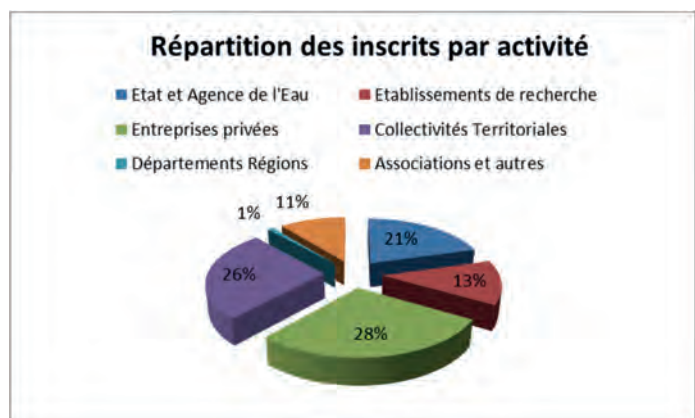
Zoom sur les grands projets



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Interactions rivières/nappes alluviales, des outils pour comprendre et mesurer les échanges

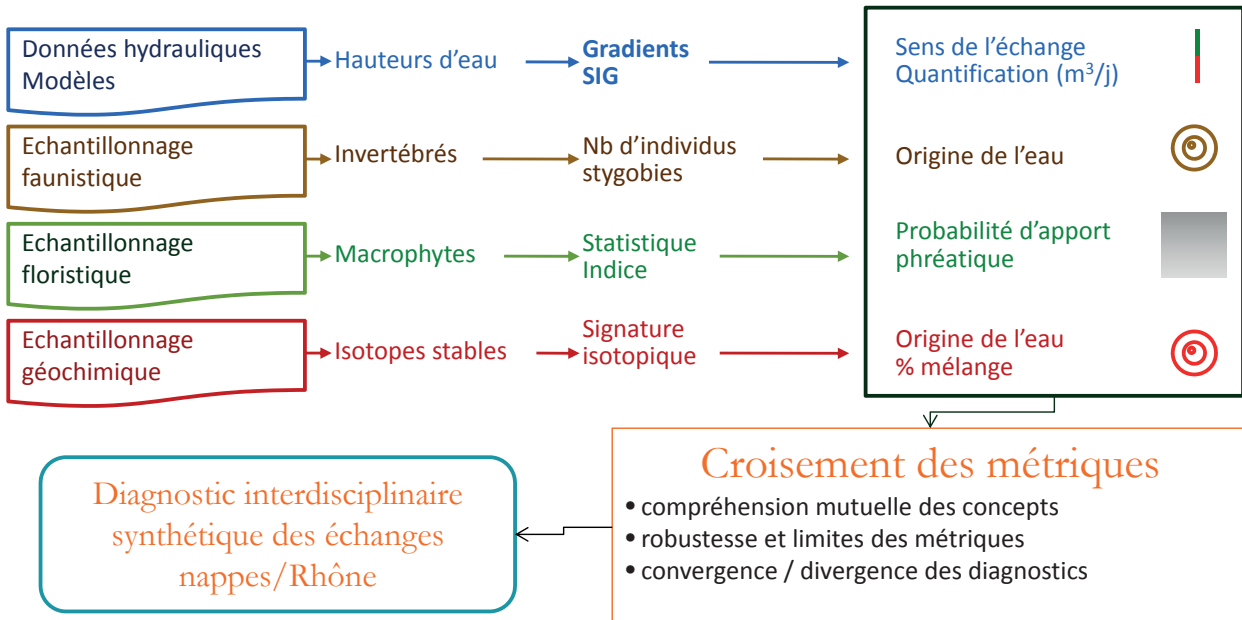


Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

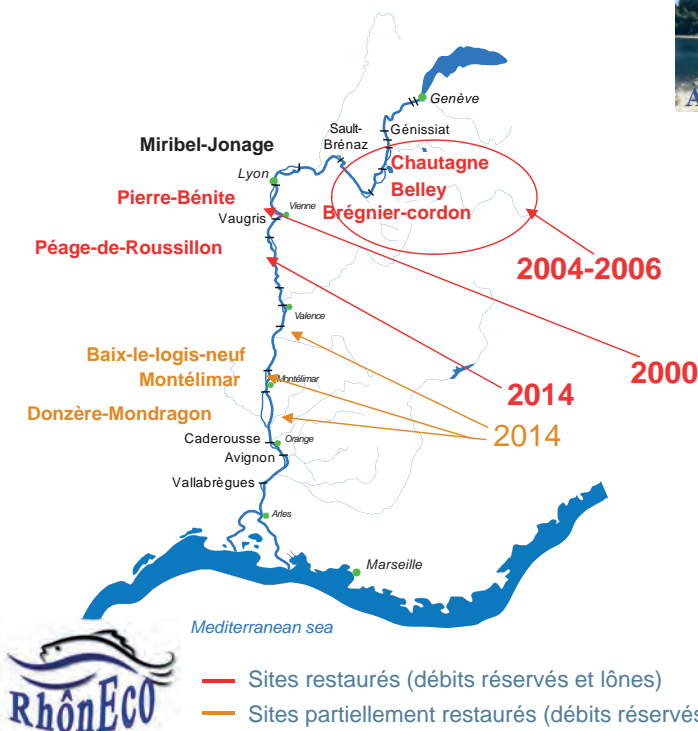
22 mai 2015 - Lyon (69)

Guide méthodologique de caractérisation des échanges

Approche interdisciplinaire : 4 outils ou méthodes ou métriques



Suivi scientifique de la restauration hydraulique et écologique du Rhône



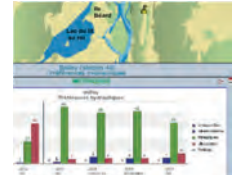
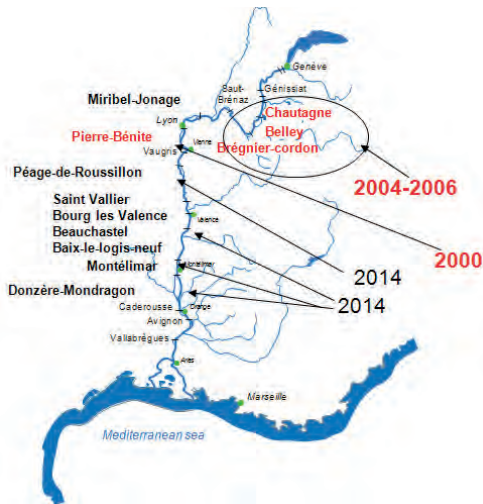
La restauration éco-hydraulique du Rhône :

- Augmentation de débits minimums: ~ 110km de cours d'eau (sur 522km), 9 tronçons à fort potentiel écologique, des relèvements de débits de x1 à x10, vitesses moyennes modifiées jusqu'à x5
- Réhabilitation des annexes fluviales: 27 îlons restaurés

... retrouver un fleuve « vif et courant », une diversité écologique

Un suivi scientifique interdisciplinaire original: une évaluation des effets de la restauration

- Un programme multi-partenarial, intégré au plan Rhône
- Suivis long-terme (>20 ans, **1985-2018**), multi-groupes, multi- sites, avant ET après restauration
- Des méthodologies dédiées
- Des données structurées en bases de données
- Un site web permettant de visualiser les résultats



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

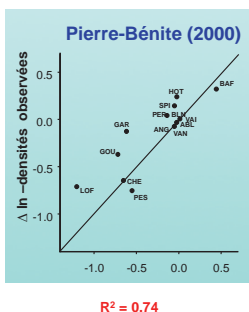
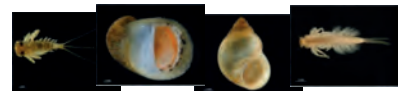
22 mai 2015 - Lyon (69)

PEUT-ON PREDIRE ???

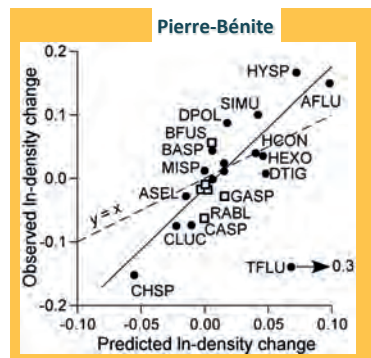
Une méthodologie qui privilégie une approche prédictive

Des résultats marquants

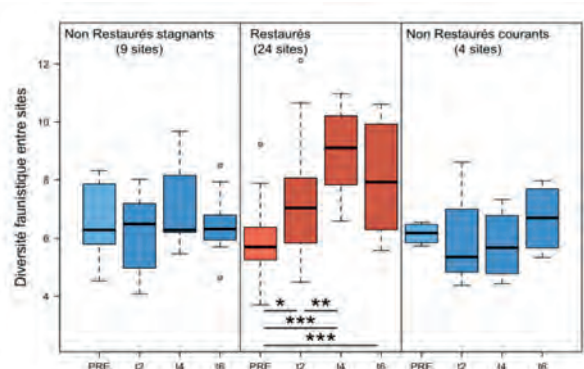
Des changements de structures de peuplements en réponses aux opérations de restauration : plus d'espèces typiques des grands fleuves



Ex: de 15 à 45% d'espèces de poissons d'eau courante à Pierre-Bénite



Un modèle qui prédit 75% des changements de densité des 22 taxons de macro-invertébrés les + abondants



Une restauration de la diversité des types d'annexes fluviales et des communautés de macro-invertébrés au sein de la plaine alluviale

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

L'Observatoire des Sédiments du Rhône

- Programme pluridisciplinaire basé sur un système d'observation à long terme (**2009-2017**)
- Améliorer les connaissances scientifiques sur le fonctionnement hydro-sédimentaire du Rhône et répondre à des questions opérationnelles
- Développer des outils d'observation pour suivre l'évolution morpho-sédimentaire du Rhône
- Quantifier les flux de MES et de contaminants associés
- Etablir un budget sédimentaire et caractériser les stocks
- Modéliser les écoulements et évaluer les conséquences hydrologique et hydraulique de l'histoire sédimentaire



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Actions de recherche et enjeux opérationnels de l'OSR

Observations et mesures

Sites pilotes

Axe I - Charge de fond et géométrie du chenal

Enjeux sous jacents: habitats benthiques, inondation, entretien et restauration du chenal (dragage/recharge sédimentaire)

Axe III - Flux de MES et contaminants associés

Enjeux sous jacents: flux à la mer (actuels et passés), connaissance des flux sur affluents

Axe II - Sédimentation et morphologie du lit majeur

Enjeux sous jacents: habitats benthiques, restauration des annexes fluviales et contamination des stocks sédimentaires

Axe IV - Sources des contaminants

Enjeux sous jacents: localisation des sources, étude des polluants émergents

Axe V.a - Modélisation et outils numériques

Enjeux sous jacents : prédiction et élaboration de scénario comme outil d'aide à la décision, capitalisation de la connaissance

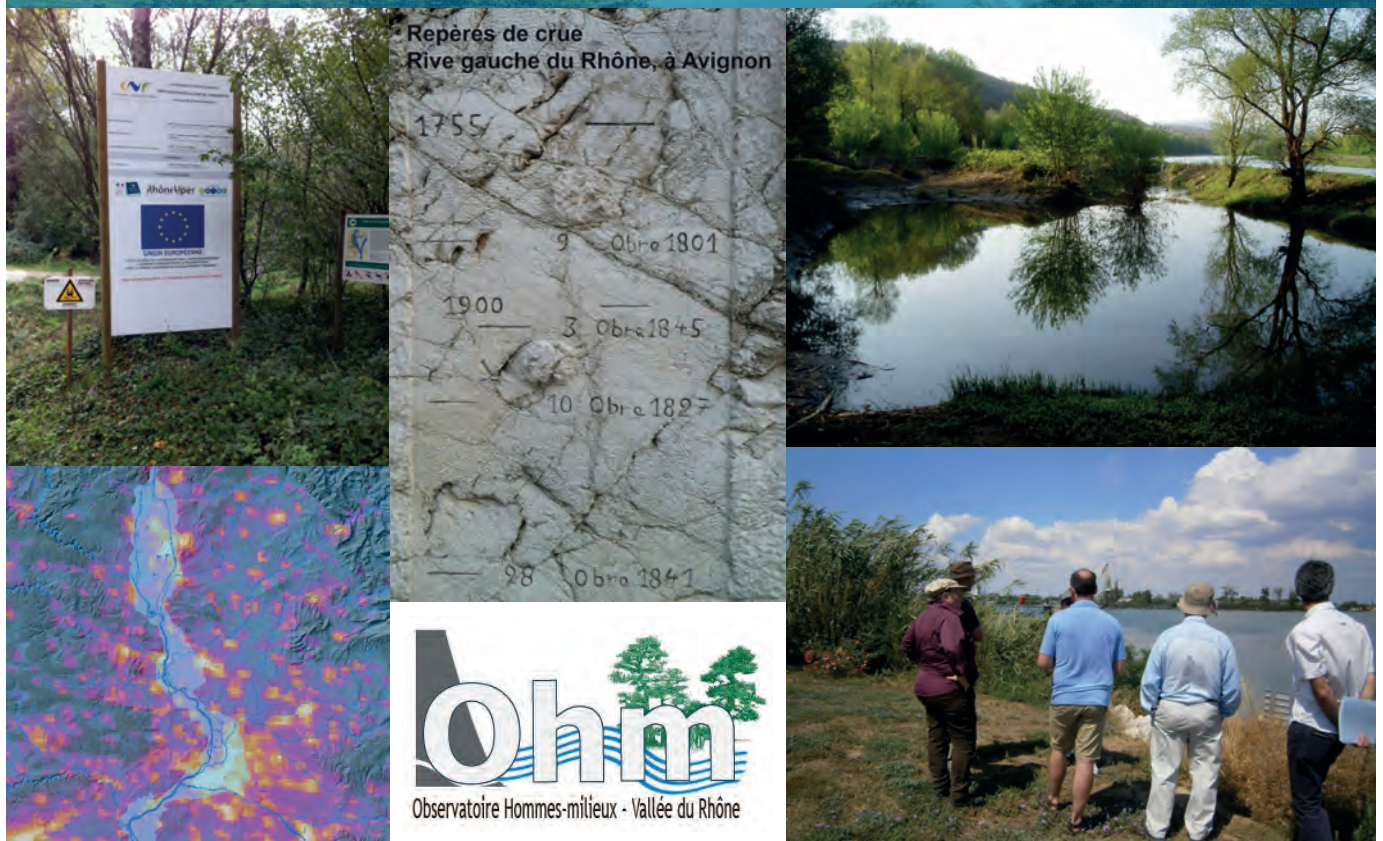
Axe V.b - Animation/Valorisation

Enjeux sous jacents : communication, transfert opérationnel, vulgarisation

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Merci de votre attention et bon séminaire!



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

10H00 POLITIQUE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

- Vivre près du Rhône. **Paul Allard**
- Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel. **Jean-François Berger**

11H00 FONCTIONNEMENT SOCIO-ÉCOSYSTÉMIQUE & RESTAURATION

- Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : effet des connexions avec le chenal du fleuve. **Pierre Marmonier**
- Fonctionnement hydrodynamique des Casiers Girardon dans le secteur d'Arles : résultats à partir d'un modèle hydraulique 2D. **Michal Tal**
- Composition et structure de la ripisylve dans les casiers Girardon des vieux-Rhône. **Bianca Rapple**

12H00 1^{ÈRE} SESSION POSTERS – INTRODUCTION GÉNÉRALE DES LAURÉATS 2015

12H30 DÉJEUNER SUR PLACE

14H00 FONCTIONNEMENT SOCIO-ÉCOSYSTÉMIQUE & RESTAURATION

- Interactions entre la végétation aquatique, les écoulements et la dynamique sédimentaire. **Sara Pujalon**
- Influence des aménagements sur la trajectoire évolutive des bras morts du Rhône. **Thomas Depret**

15H00 2^{ÈRE} SESSION POSTERS – ECHANGES AVEC LES LAURÉATS 2015

15H50 NOUVEAUX OUTILS

- Modélisation hydro-sédimentaire 1D du Rhône de Lyon à la mer Méditerranée. **Violaine Dugué**
- Action de Recherche Collaborative sur les Hydrosystèmes et les Environnements en Mutation. **Arnaud Grignard**
- PhotoRhône (2014-2015) – Élaboration d'une photothèque participative à l'échelle du corridor rhodanien, une expérience en cours de (co-)construction. **Frédéric Paran**

17H10 MOT DE CONCLUSION

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

**POLITIQUE DE
DEVELOPPEMENT
DURABLE ET RIQUE S
ENVIRONNEMENTAUX**

Vivre près du Rhône

Paul Allard, UMR 7300 - ESPACE

Vivre près du Rhône : étude des représentations et des pratiques sociales riveraines autour du fleuve (de Lyon à la mer)

Anne Honegger Directrice de recherches de géographie UMR 5600 EVS

Paul Allard Professeur d'histoire
Aix-Marseille Université UMR 7300 ESPACE

Vivre près du Rhône

(Agence de l'Eau, CNRS, ENS Lyon, Aix-Marseille Université, IRSTEA, CPIE)

OBJECTIFS

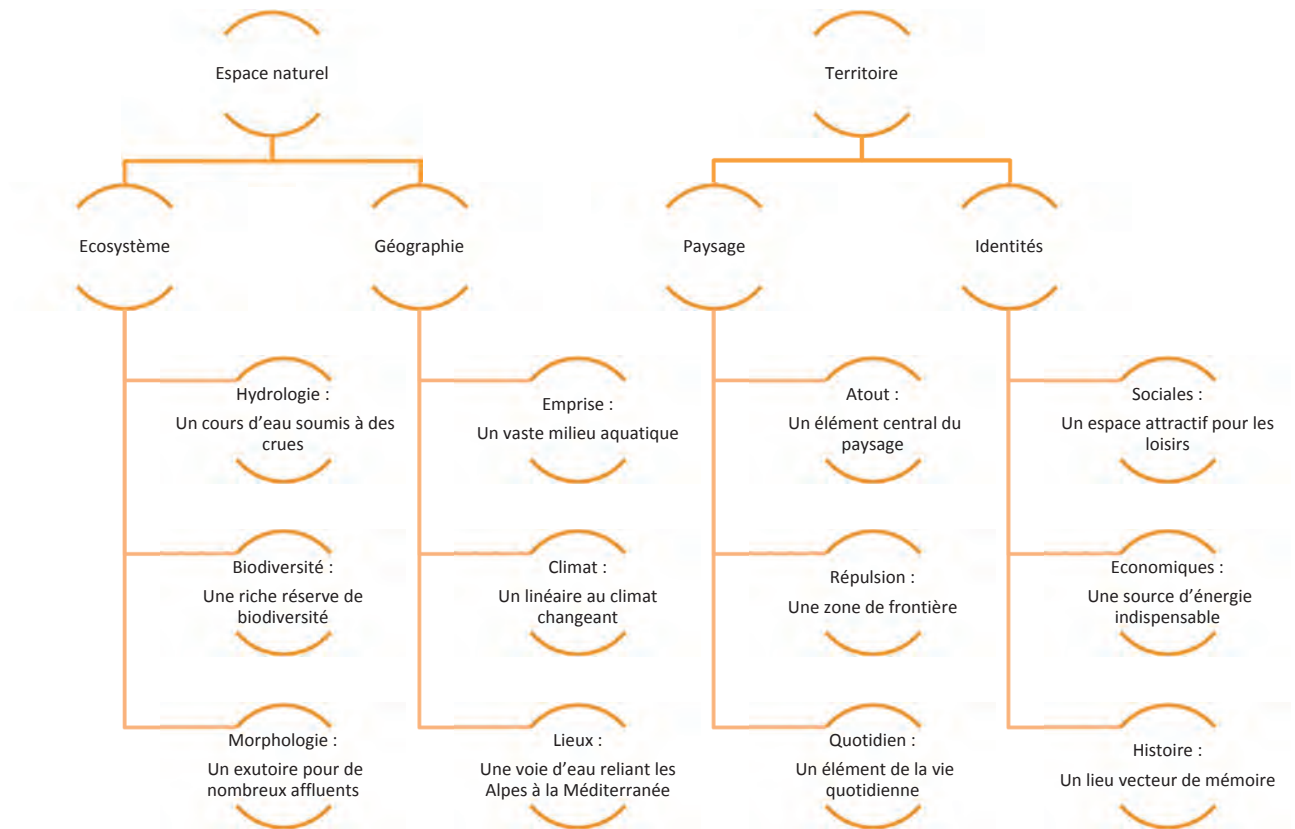
- Mener une recherche pluridisciplinaire (sociologie, géographie, histoire, ethnologie, science politique, et droit de l'environnement) qui se propose d'analyser le **positionnement des riverains** face aux enjeux liés au fleuve
- Caractériser **les représentations et les pratiques des riverains** génératrices de savoirs pluriels
- Analyser le discours des acteurs des politiques publiques

- **Thème de rattachement Agence de l'Eau** : question 25 sur la relation entre le lit du Rhône et son espace de bon fonctionnement, en particulier caractérisation à grande échelle du corridor fluvial en lien avec son rôle écologique et socio-économique.

3 volets d'enquête

- **Volet 1 Le Rhône en mots (Gilles Armani, Christelle Gramaglia)**
 - Ce volet qualitatif consiste à mener dans les territoires aval et amont du fleuve une cinquantaine d'entretiens qualitatifs approfondis auprès des riverains du fleuve, d'acteurs et usagers divers
 - Ils sont destinés à comprendre **l'évolution des pratiques** à la suite d'événements catastrophiques, comme les inondations ou des alertes relatives à des pollutions ou la qualité de l'eau, mais aussi de programmes écologiques de restauration
 - Un aspect particulier de la recherche portera sur les pratiques autour des îles du Rhône (2 étudiants travaillent sur le sujet)

Le Rhône : milieu de vie



Le Rhône : milieu contraint

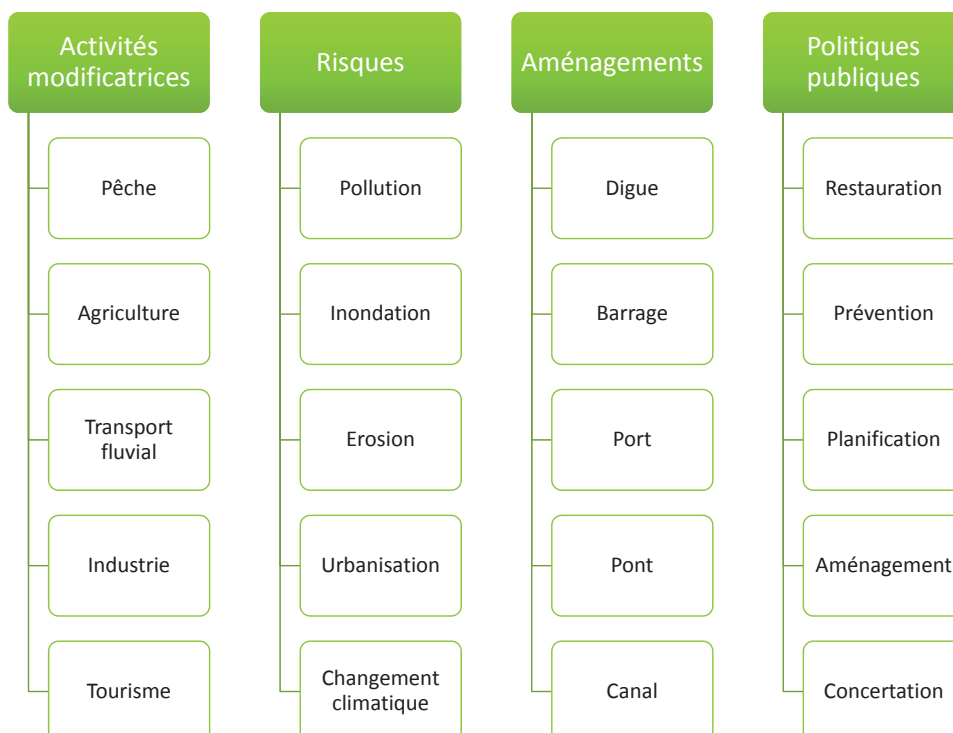


Photo-questionnaire

Milieu de vie

Espace naturel :
lône, en tresse,
en crue

Territoire : pêche,
péniche et
ballade à cheval

Milieu contraint

ouvrages : pont,
digue et barrage

usines











Photo A: Je n'aime pas du tout 0 10 J'aime beaucoup

Photo B: Je n'aime pas du tout 0 10 J'aime beaucoup

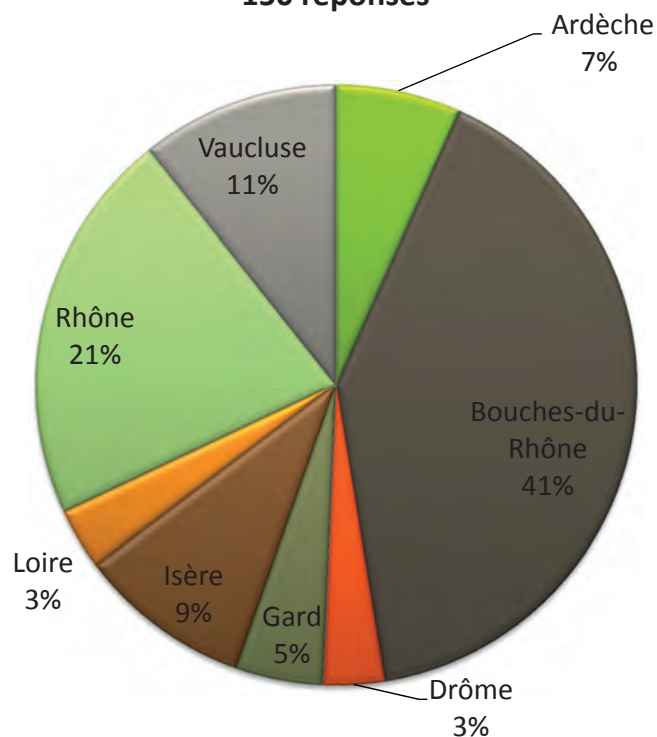
Photo C: Je n'aime pas du tout 0 10 J'aime beaucoup

Photo D: Je n'aime pas du tout 0 10 J'aime beaucoup

Photo E: Je n'aime pas du tout 0 10 J'aime beaucoup

© B. Stoffeth, 2015

Origine géographique 150 réponses



Apports opérationnels pour l'Agence de l'eau

- Une meilleure compréhension des représentations sociales afin d'anticiper les freins pouvant émerger lors des opérations qu'elle finance (opérations de restauration physique par exemple).
- Le champ d'investigation de cette action de recherche portant sur l'évolution des pratiques à la suite d'une inondation, une pollution ou une alerte « qualité de l'eau » permettra à l'Agence de l'eau de mieux savoir quand, comment et auprès de qui communiquer dans ces situations.
- L'étude de la perception des politiques publiques, de l'évolution des conceptions et pratiques de l'Etat, apportera à l'Agence de l'eau un éclairage différent et complémentaire des études d'évaluation de politiques publiques.
 - ✓ Comment sont perçues les politiques que nous menons ?
 - ✓ Comment les élus se les approprient-ils et comment sont-elles mises en œuvre ?

Conclusion

- Programmes en cours qui vont faire l'objet de publications scientifiques et de restitutions auprès des riverains du Rhône et des institutions.

Entre sciences et actions publiques, le Rhône, quel espace d'interactions ?

De l'historique à l'actuel

Anne Honegger, Paul Allard, Carole Barthélémy

- La recherche entreprise a pour objectif principal de mettre en perspective les recherches scientifiques et les actions publiques réalisées autour du fleuve Rhône.

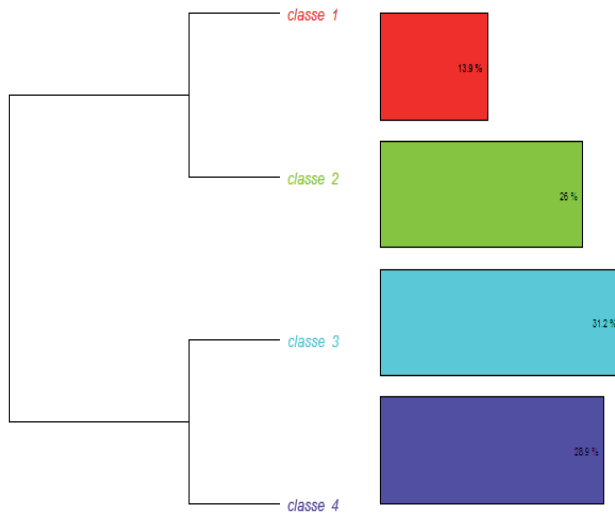
La recherche s'organise autour de deux hypothèses :

- **La première hypothèse** est que la manière dont le plan Rhône a été élaboré suite aux crues de 2003 axé sur une gouvernance partagée et une problématique de restauration et de réparation écologiques est liée aux interactions entre les productions scientifiques et les acteurs locaux du fleuve.
- **La seconde hypothèse** est qu'il existe des « objets-frontière » (*boundary object*) - définis initialement comme une notion permettant de repenser la théorie de l'acteur-réseau (ANT) dans une perspective écologique de l'action collective et de l'innovation. Ces « objets frontières » permettent d'établir des interactions fortes et durables autour du Rhône entre les actions publiques et les recherches scientifiques.

Partie historique

- **L'étude est basée sur le livre « Union Générale des rhodaniens, 1934 », « Septième congrès et fêtes du Rhône. Marseille 22, 23,24 septembre 1933 ».**
 - ✓ Il s'agit à la fois d'un ouvrage **scientifique et culturel**. Plusieurs acteurs ont contribué à la création du livre, parmi lesquels majoritairement des professeurs en science et en histoire, des ingénieurs, des membres des différentes chambres de commerces et enfin des poètes.
- **Que sont « les congrès du Rhône » ?**
 - ✓ Les Congrès du Rhône sont une initiative conduite par l'UGR, des différentes chambres de commerce de la Vallée du Rhône et de plusieurs scientifiques. Ils ont pour but de présenter tous les aménagements envisagés pour le Rhône. Le livre étudié témoigne du septième congrès qui se déroula à Marseille.

Quelques résultats



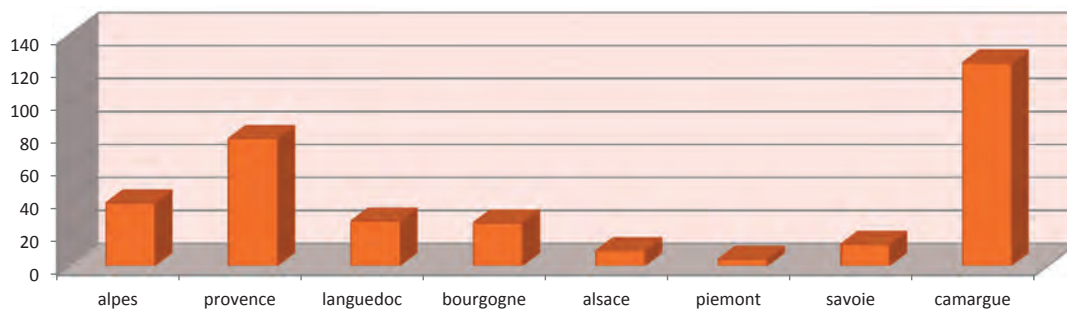
Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Romain	eau	tonne	conseil
poterie	mètre	trafic	commerce
céramique	nappe	chaland	Marseille
blanc	étang	Rhin	chambre
tour	ouest	aménagement	ingénieur
monnaie	Crau	énergie	bouc
bronze	niveau	usine	chaussée
sépulture	mer	utilisation	port
musée	penne	transport	pont
amphore	Durance	production	intérêt
fragment	largeur	économique	Tarascon
antique	alluvion	navigable	ville
Strabon	bras	installation	Avignon
ère	marais	navigation	Arles
siècle	sable	prévoir	demander
saint	vent	moteur	projet
ours	former	envisager	chef
monument	côte	prix	travail
marbre	lit	électrique	compagnie
tuile	sud_est	développement	administration
mas	delta	million	mémoire
vase	profondeur	pouvoir	Lyon
rouge	souterrain	condition	décider
Vaccarès	surface	nécessaire	consul
Grec	fond	tonnage	maritime
argent	matériau	nécessité	général
rapporter	sol	pour	rhodaniennes
campanienne		Kwh	province
vestige		bateau	Persigny
		élément	Provence
		voie	esprit
			état

Les thèmes mis en évidence

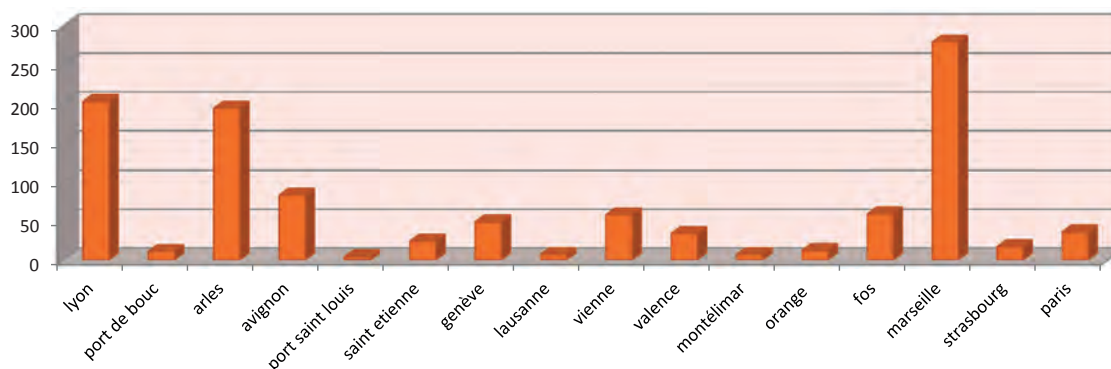
Thèmes de la grille de lecture	Classes du logiciel
Nature & Biodiversité	Milieu naturel (classe 2)
Culturel	Patrimoine culturel (classe 1)
Economie	Economie – Transport – Energie (classe 3)
Navigation & réseau	Acteurs & lieux (classe 4)
Aménagements (énergie, logistique)	



Nombre d'occurrences par région



Nombre d'occurrences par ville



CONCLUSION

A travers l'étude réalisée, l'enjeu principal pour les participants est surtout économique au travers des installations énergétiques (la CNR vient d'être créée) et de la liaison Rhin-Rhône pour l'expansion de la navigation.

L'aspect culturel est très développé également.

Il faut noter l'absence de références aux inondations (pourtant celle de 1928 est proche).

Partie sociologique

Analyse en cours de 470 articles de
Géocarrefour traitant du Rhône

Analyse d'articles de la revue d'études
vauclusiennes

**Enregistrement des forçages climatiques
et sociétaux sur le fonctionnement et
l'évolution de bras-morts, recherche
d'un analogue au réchauffement actuel**

Jean-François Berger, UMR 5600 - EVS

OHM-APR 2014: enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel (Platière et Basses Terres)



Coordination : J.F. Berger (IRG-UMR 5600, Lyon) et P.G. Salvador (Univ. de Lille 1)

Equipe scientifique : Pierre Marmonier (Lyon 1) (ostracodes), Gudrun Bornette (UMR 5023-LEHNA) (fonctionnement écologique bras-morts), Philippe Sorrel (UMR 5276-LGTPE) (pollen, géophysique), Benoit Cournoyer (UMR 5557) (ADN fossile), Laurent Dezileau (UMR 5243) (datations), Lise Vaudor (UMR 5600-ENS) (imagerie, SIG, signal), Jérôme Lejot (analyse d'Images), Adrien Barra et Vincent Gaertner (UMR 5600-IRG) (sédimentologie, biomarqueurs), François Demory (Cerege) (géomagnétisme, redox), Yannick Miras (pollens, MNP) et Aude Beauger (diatomés) (UMR 6042), Antoine Rigaud (L3-Lyon 1), Thierry Winiarsky (ENTPE) (carottages, pollutions), Emilie Gauthier (pollens, MNP)



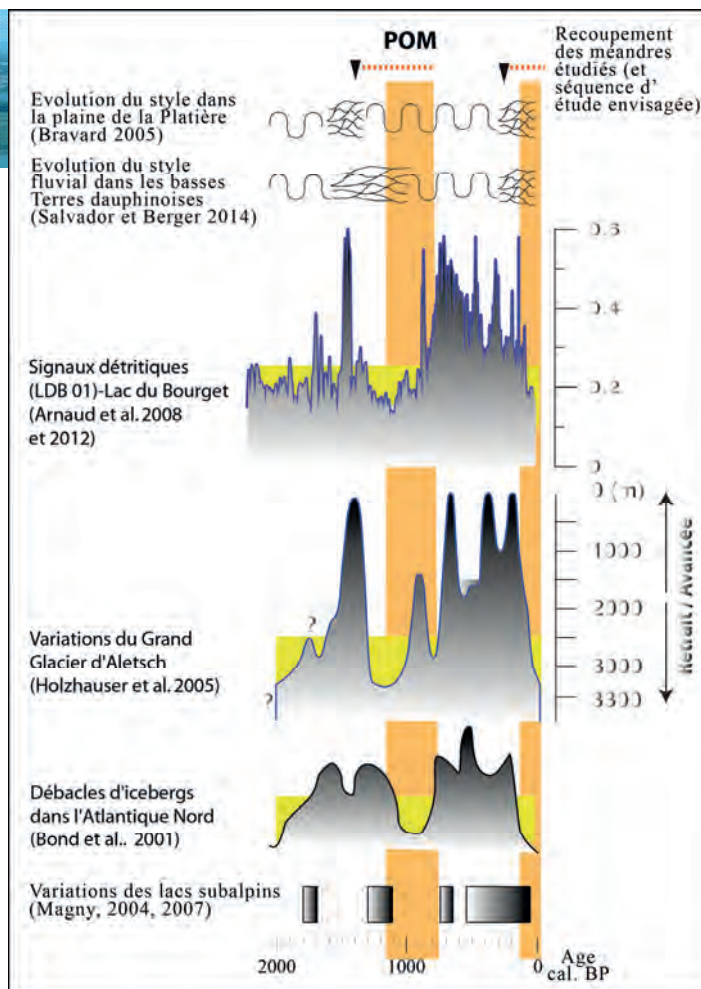
Positionnement par rapport à l'AO

- Réponses aux changements globaux en domaine fluvial,
- Dynamiques temporelles de la biodiversité,
- De l'anthropisation à l'artificialisation des milieux et du vivant
- Etats de référence anciens
- Prédiction du changement

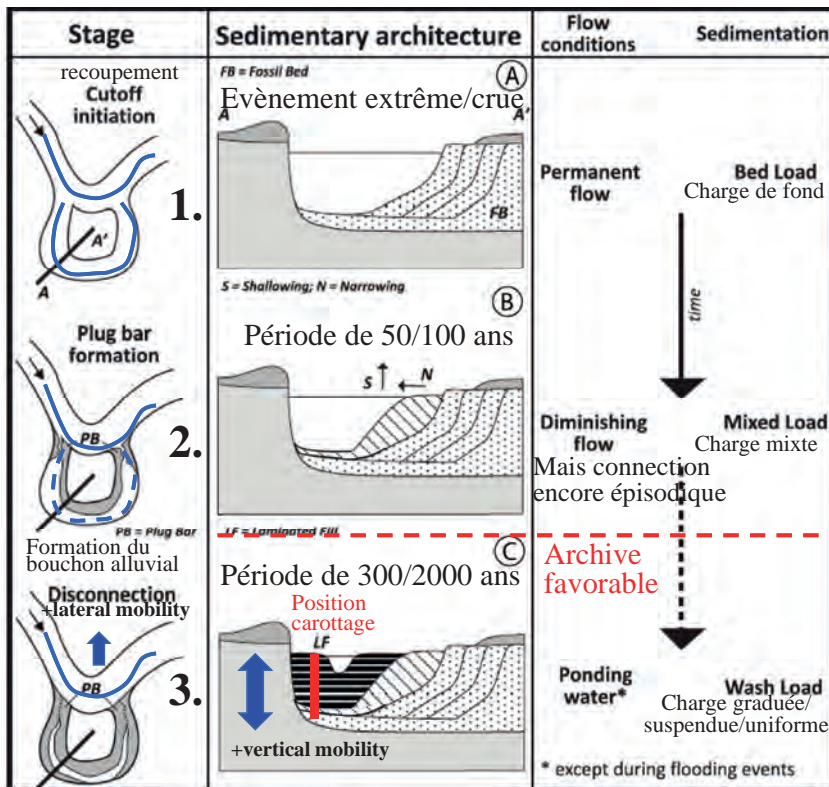
Objectifs

Visée rétrospective dans la longue durée pour:

- Identifier des analogues anciens, susceptibles d'alimenter la réflexion autour de scénarios prédictifs sur l'avenir des écosystèmes humides de plaine alluviale
- Restituer les contextes hydrogéomorphologiques et géohistoriques des paléochenaux (signal)
- Focale sur deux périodes présentant des caractéristiques climatiques proches : petit Optimum médiéval (850-1300 AD) et actuel (depuis fin du XIXe s.)
- Identifier les effets additionnels des forçages anthropogéniques récents (effet de serre, pollutions, aménagements du Rhône depuis XIXe s.)



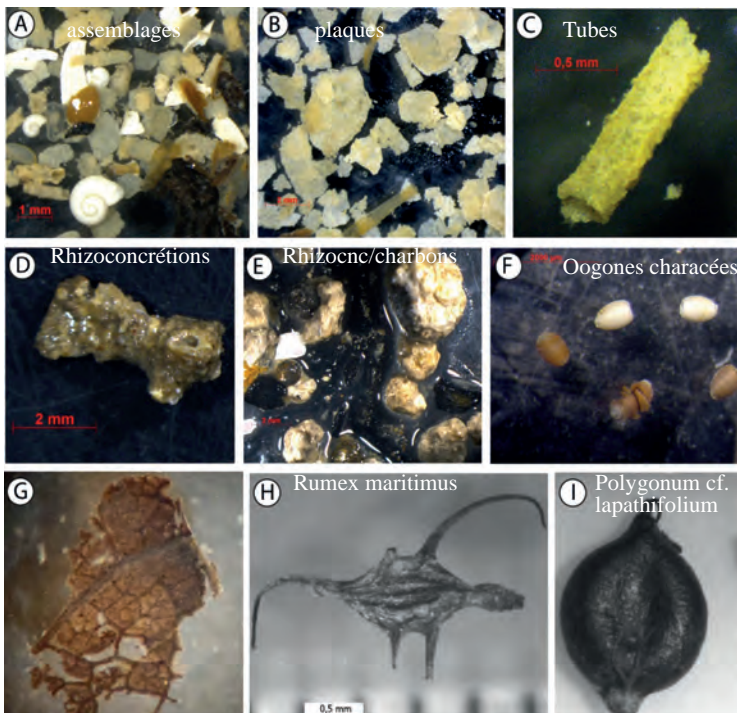
Formation de l'archive fluviale recherchée



D'après Toonen et al. 2012

Une archive sédimentaire, épaisse, souvent laminée, riche en biomarqueurs divers, et dont il faut maîtriser les processus et temporalités de sa formation.

Des développements méthodologiques et la recherche de marqueurs environnementaux pour les bras-morts

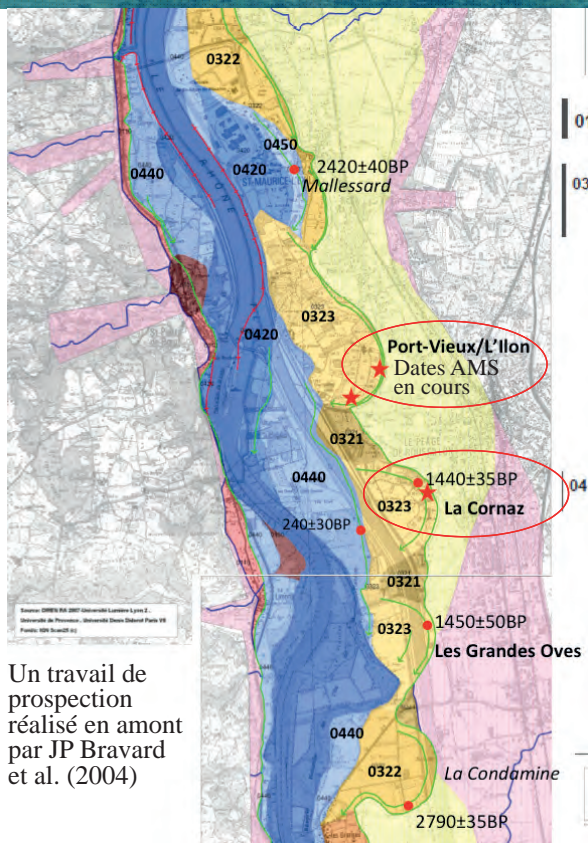


Quelques biomarqueurs

Méthodes/marqueurs utilisés:

- **indicateurs de l'évolution du régime des crues** (fréquence, intensité, source) par analyse d'images de LM, pétrographie, géochimie (source-puit).
- **indicateurs de l'évolution des aquifères alluviaux** (ostracodes ($O^{18?}$), diatomées, algues, biomarqueurs carbonatés et degré d'eutrophisation et de bioturbation du chenal (Paf/Br, biomarqueurs polliniques/MNPs, ratio S/Mn, fe, macrorestes...)
- **indicateurs de l'évolution des biocénoses** (malacofaune, ostracodes, algues, pollens, macrorestes, charbon...)
- **indicateurs de pollution** (géochimie XRF, MNP, diatomées...)

Le Péage-de-Roussillon : la Platière



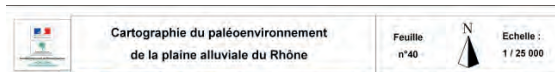
Un travail de prospection réalisé en amont par JP Bravard et al. (2004)

- 01 Colluvions
- 03 Plaine alluviale holocène inondée par des crues fortes à faibles (construction par dépôts de sédiments minéraux)
 - 032 Zone construite par migration du chenal
 - 0321 Avant 5000 BP
 - 0322 Entre 5000 et 2400 BP
 - 0323 Entre 2400 et 1500 BP
 - 0324 Entre 1500 et 500 BP
 - 0325 De 500 BP à l'actuel
- 04 Bande active à tresses fluviales
 - 041 Bande active en 1860
 - 042 Bande active au début du XIXe, isolée par des digues en 1860
 - 043 Bande active pré-XIXe siècle isolée par des digues
 - 044 Bande active du PAG abandonnée par migration, ou recoupement
 - 045 Bande active holocène pré-PAG

Une plaine holocène ancrée entre le socle cristallin à l'ouest et une série de terrasses 4aires préservée sur la molasse tertiaire des piémonts dauphinois à l'est.

Une sélection de 3 paléoméandres Chronologiquement adaptés : 2 présentent une séquence exploitable

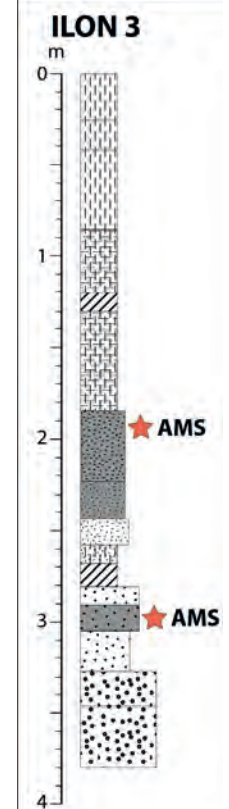
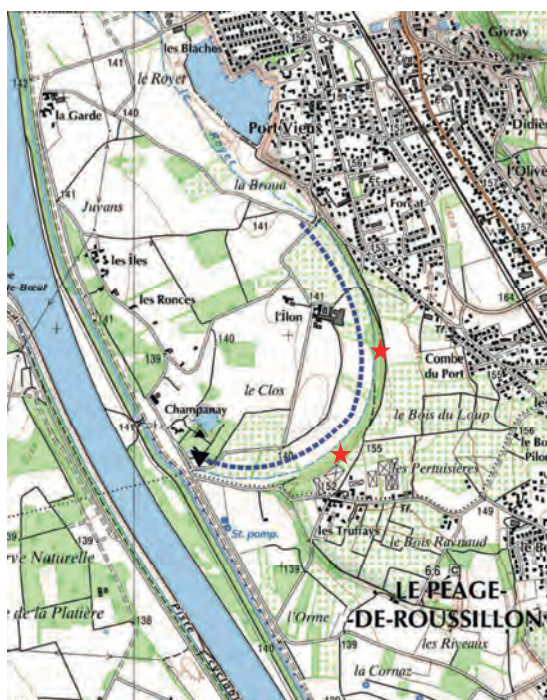
★ Sondages 2014



Source : atlas du paléo-environnement de la plaine alluviale du Rhône, feuilles 39 et 40. Bravard et al 2008 (<http://www.planrhone.fr/front/index.php?lvid=291&dshtypid=253&pos=10>)

Le Péage-de-Roussillon : la Platière Paléoméandre de Port-Vieux/l'Ilon 3

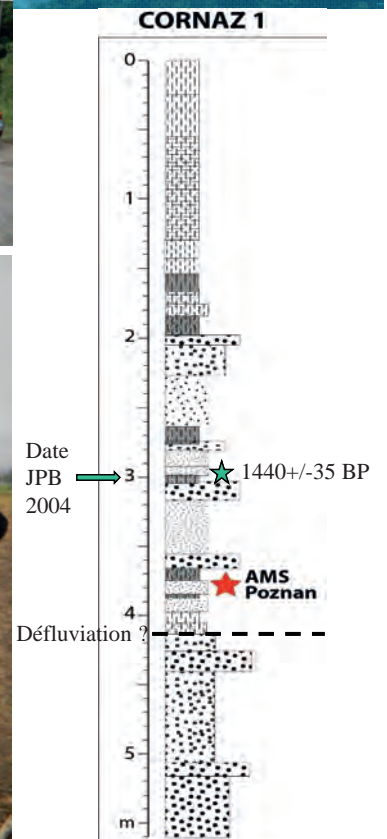
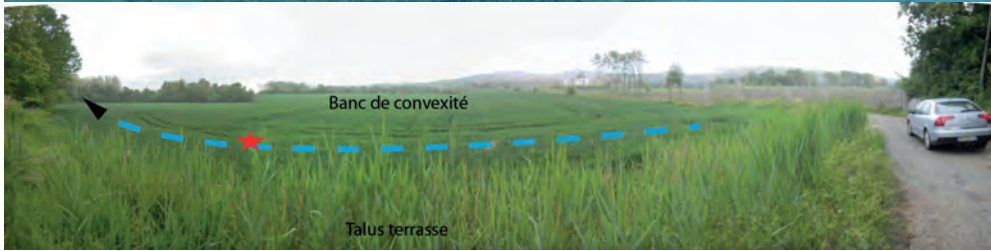
Un potentiel encore inconnu



Une sédimentation nettement plus minérale que dans les Basses Terres : Influence de la Saône

Le Péage-de-Roussillon : la Platière Paléoméandre de la Cornaz

Une séquence très rythmée.
Un potentiel hydrosédimentaire
et paléocologique important.



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

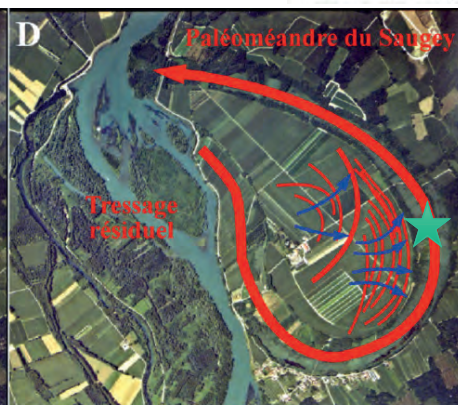
22 mai 2015 - Lyon (69)

Les Basses Terres Dauphinoises

Choix des secteurs et des objets d'étude

- potentiel paléohydrologique et paléocologique des Paléoméandres : archive représentative d'un état de référence du système fluvial et des environnements de la plaine alluviale
- démarche pluridisciplinaire intégrée (multi-proxies)
- cadre temporel maîtrisé (haute-résolution chronologique, modèle d'âge, ^{210}Pb , ^{137}Cs , ^{14}C , an/décennie)

Le Saughey (actuel) et l'Eau-Morte (POM)

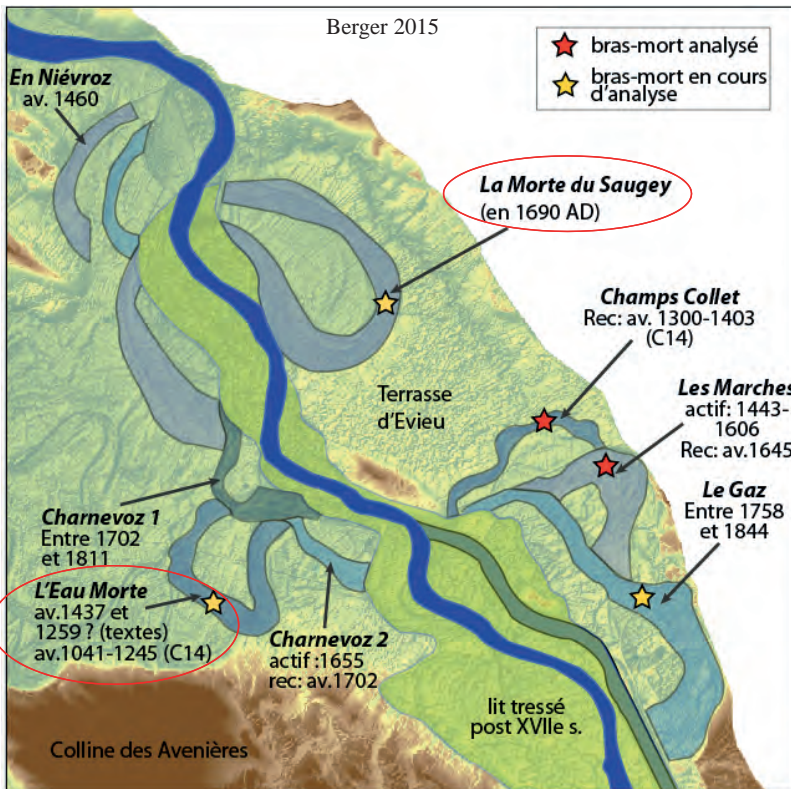


Les Basses Terres
Dauphinoises
(amont de Lyon):
Un terrain et un
potentiel déjà bien
connu.

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Les Basses Terres Dauphinoises

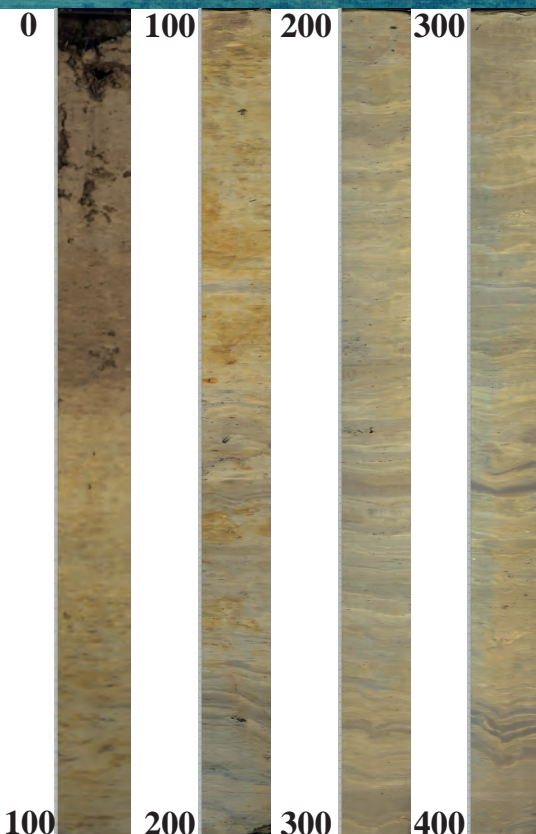


Recherche des archives alluviales les plus propices à l'étude d'un analogue au réchauffement climatique en Cours : les Basses Terres Dauphinoises.

A/ Pour l'actuel : la Morte du Saugey (recoupé en 1690) :
Un carottage arrêté à 2,00m en 2014 (casse moteur cobra)

B/Pour le Petit optimum Médiéval (POM) : l'Eau Morte (avant 1135+/-81) :
2 carottes chemisées de 4,70 et 4,25m (antérieures au projet OHM)

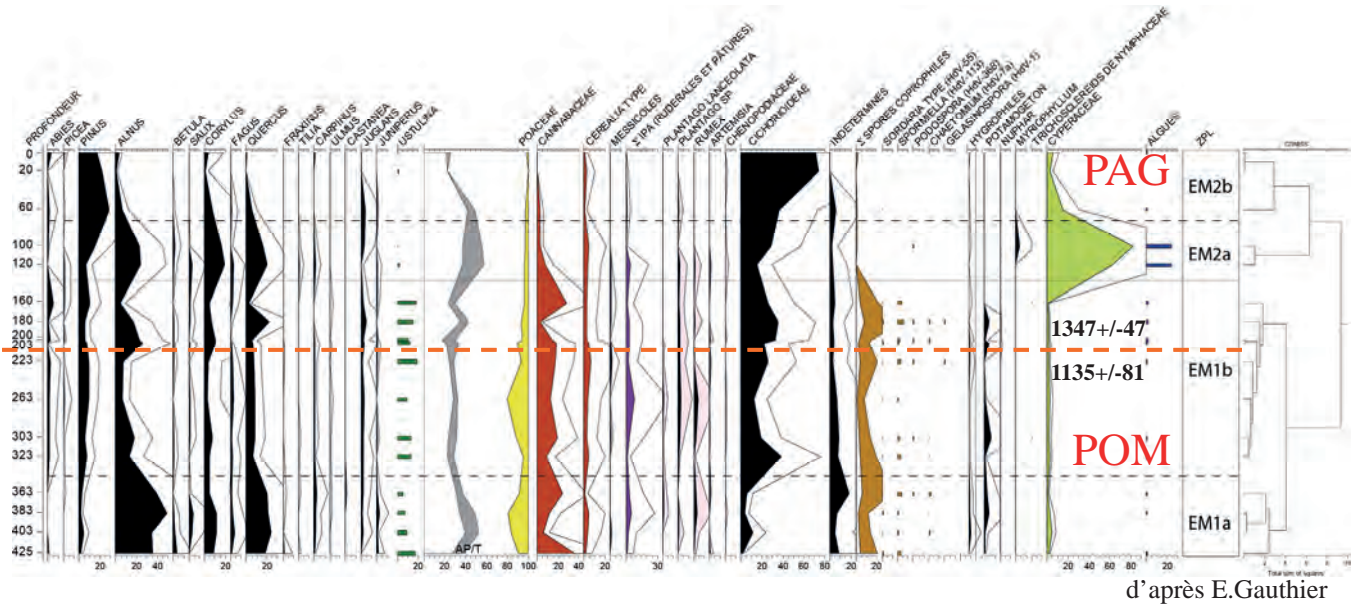
Eau Morte 3 : une archive fluviale du POM



Position des carottages en transect

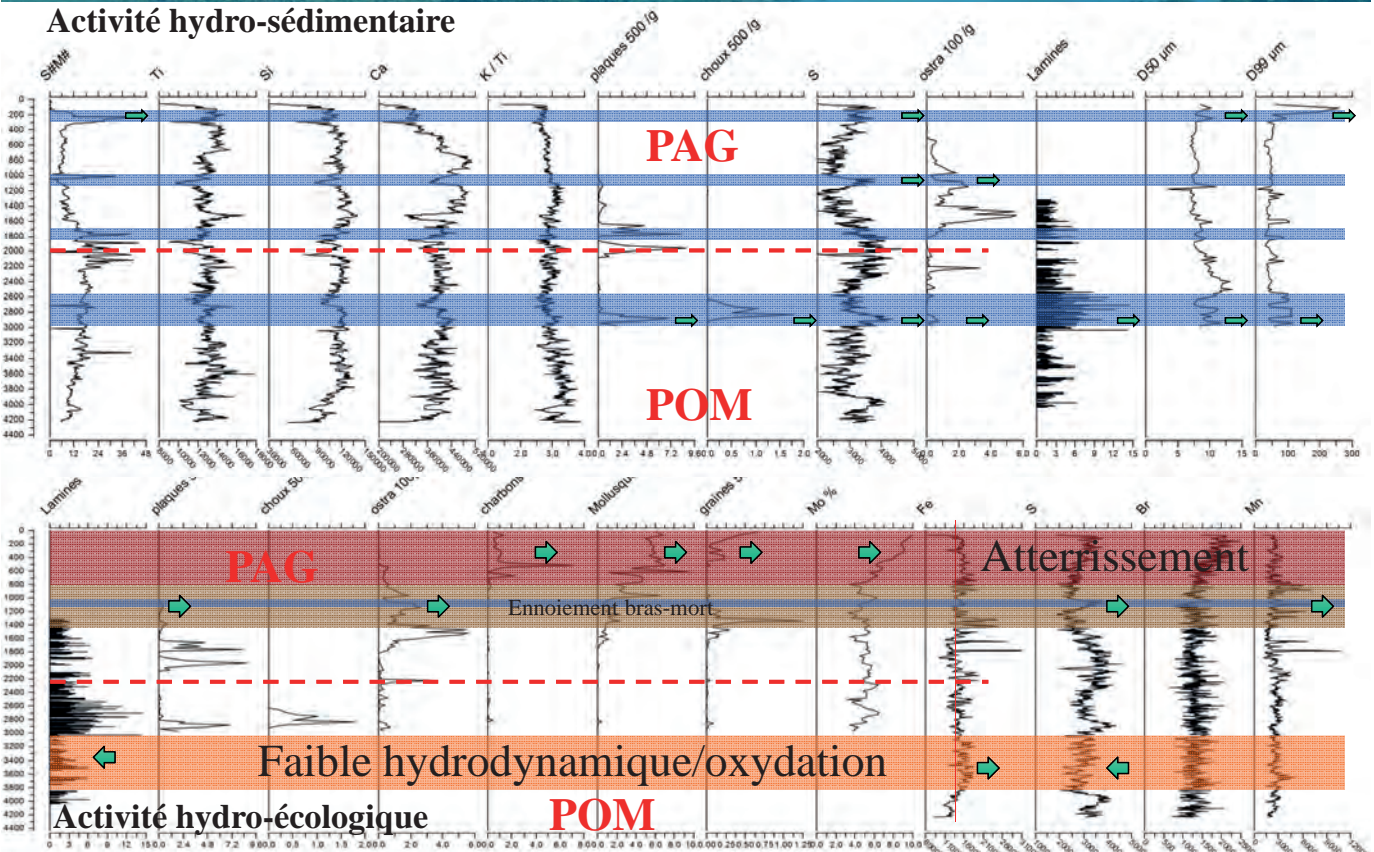
Données polliniques et MNP : Eau Morte 2

Une histoire de la végétation locale à micro-régionale depuis l'An Mil



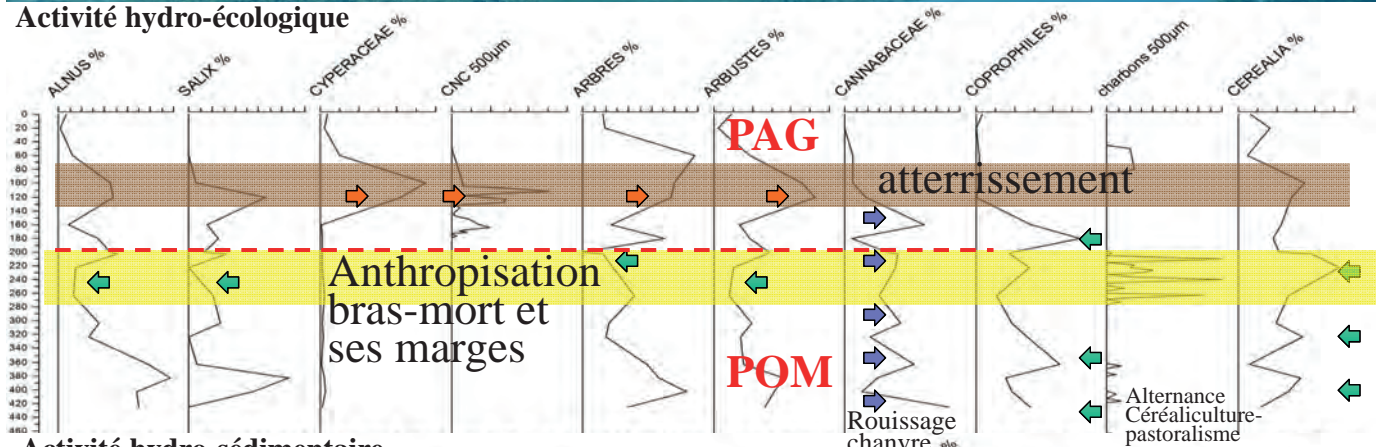
Synthèse analytique provisoire EM 3

Activité hydro-sédimentaire

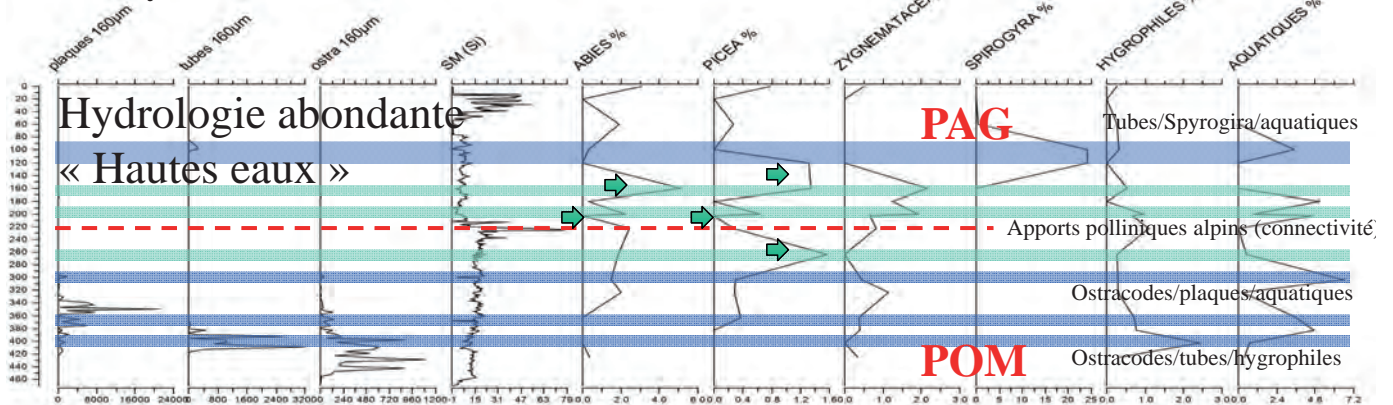


Synthèse analytique provisoire EM 2

Activité hydro-écologique



Activité hydro-sédimentaire



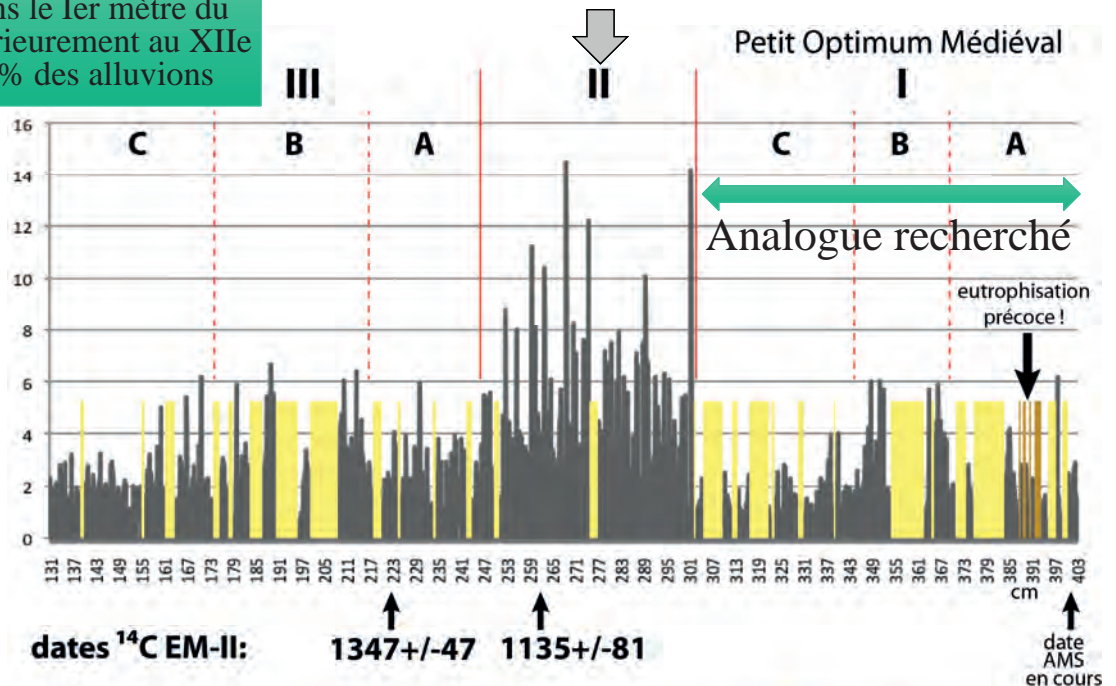
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Degré de préservation de l'archivage sédimentaire et bioturbation

Des processus de bioturbation prédominants dans le 1er mètre du remplissage antérieurement au XIIe s. : touchant 59,4% des alluvions

Crise hydrologique intra-POM

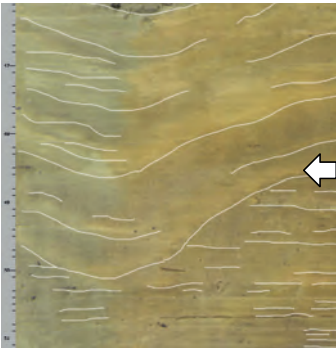


Lamines de crue à dominante minérale
 Bioturbation de la structure sédimentaire + oxydation
 Tourbe/limon tourbeux +/- bioturbé

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

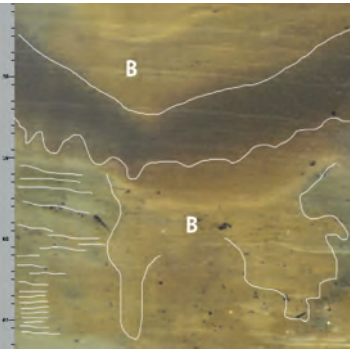
POM: quelques figures de bioturbation/tourbification



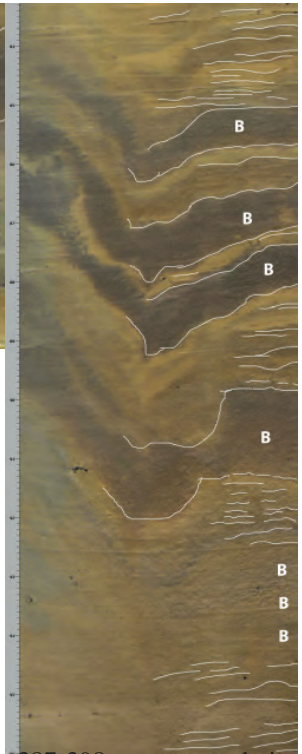
350-354cm : troncature partielle d'origine alluviale (chg't énergie)



356cm : assemblage excrémental total : perte du signal crue



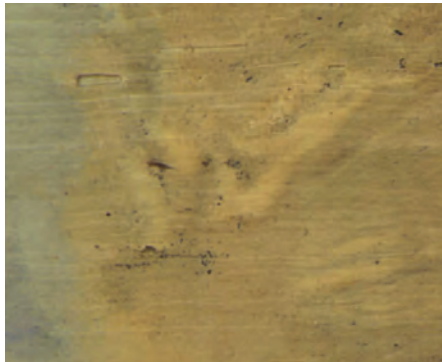
350-354cm : Bioturbation partielle (signal utilisable)



387-398cm : accumulation de lamines tourbeuse + bioturbation



303 cm : assemblage excrémental total : perte du signal crue



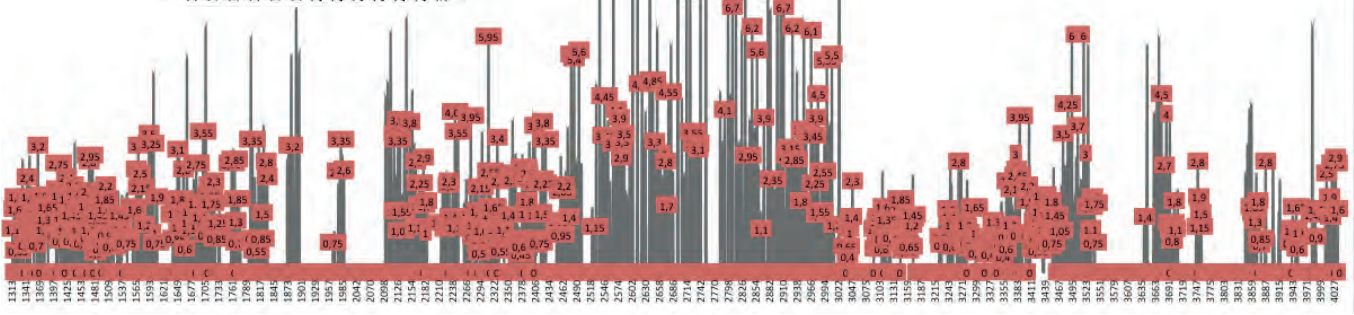
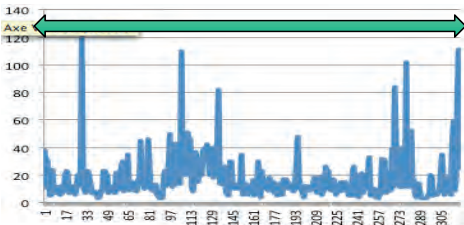
380 cm : assemblage excrémental total : perte du signal crue

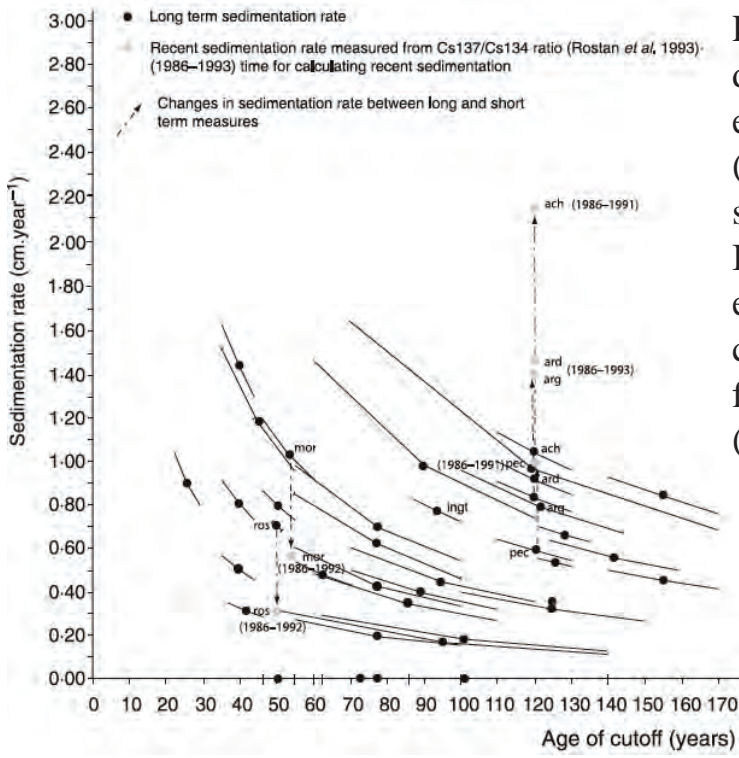
Epaisseur de lamines de crue et degré de bioturbation en lien avec la dynamique fluviale

PAG (XIVe-XVIIe s.)
 Bras-mort Champ-Collet
 Moyenne : 17,23mm
 8,5% bioturbés

Crise hydro intra-POM
 Moyenne : 8,15mm
 15,2% bioturbés

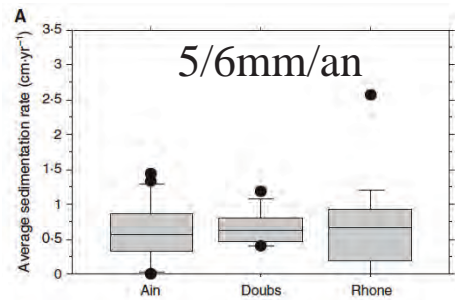
Activité intra-POM
 Moyenne : 1,42mm
 59,4% bioturbés





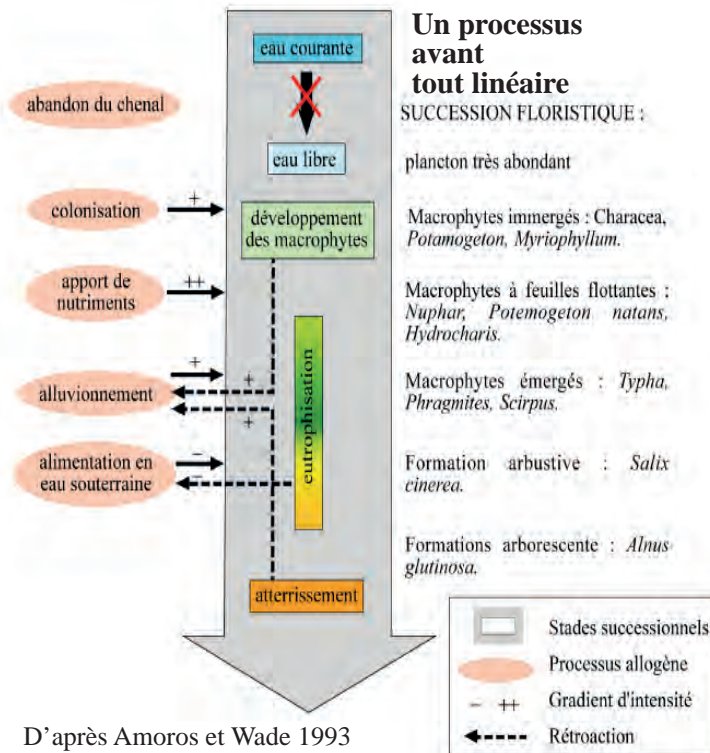
D'après Citterio et Piégay 2009

Des valeurs qui se rapprochent de celles observées sur l'Ain, le Doubs et le Rhône par Citterio et Piégay (2 à 15 mm/an), même si elles ne sont pas encore temporalisées. Il faudrait alors envisager l'enregistrement par le bras-mort de la crue annuelle et des crues moins fréquentes et plus énergiques (décennale, centennale).

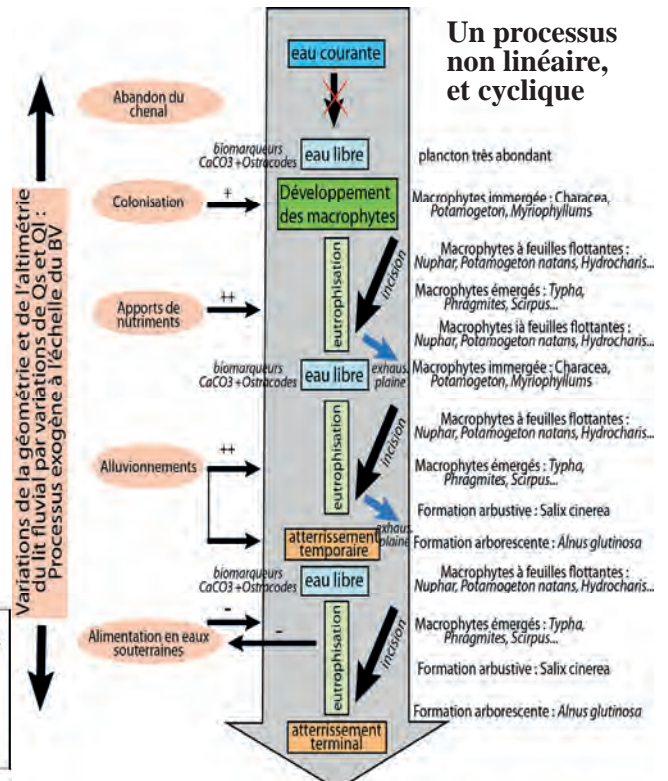


Des apports dans le domaine des processus hydro-écologiques et de leurs temporalités

Ce que nous montre le temps court



Ce que nous montre le temps long





Les objectifs pour la suite du projet OHM-vallée du Rhône

- Fin de l'étude interdisciplinaire du bras-mort de l'Eau Morte (Modèles d'âge, ostracodes, diatomées, MNP, analyse du signal...) (été 2015).
- Carottages chemisés du Sauget (Basses Terres) et des méandres de l'Ilon et de la Cornaz (Platière) suivi de leur étude multi-proxies.
- Comparaison POM-Analogue actuel dans les deux fenêtres d'étude.
- Simulations hydroécologiques en contexte de réchauffement climatique et d'incision du système fluvial (AO 2016).

**FONCTIONNEMENT
SOCIO-ECOSYSTEMIQUE &
RESTAURATION**

**Le fonctionnement écologique des
casiers Girardon : effet des connexions
avec le chenal du fleuve**

Pierre Marmonier, UMR 5023 LEHNA – Lyon 1



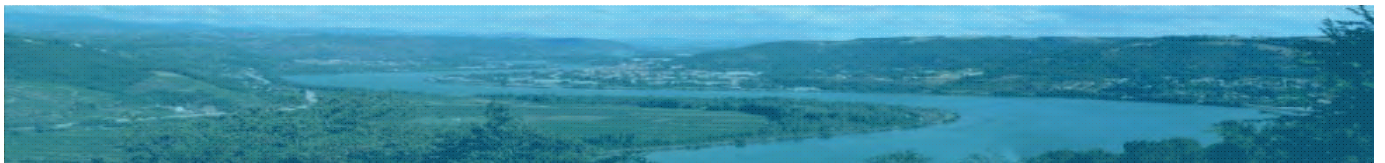
Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : effet des connexions avec le chenal du fleuve

E. Franquet, S. Fayolle, C. Claret, C. Bertrand, B. Oursel,
L. Priour, M. Tal, J. Legern, H. Piegay, B. Rappelle, A. Viennay
J.M. Olivier & P. Marmonier
IMBE, CEREGE, EVS & LEHNA



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



La question : rôle des connexions sur le fonctionnement sédimentaire et écologique des casiers

Quelles hypothèses ?

Les casiers sont des compartiments offrant des productions primaire (algale) et secondaire (invertébrés benthiques et planctoniques) importantes.

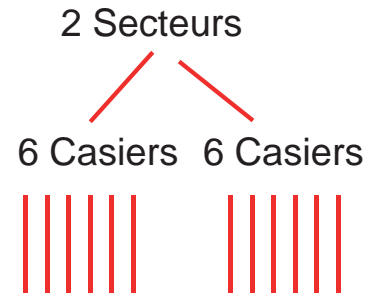
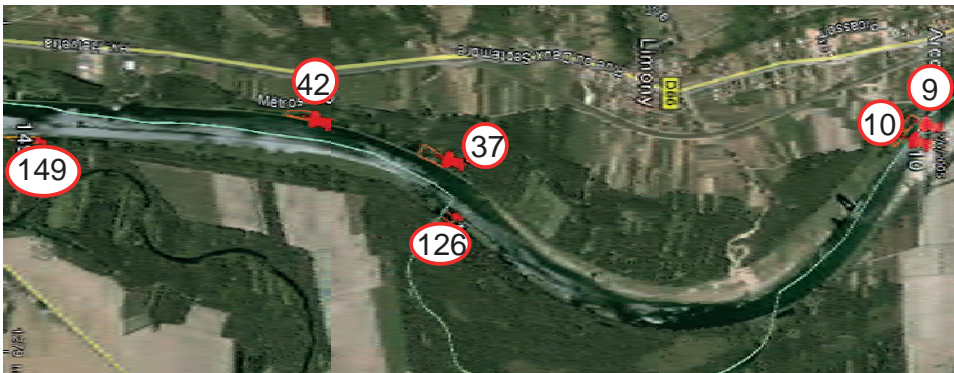
Leur biodiversité dépend de leur connexion au chenal principal, de la fréquence et de l'intensité des connexions hydrauliques.

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



Secteur de Péage-de-Roussillon (RCC en débit réservé)



Secteur d'Arles (Rhône non dérivé, débit total)



3 à 5 points / casier

Total de 44 points
à 2 dates :
Juin-Juillet
Septembre



Péage-de-Roussillon (juillet 2014)



Saxy 2



Saxy 3



Ranchier 2

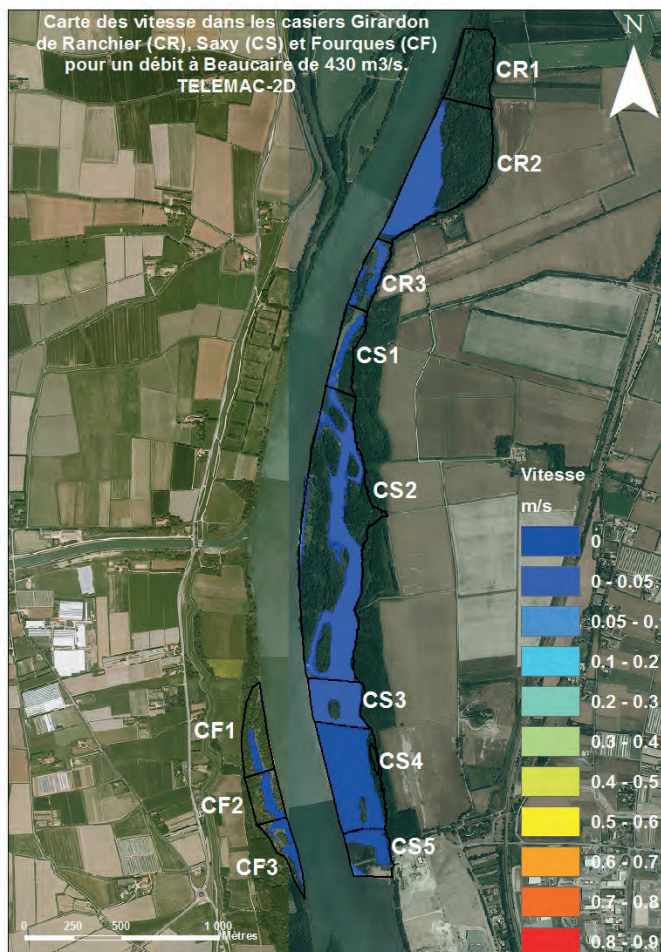
Secteur
d'Arles
(juin 2014)

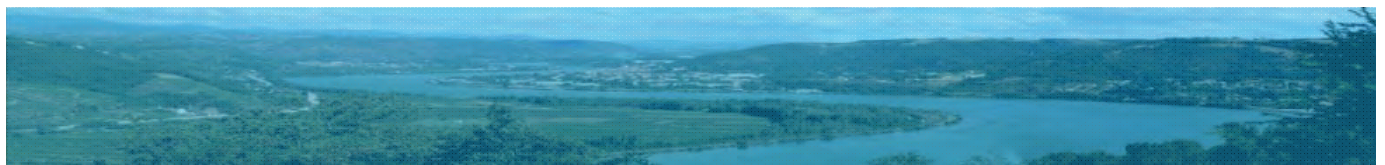
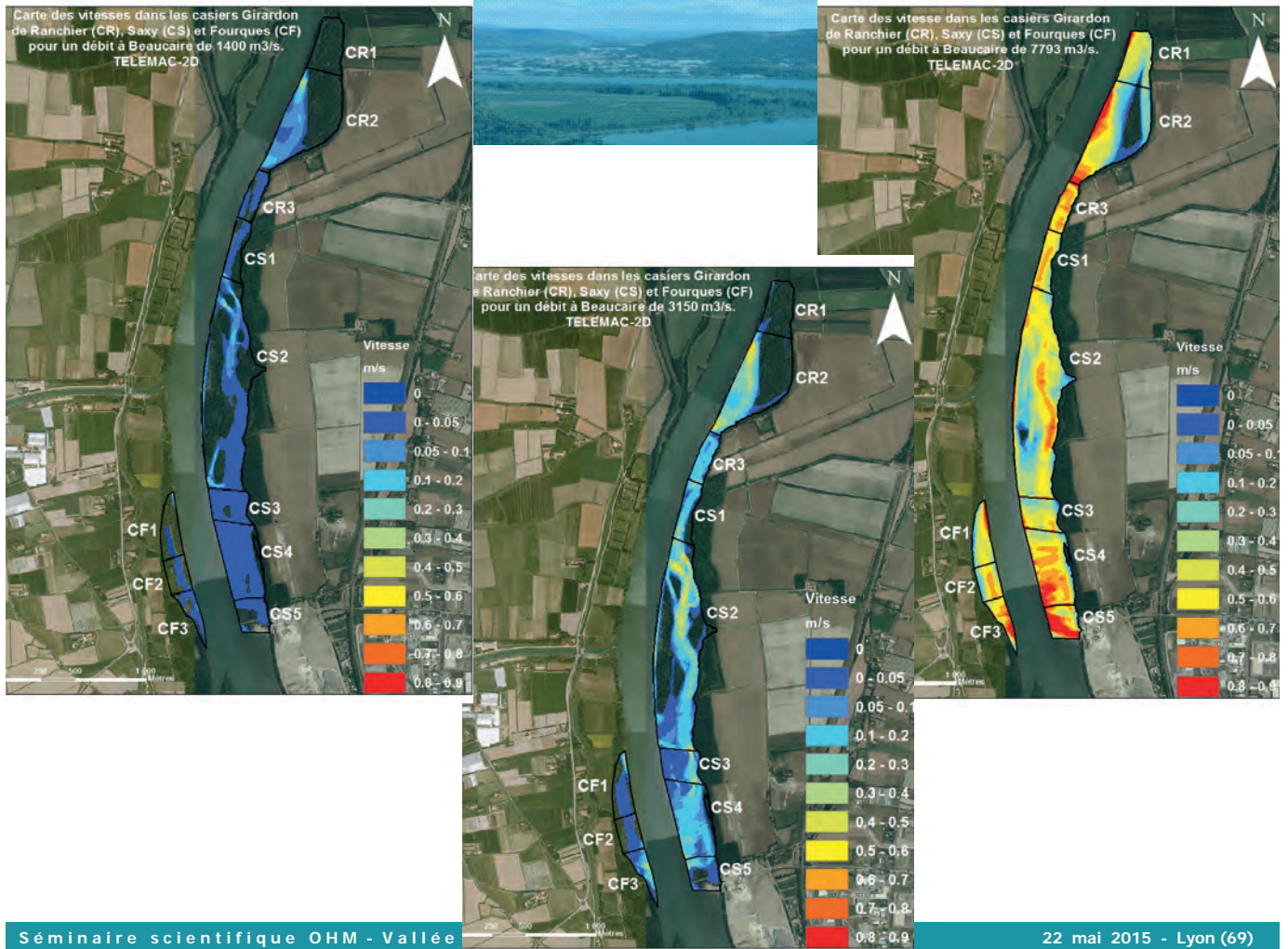


Fonctionnement
Hydrologique :
prédire les
modalités
d'écoulement

(CEREGE et EVS)

Cartographie des
vitesses de l'eau
dans les casiers
à différents débits
Modélisation
(TELEMAC 2D)





Le fonctionnement écologique (IMBE & LEHNA)

Eau

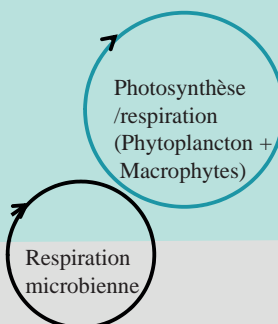
25 variables physico-chimiques

Dissous : O₂, Cond, Anions-cations, COD, CID, T°C
 Particulaire : COP, Ntot part, MES, Chloro A, transparence

Phytoplancton
 Zooplancton

Sédiments

C/N, Matière Organique
 Activité microbiennes
 Faune benthique



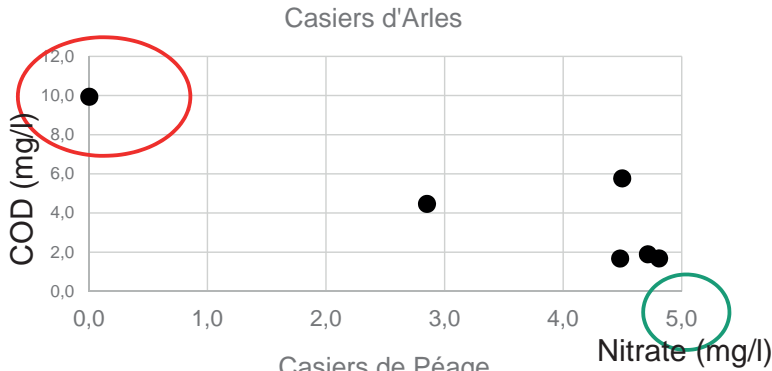
Enregistrement
 T°C, O₂ surf

Enregistrement
 T°C, O₂ fond



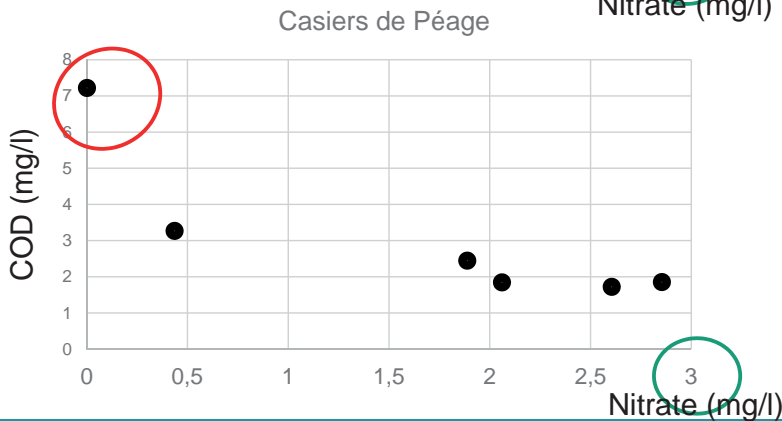


Les caractéristiques physico-chimiques des casiers:



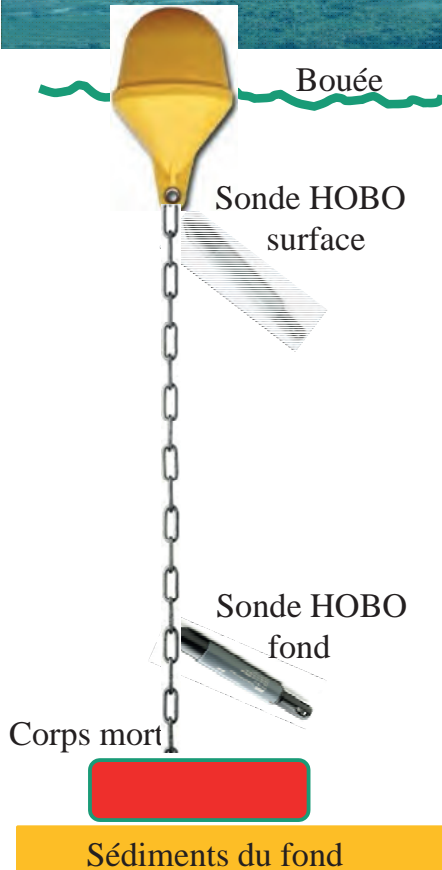
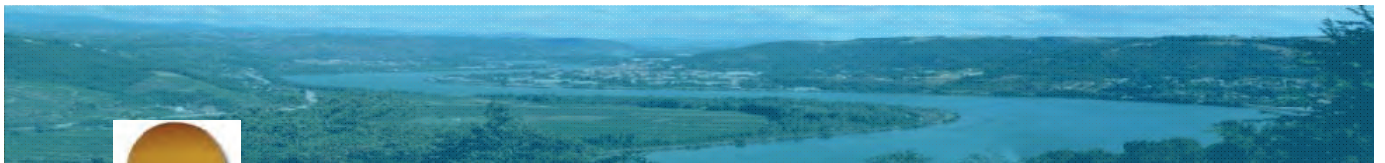
Des casiers riches en Carbone Organique Dissous mais sans nitrate

Casier R1 à Arles

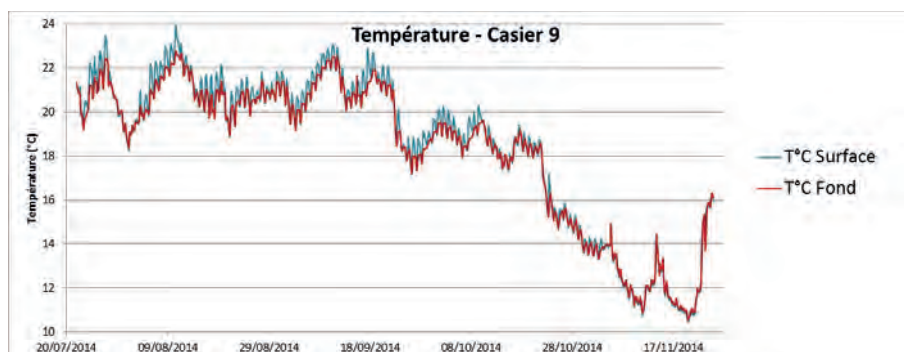
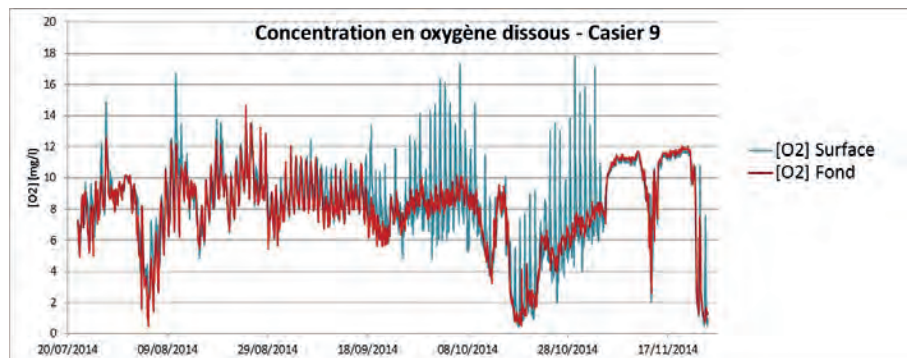


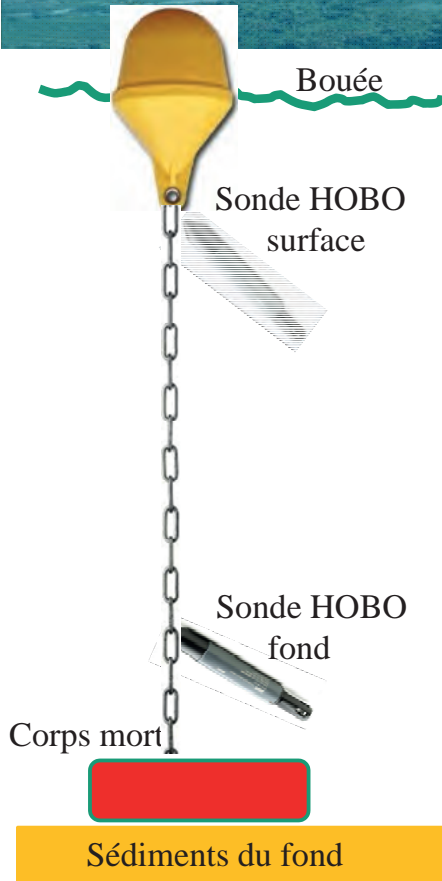
Casier 37 à Péage

Un niveau trophique plus bas à Péage qu'à Arles

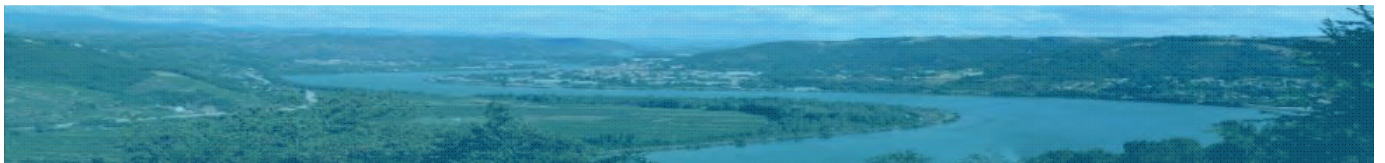
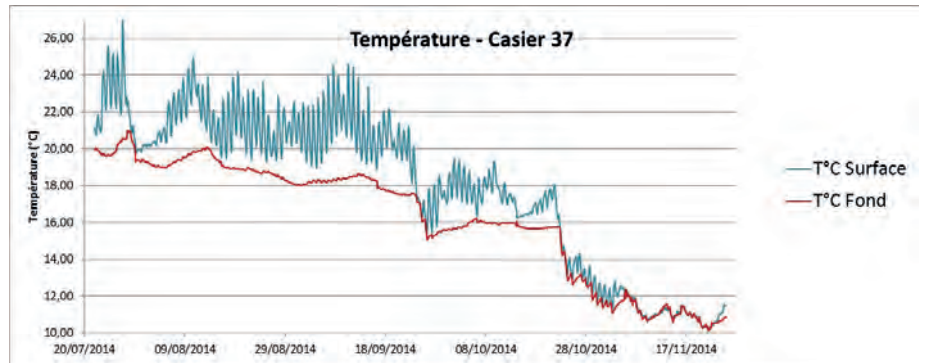
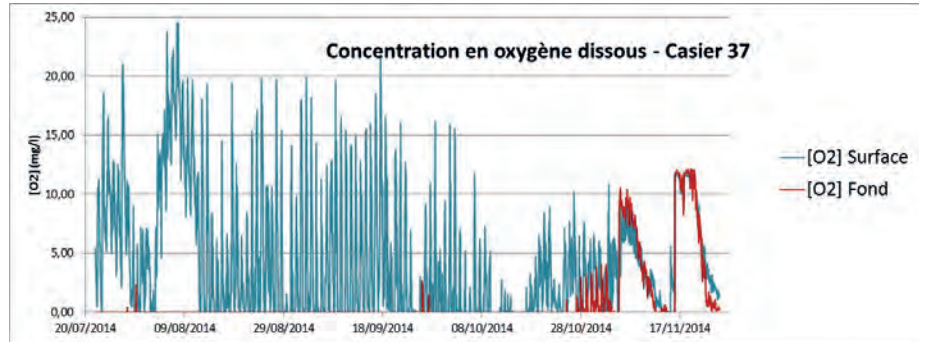


Exemple d'un casier bien oxygéné

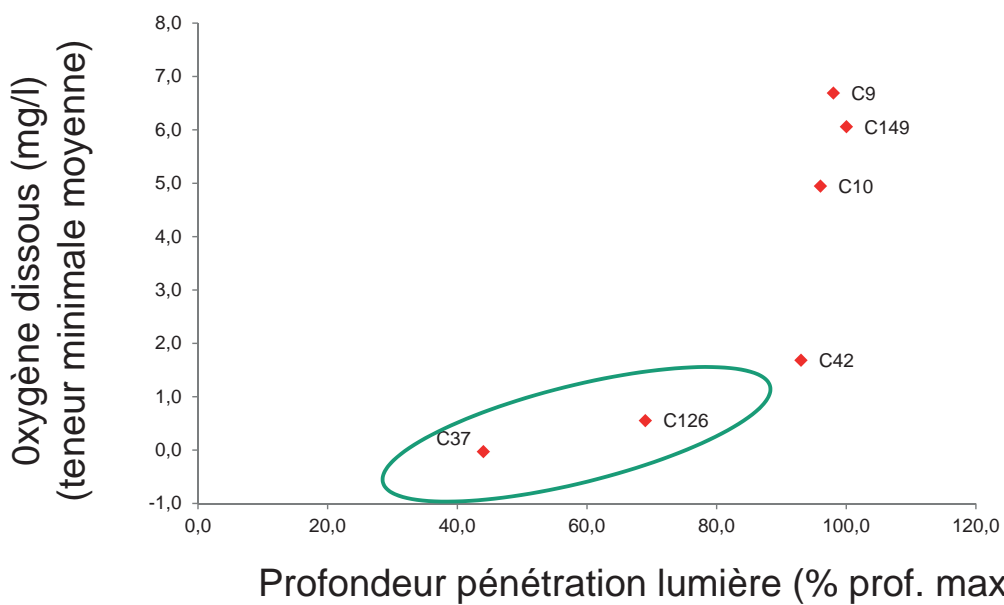




Exemple d'un casier au fond en anoxie



Une relation significative entre la transparence et l'oxygénation du fond

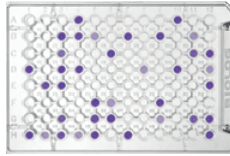


Deux casiers avec des minima journaliers très faibles :
Anoxie et disparition du nitrate

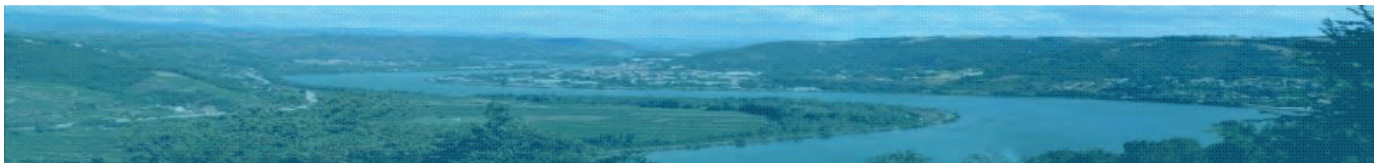
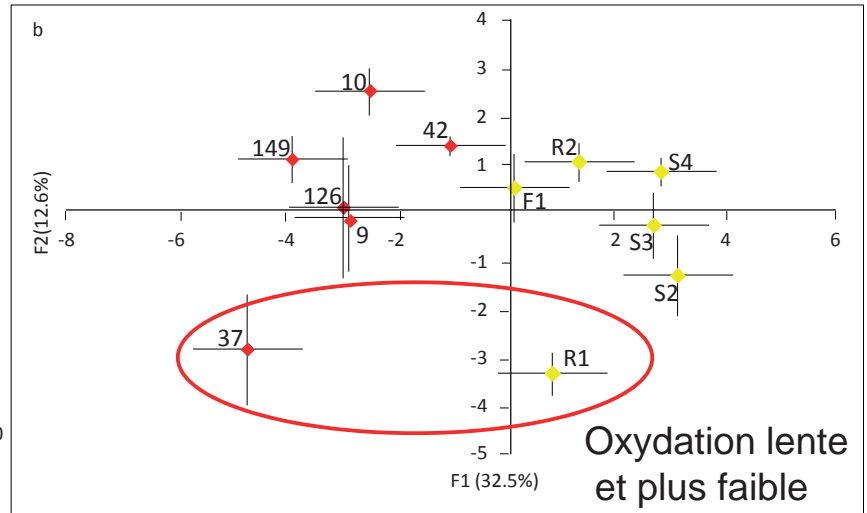
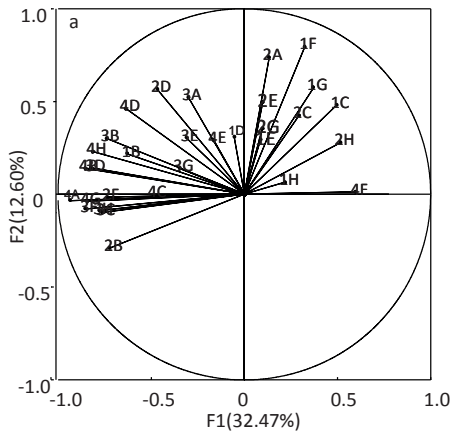


Activités enzymatiques des microorganismes ?

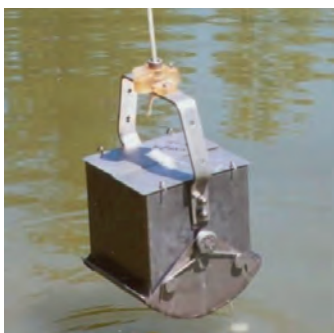
31 substrats carbonés
 BIOLOG EcoPlates™



ACP sur les % de coloration



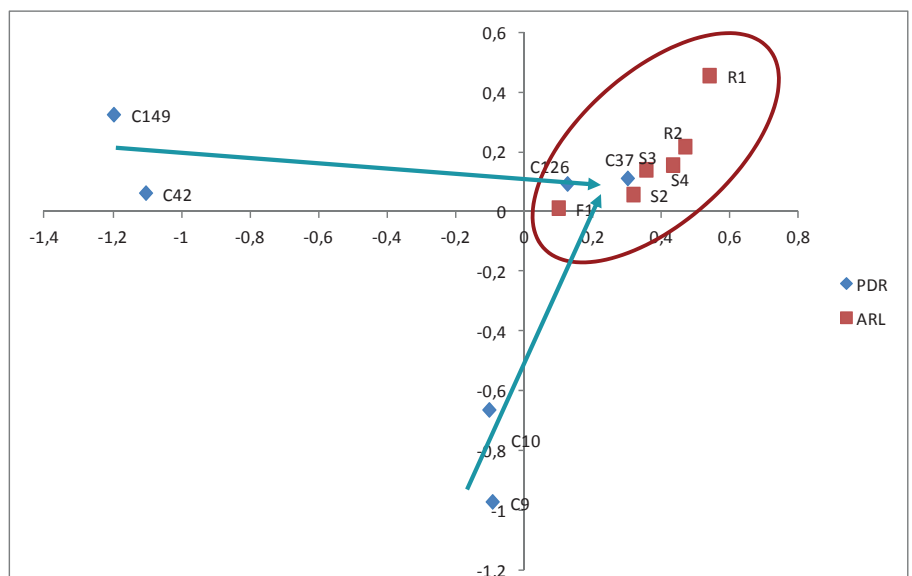
La faune vivant au contact des sédiments



Un total de 43 taxons

AFC sur la faune
 (carte F1 x F2)

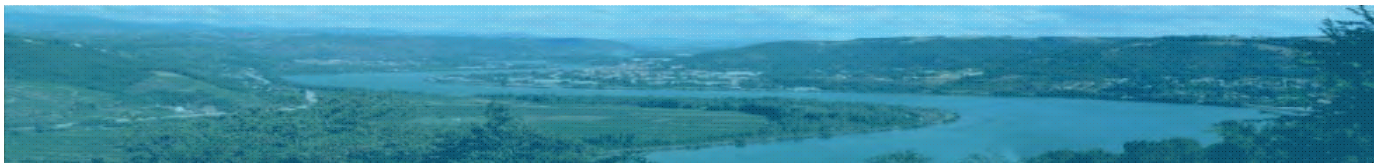
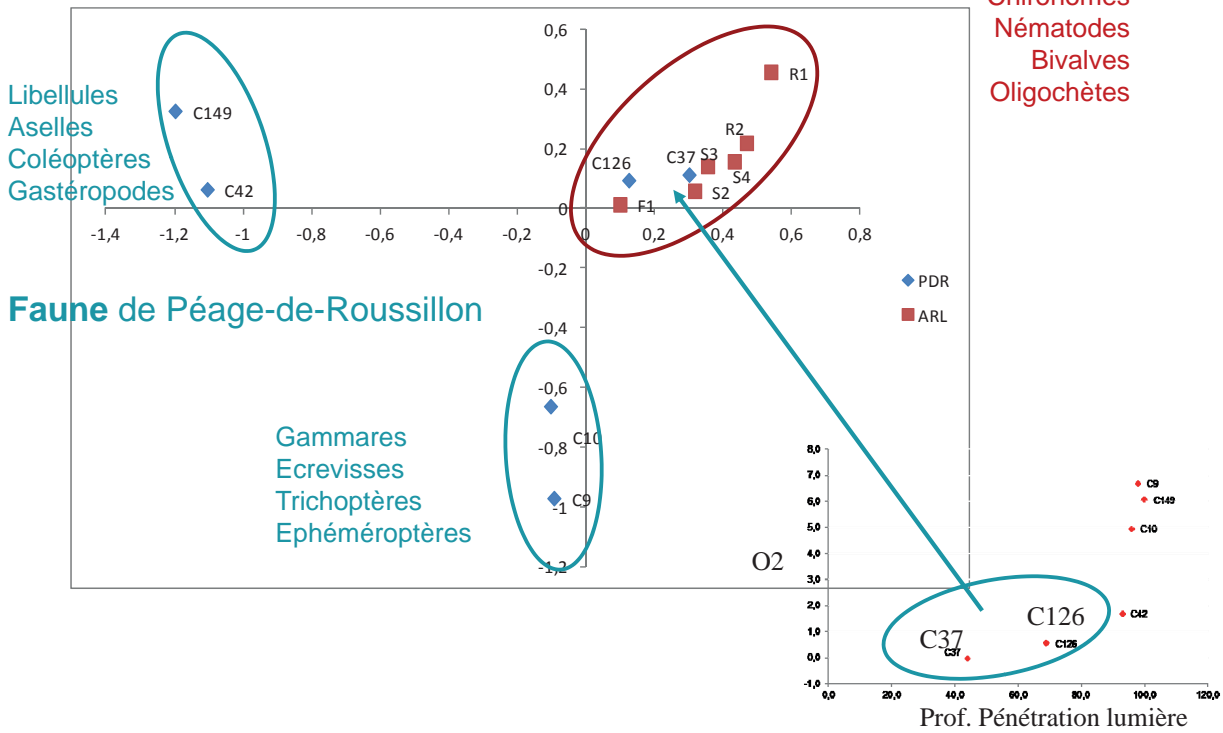
Faune de Péage de Roussillon Faune du secteur d'Arles



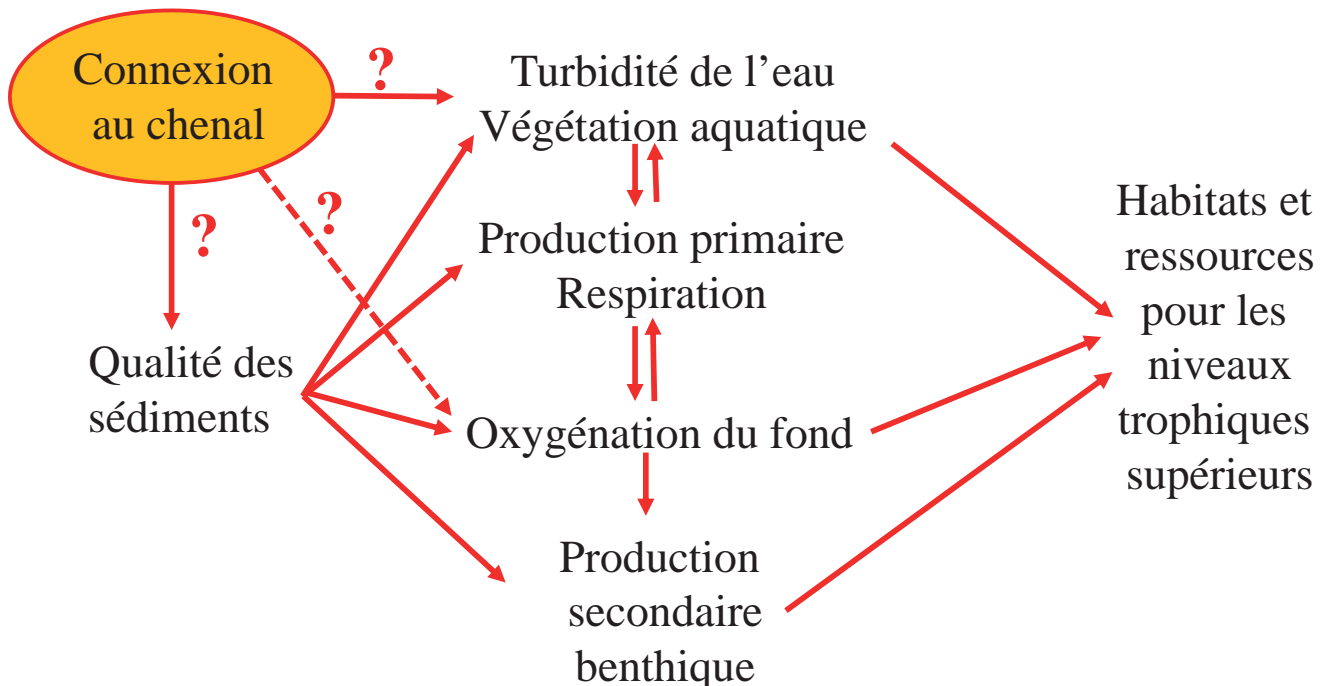


Faune du secteur d'Arles

Chironomes
Nématodes
Bivalves
Oligochètes



CONCLUSION et PERSPECTIVES





CONCLUSION et PERSPECTIVES

Acquérir des enregistrements d'oxygène dissous dans les casiers d'Arles

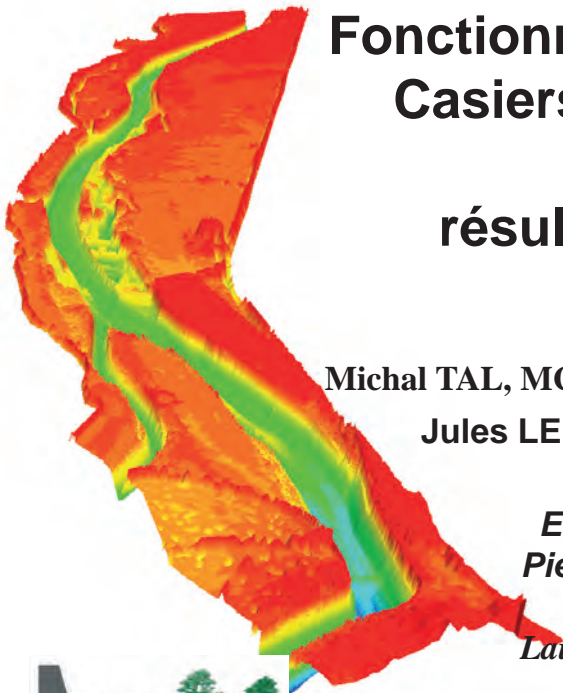
Utiliser l'ensemble des données : série de septembre 2014, les macrophytes, le phytoplancton, le zooplancton...

Modélisation de la production primaire et de la respiration à l'échelle du casier (collaboration N. Flipo – PIREN Seine Mines-Paris-Tech)

Comprendre le lien entre connectivité et turbidité, qualité des sédiments et oxygénation du système

**Fonctionnement hydrodynamique des
Casiers Girardon dans le secteur d'Arles :
résultats à partir d'un modèle hydraulique
2D**

Michal Tal, UMR 7330 - CEREGE



Fonctionnement hydrodynamique des Casiers Girardon dans le secteur d'Arles : résultats à partir d'un modèle hydraulique 2D

Michal TAL, MCF Aix-Marseille Université, CEREGE UMR 7330

Jules LE GUERN, IE 5 mois, CEREGE UMR 7300

En collaboration avec

Evelyne Franquet IMBE UMR 7263

Pierre Marmonier LEHNA UMR 5023

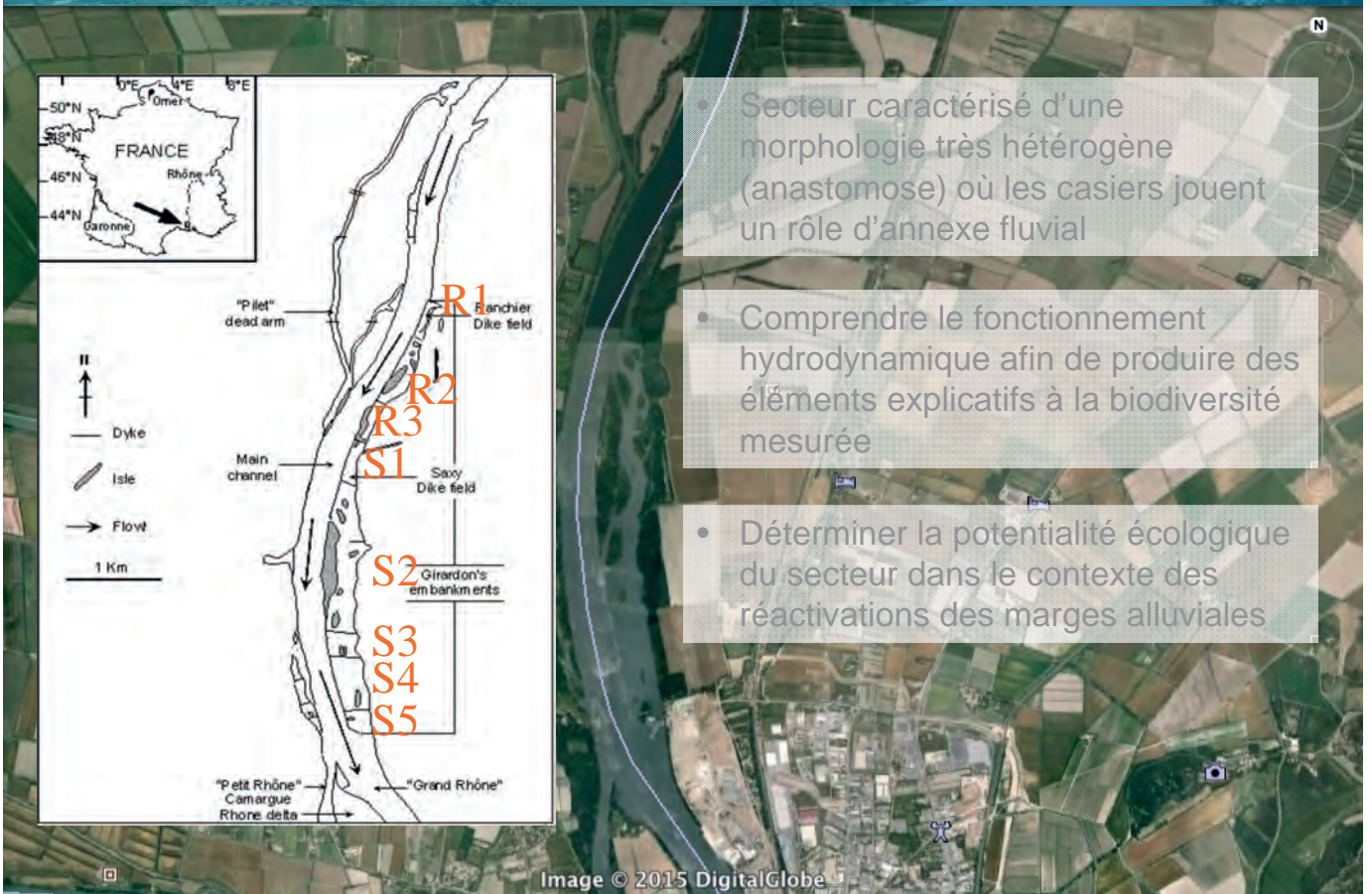
Lauréat 2013 – projet reporté en 2014-15



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Contexte / Site d'étude



Modèle 2D

- TELEMAC-2D open source développé par EDF-R&D
- Modèle d'hydrodynamique bidimensionnelle : résout les équations de Barré de Saint-Venant (1871) par la méthode des *éléments finis*.
- Donne en tout point du maillage de calcul la hauteur d'eau et la vitesse moyenne sur la colonne d'eau.

Construction du modèle

Maillage:

- 2 m dans les casiers – *bonne représentation des digues*
- 5 m dans le chenal principal
- 20 m dans le lit majeur

Interpolation de l'altimétrie:

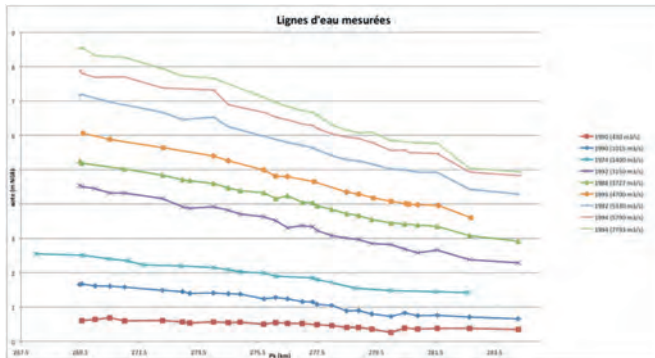
- Bathymétrie chenal principale et casiers : MNT G.Raccasi (2008) actualisé avec la campagne OHM VR 2012
- Lit majeur : BDT Rhône

Conditions aux limites (écoulement) :

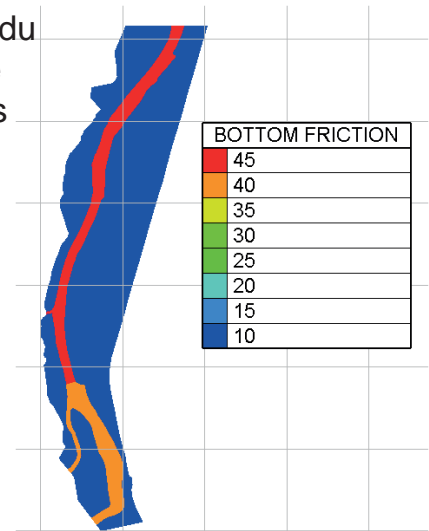
- Courbes de tarage Arles et Fourques : CNR
- Série temporelle (2000 à 2012) des débits journaliers à Beaucaire et Arles : CNR
- Lignes d'eau mesurées issues de l'EGR pour le Grand Rhône (2001)

Calage du modèle

Etape 1 : imposition de la cote aval à partir des lignes d'eau mesurées



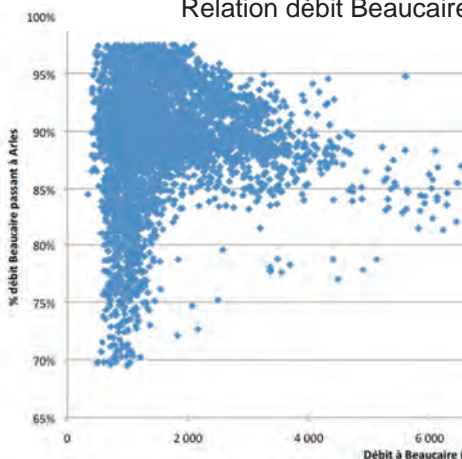
Etape 2 : choix de la répartition du coefficient de Strickler dans l'espace



Etape 3 : ajustement de la ligne d'eau du modèle à la ligne d'eau mesurée par variation de Strickler

Calage du modèle

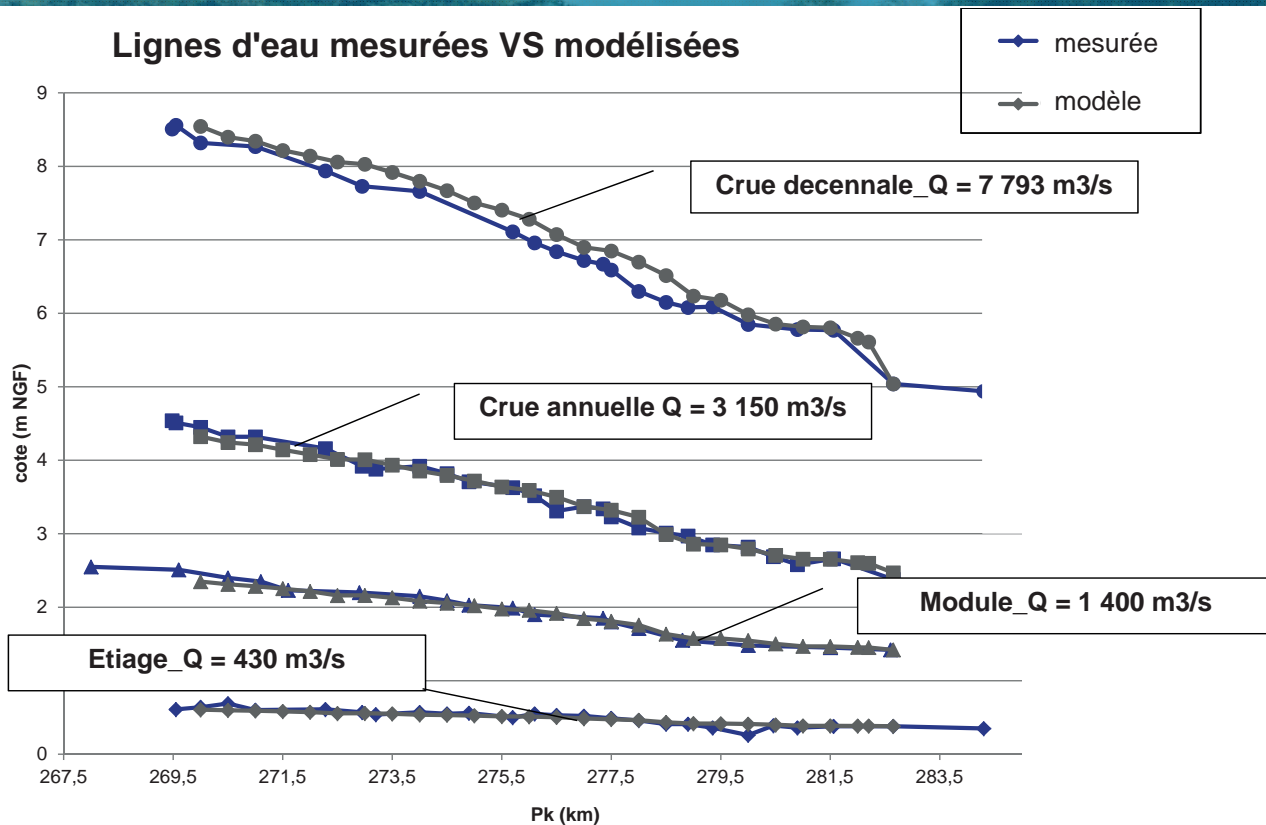
Relation débit Beaucaire – débit Arles



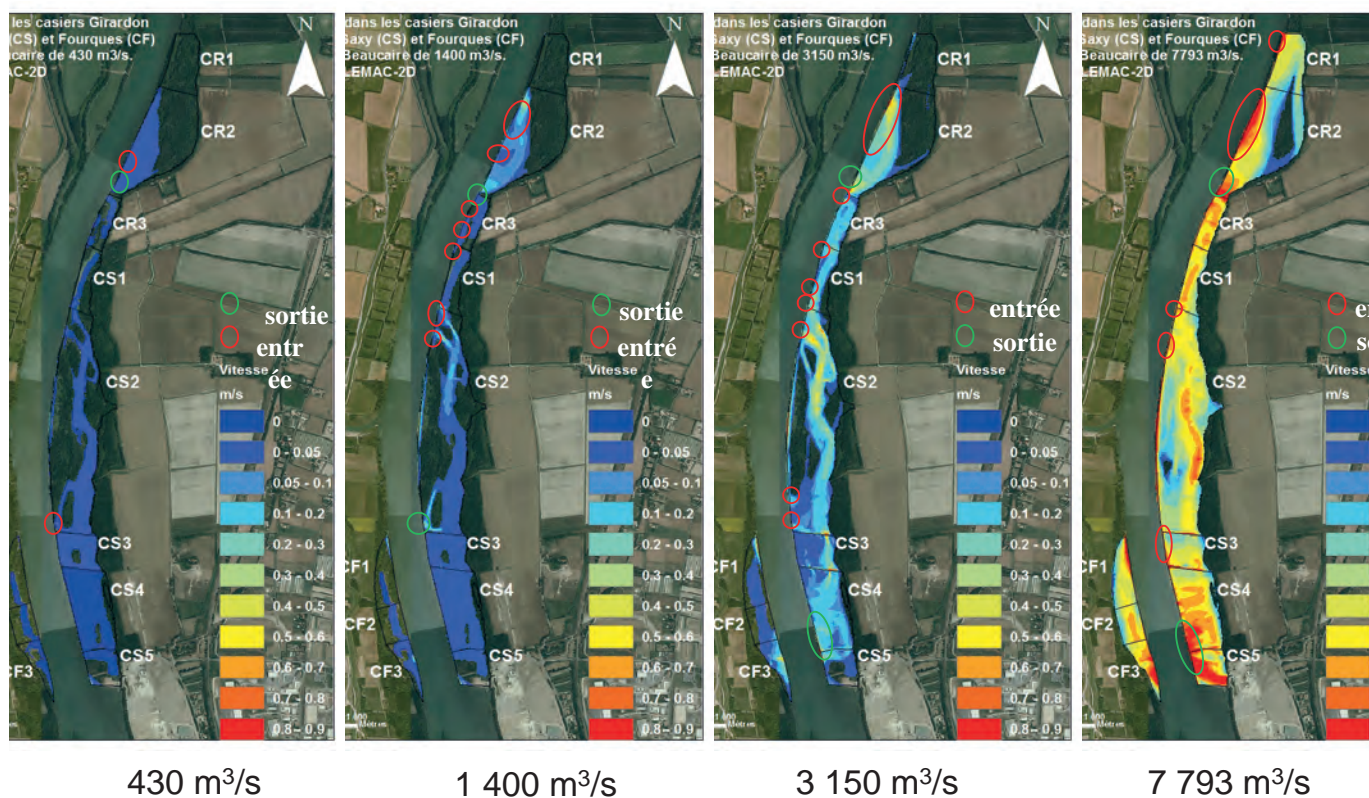
Problèmes rencontrés lors du calage :

- Correspondance entre la ligne d'eau mesurée et la courbe de tarage :
 - dû à l'influence du marnage pour les faibles débits
 - débits non constants au cours de la mesure
- Absence de ligne d'eau mesurée pour le Petit Rhône
- Pour le même débit à Beaucaire, multiples scénarios de partage de débits GR/PR (on ne connaît pas le partage correspondant aux lignes d'eau)

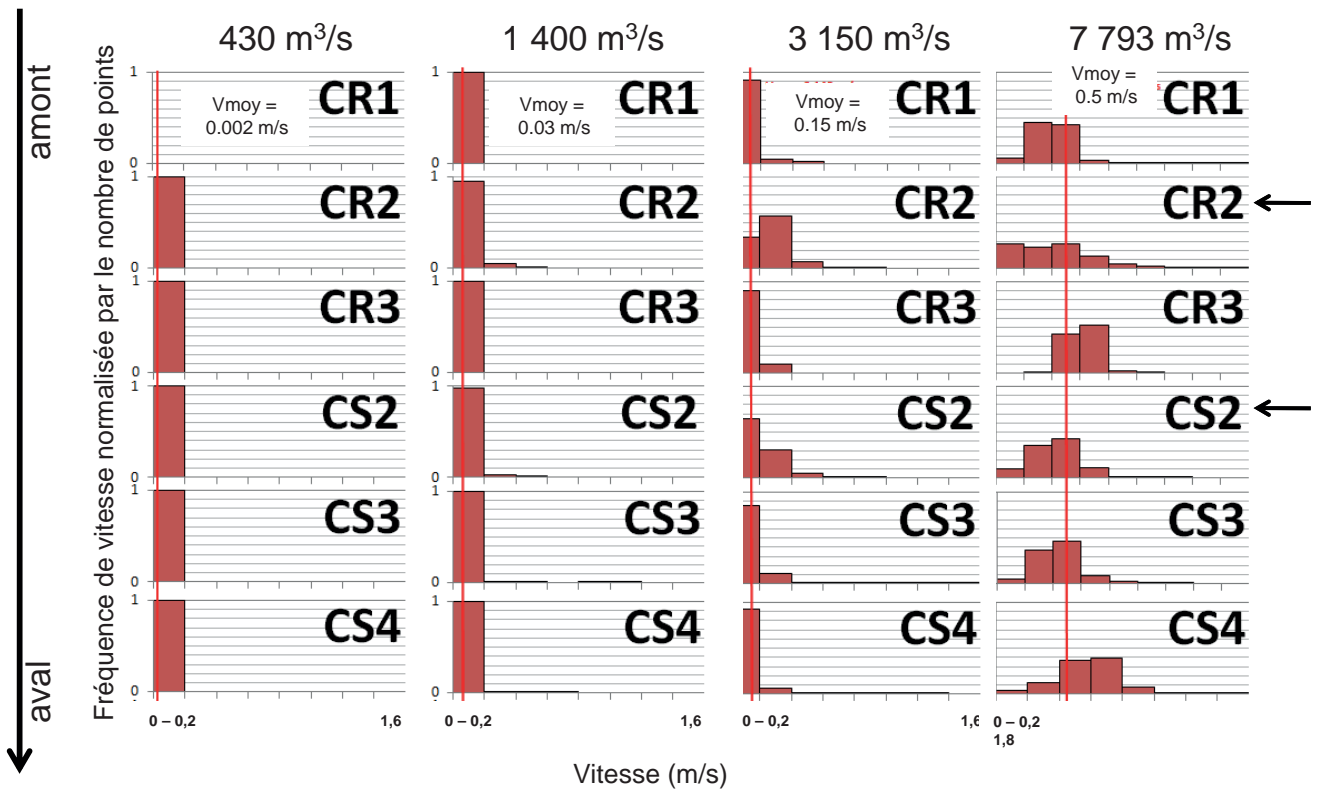
Calage du modèle



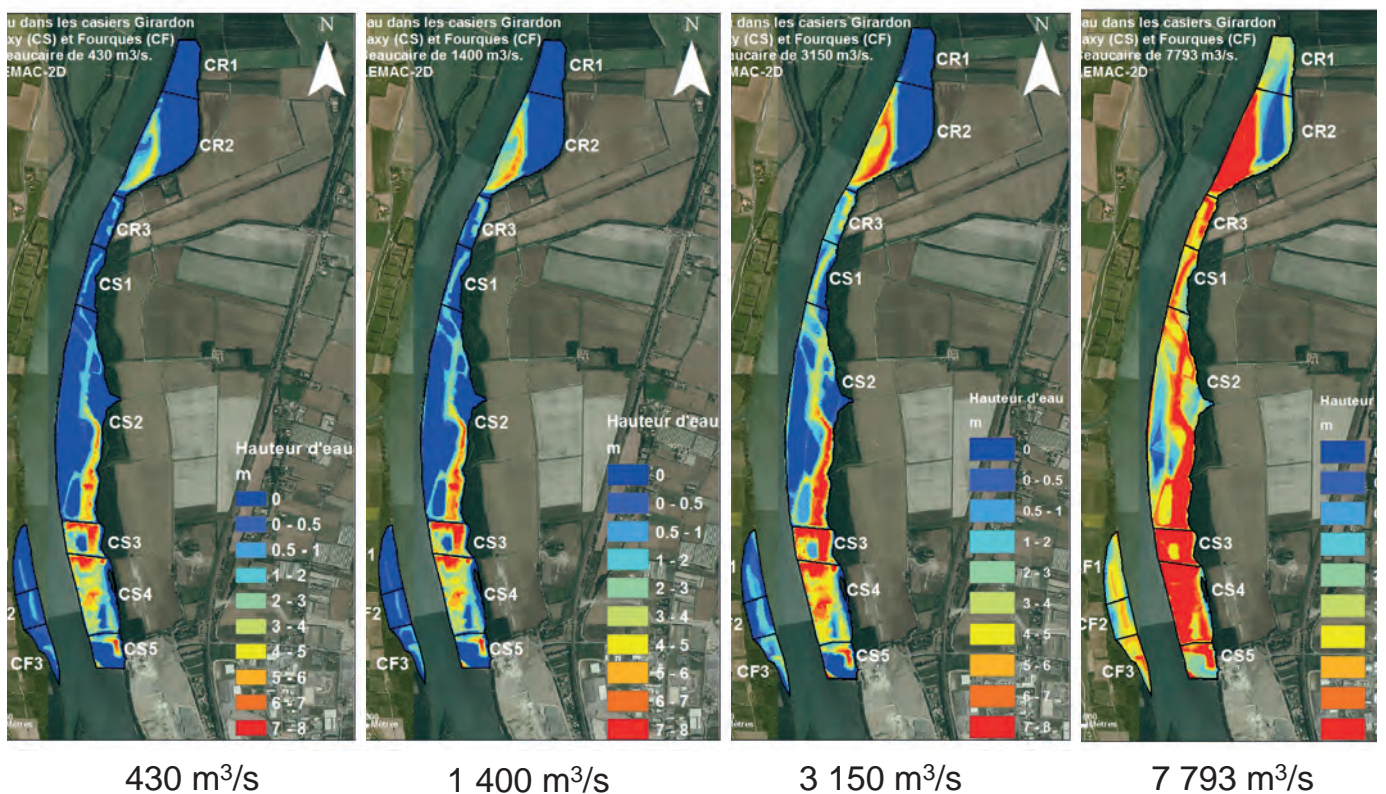
Résultats : cartes des vitesses



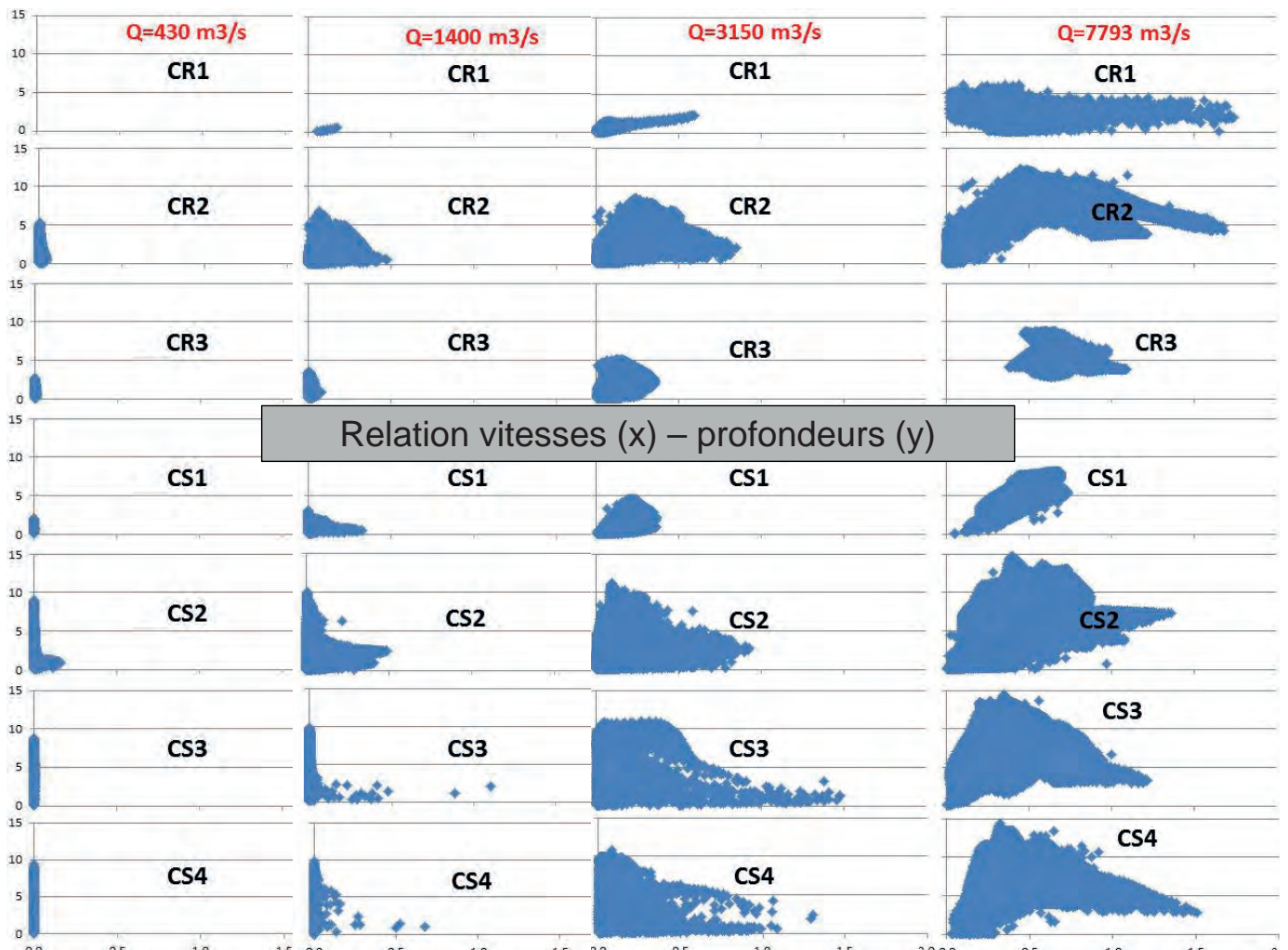
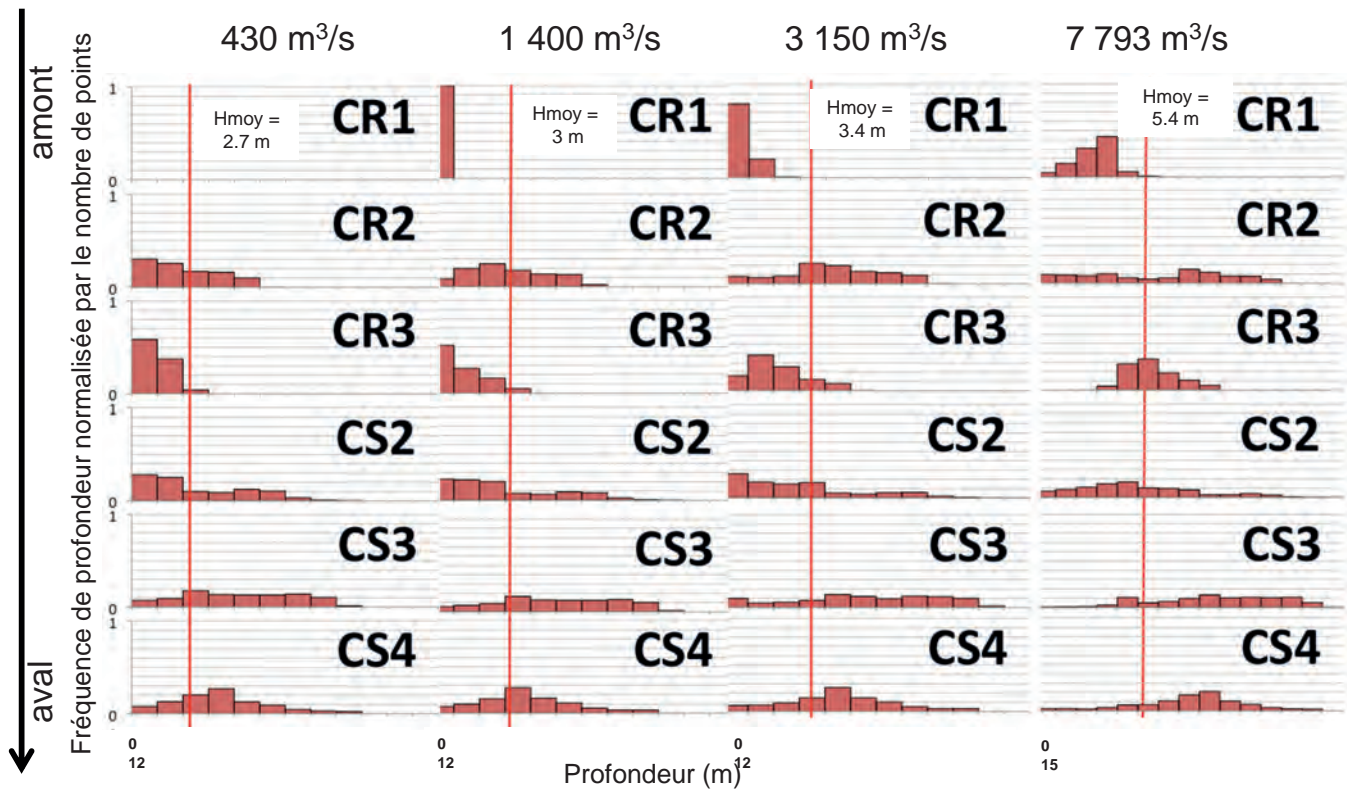
Distributions des vitesses



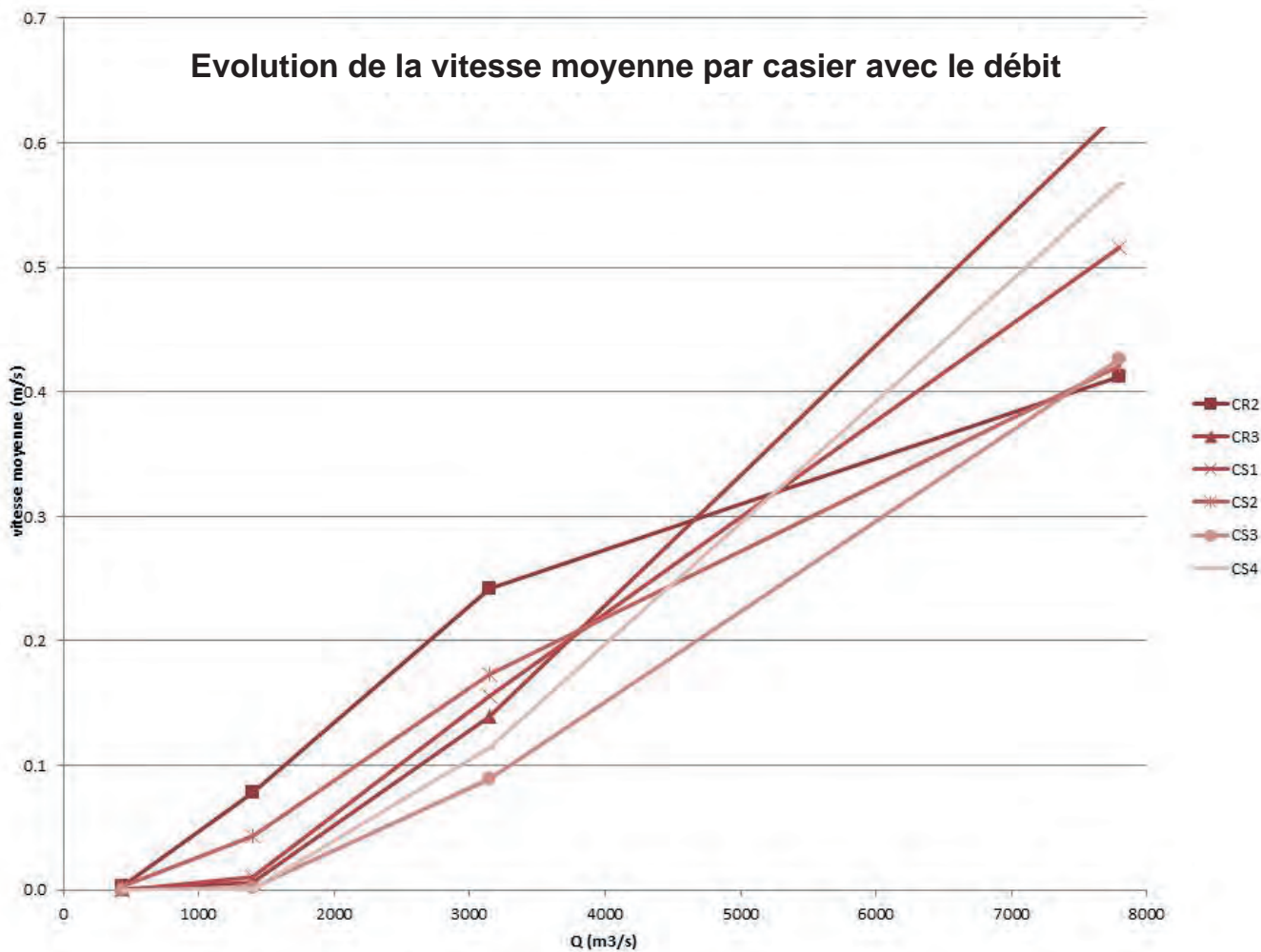
Cartes des hauteurs d'eau



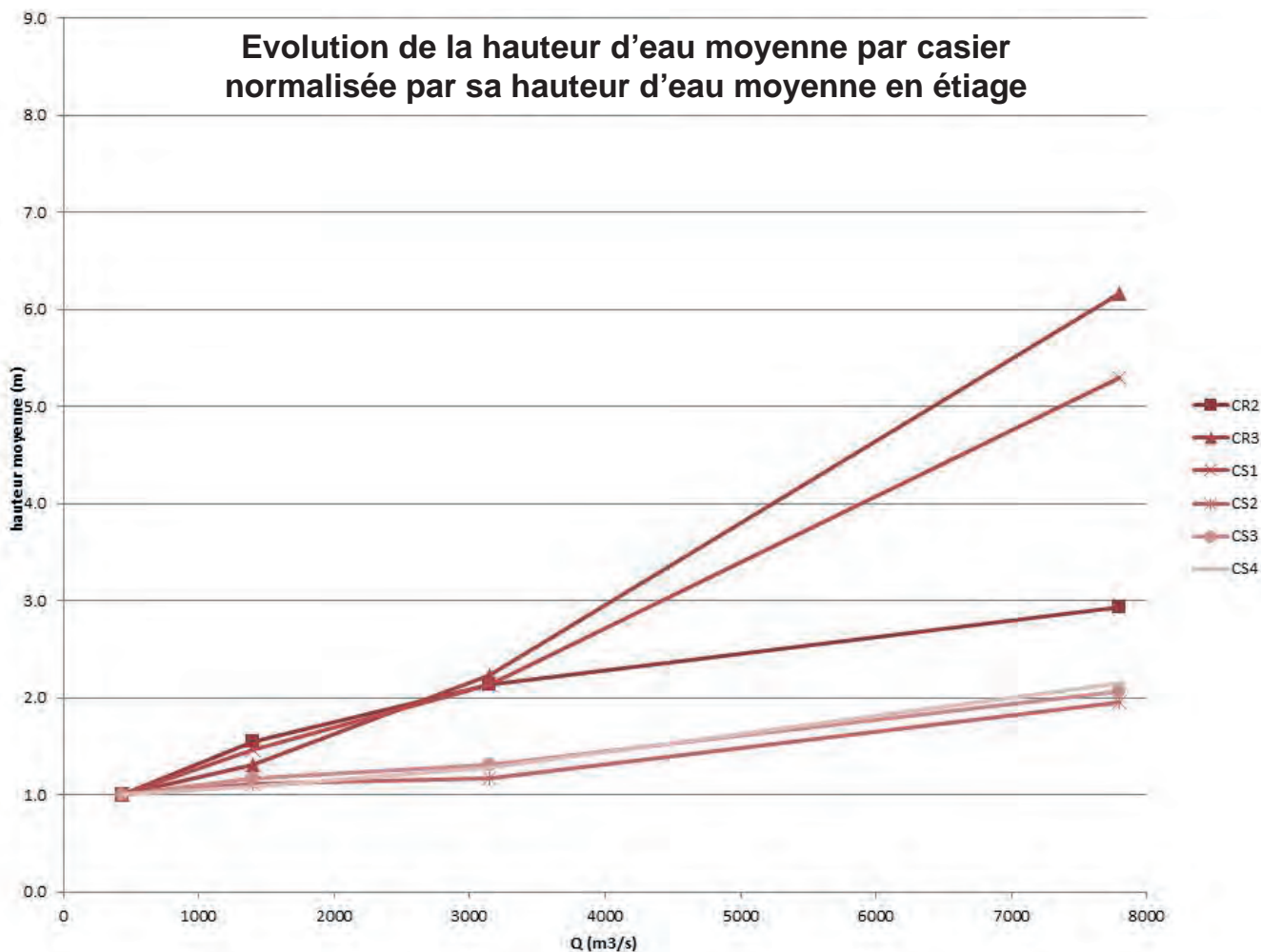
Distributions des hauteurs d'eau



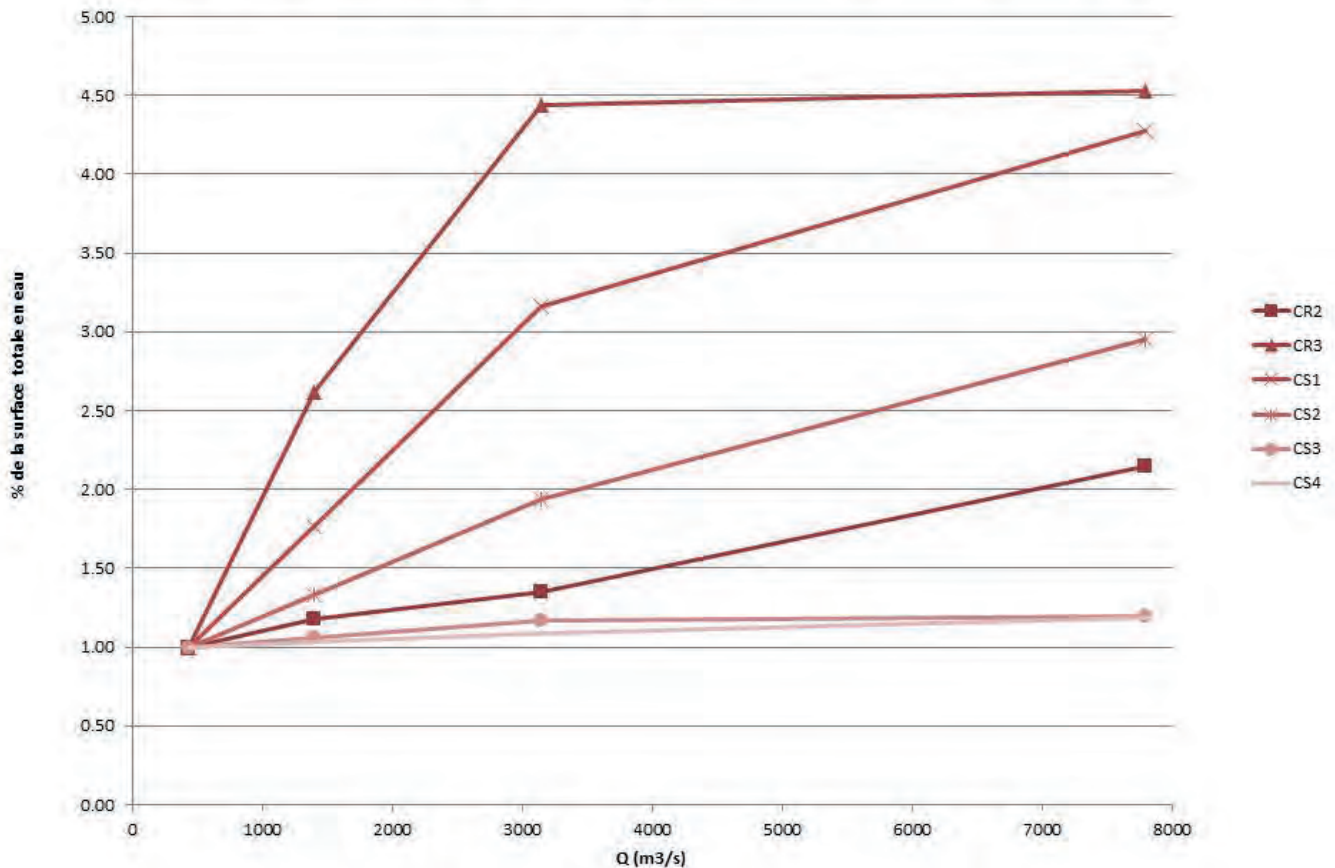
Evolution de la vitesse moyenne par casier avec le débit



Evolution de la hauteur d'eau moyenne par casier normalisée par sa hauteur d'eau moyenne en étiage



Evolution de la fraction de la surface en eau par casier normalisée par cette fraction en étiage



Conclusions et perspectives

- La communication entre les casiers et le chenal principal dépend fortement du débit
- Les vitesses et les profondeurs augmentent avec le débit et deviennent plus hétérogènes
- La façon dont la profondeur, la vitesse, et la surface en eau évoluent en fonction du débit dépendent fortement de la morphologie de chaque casier et sa connexion avec le chenal principal
- La modélisation hydrodynamique est un outil puissant pour étudier les systèmes complexes et pour fournir des données importantes pour les études d'écologie et biologie

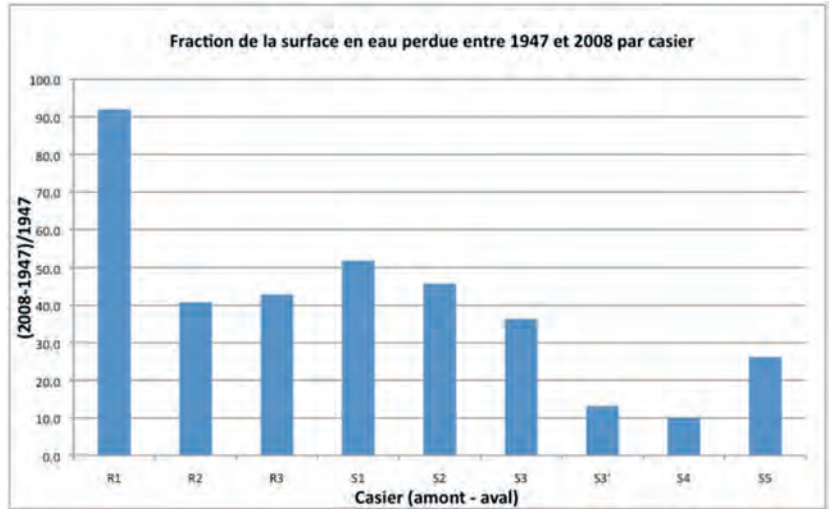
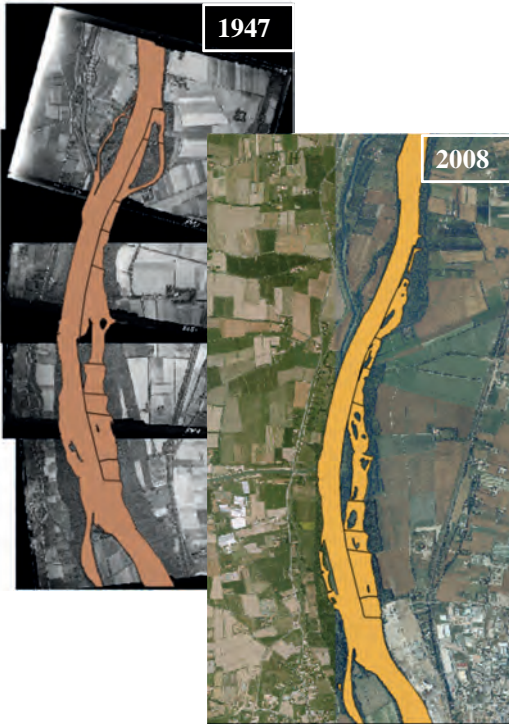
La suite....

- Croiser les résultats hydrodynamiques avec les données de biodiversité
 - Prendre en compte la durée annuelle des conditions hydrauliques
- Simuler d'autres débits et les hydrogrammes des crues

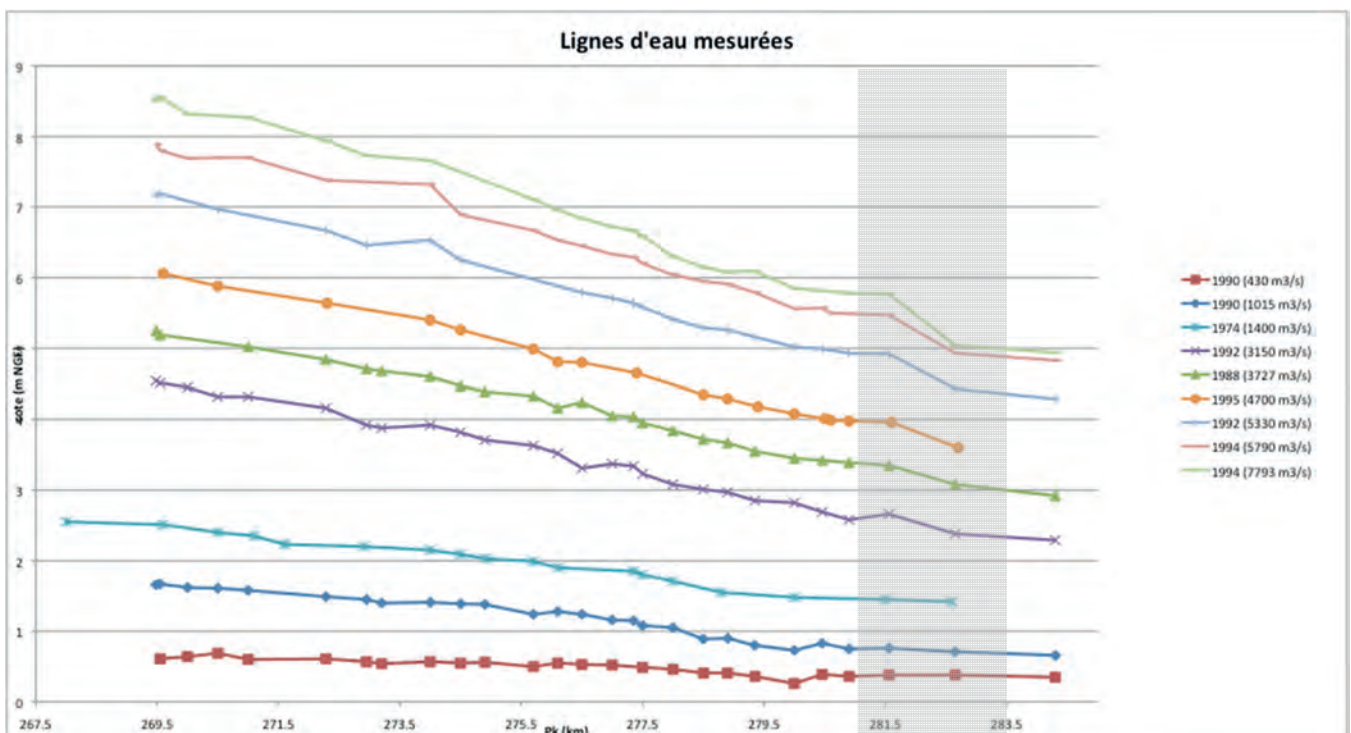
TELEMAC (v7p0) et tous ses modules sont compilés sur le cluster de calcul de l'OSU PYTHEAS pour de potentiels futurs utilisateurs.

Conclusions et perspectives

Stages L3 CEREGE - AMU



Conclusions et perspectives



**Composition et structure de la ripisylve
dans les casiers Girardon des vieux-Rhône**

Bianca Räßple, UMR 5600 - EVS



Etude de la sédimentation et de la ripisylve des casiers Girardon du Rhône

Bianca RÄPPLE
CNRS-EVS/IMBE, ENS de Lyon

John C. STELLA
State University of New York, Syracuse (SUNY-ESF)

Encadrants (thèse) : Hervé PIEGAY, Evelyne FRANQUET

Stagiaires : Robin GRUEL, Patrick MODRACK,
Gabrielle SEIGNEMARTIN, Oriane VILLET



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



Contexte

Thème prioritaire
« marges construites »

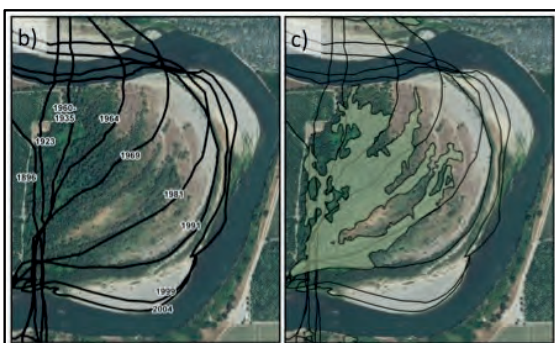
A l'interface de
Géomorphologie ↔ écologie

Système fluvial naturel

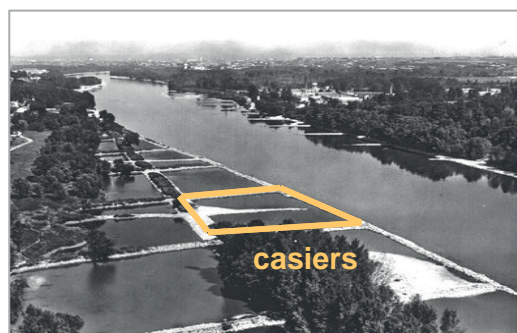
- Perturbations
- Diversité d'habitats / écologique

Système fluvial aménagé
(chenalisation, dérivation)

- Diversité morphologique ???
- Caractéristiques de la ripisylve ???



(Stella et al. *Ecosystems* 14:776-790)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Objectives

Thème prioritaire
« marges construites »

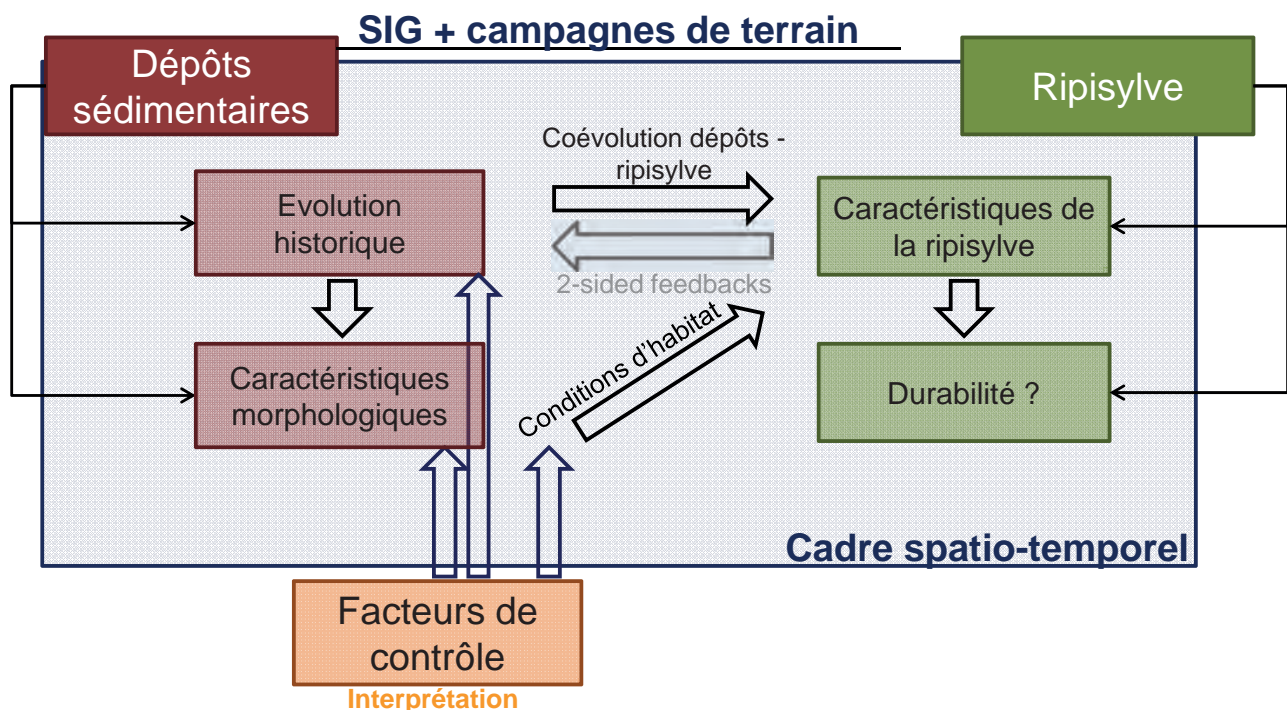
A l'interface de
géomorphologie ↔ écologie



- Améliorer la compréhension des **processus de sédimentation** dans les casiers Girardon
- Hiérarchiser les **facteurs de contrôle** (échelle du RCC vs. conditions locales)
- Identifier les **patrons de la succession forestière** (espèces) en lien avec l'évolution géomorphologique
- **Evaluer les évolutions futures** (avec et sans interventions)

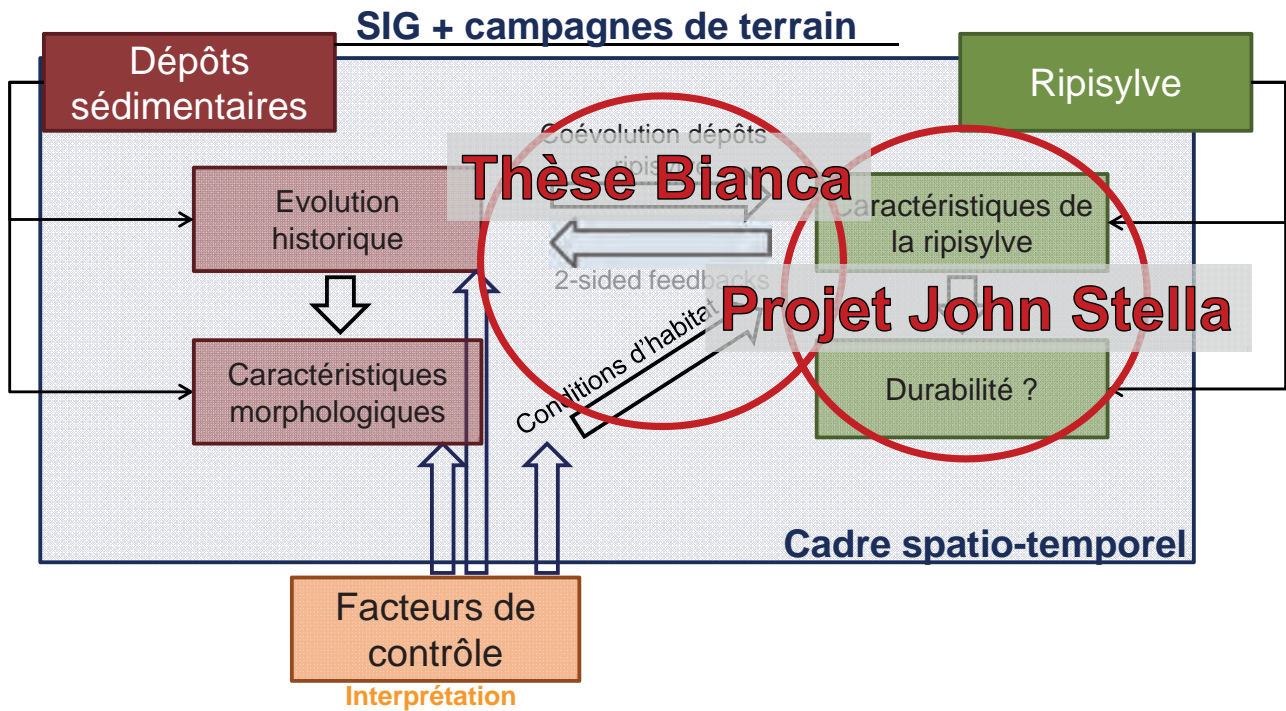
Approche

Analyse comparative (4 RCC, 300 casiers (SIG), 60 casiers (terrain))

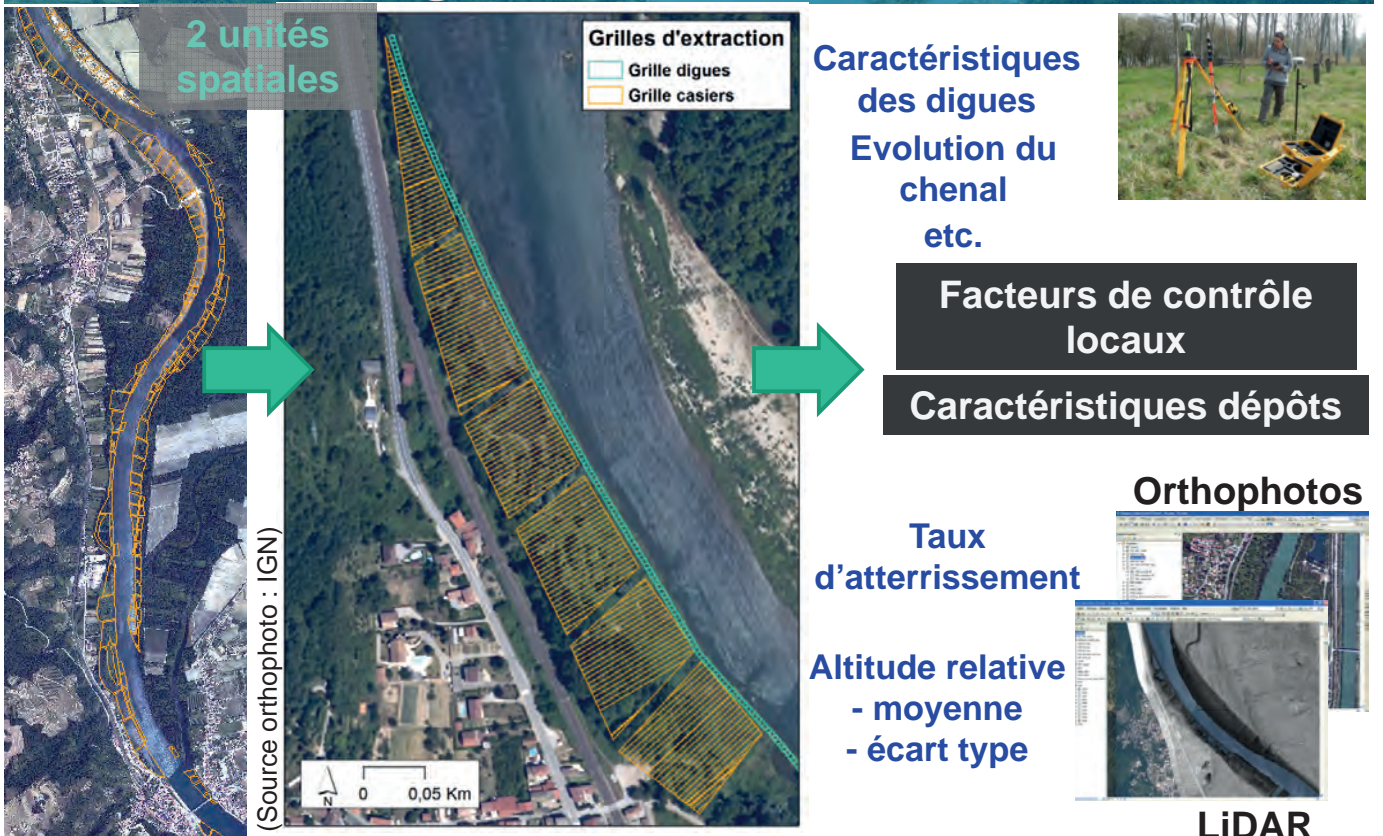


Approche

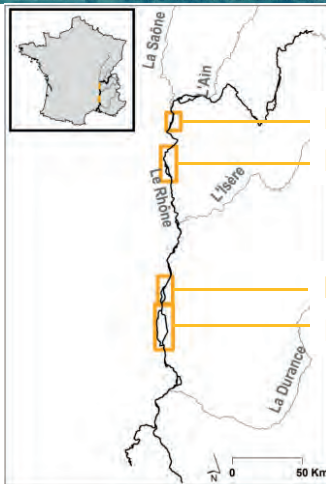
Analyse comparative (4 RCC, 300 casiers (SIG), 60 casiers (terrain))



Méthodologie



Méthodologie

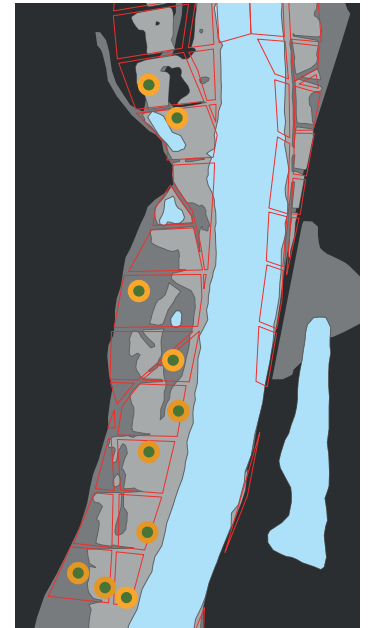


PBN (1966)

PDR (1977)

MON (1956)

DZM (1952)

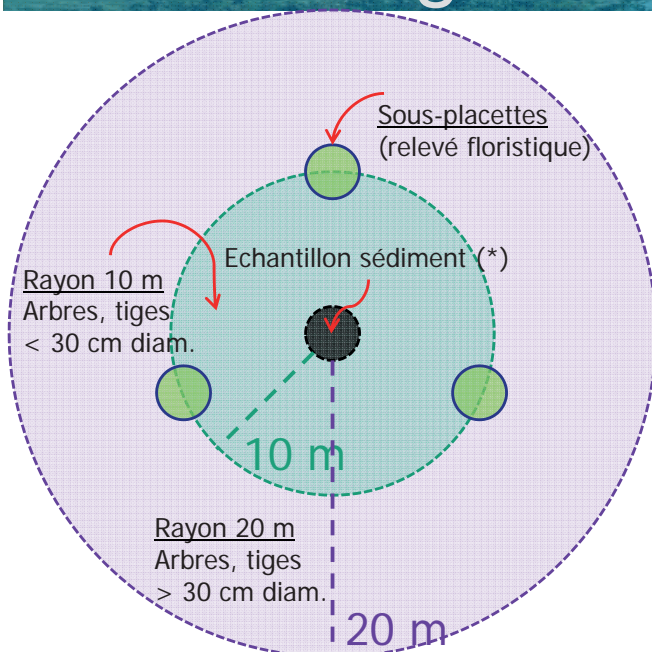


(Gruel, 2014)

Plan d'échantillonnage

- 88 placettes dans 4 RCCs
- Placement aléatoire, stratifié selon deux époques d'atterrissement :
 - ✓ pré-dérivation (jusqu'aux années 1950 - 1970)
 - ✓ post-dérivation (jusqu'au présent)

Méthodologie



Echantillonnage

- Placettes de 500 m²
- Composition, taille, santé des arbres
- Epaisseur de sédiments fins (→ toit de gravier)



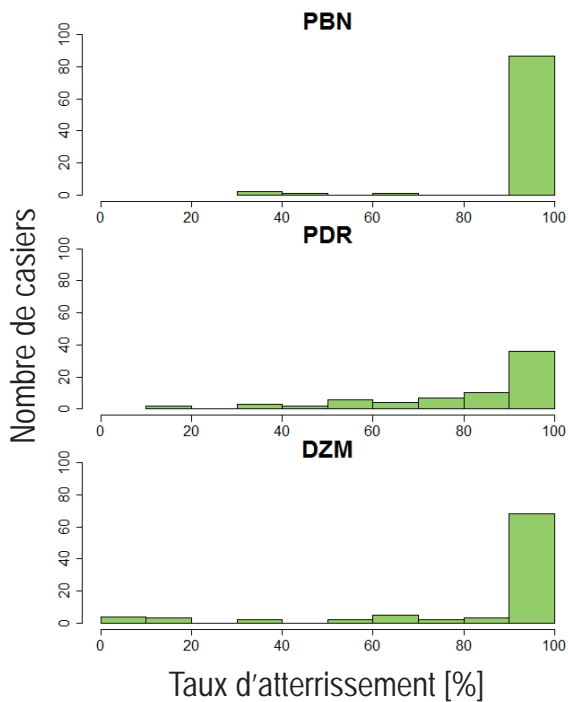
(Photo: Gruel, 2014)

Calcul des taux de sédimentation

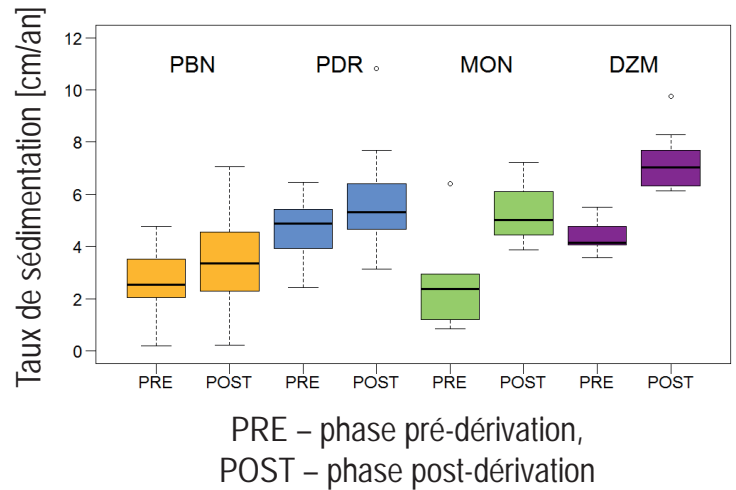
(moyenne sur le long-terme) :

$$\frac{\text{Overbank fine sediment depth [cm]}}{\text{Mean age of deposit [yr]}}$$

Résultats - sédimentation

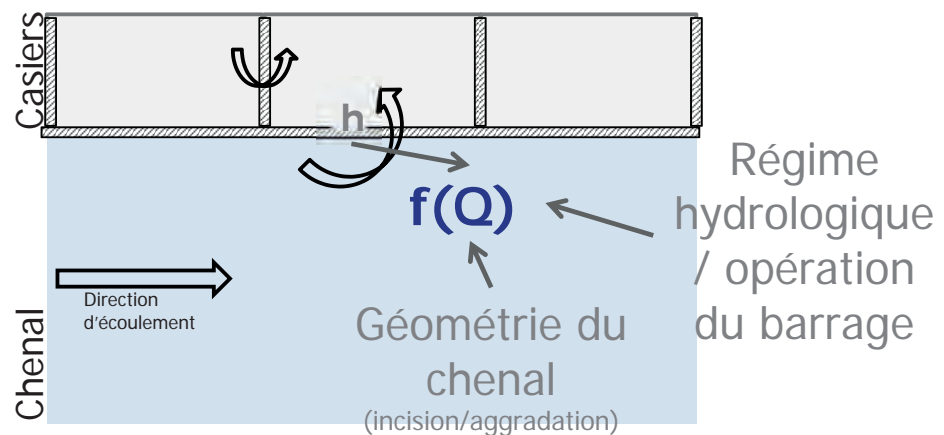


Variabilité des patrons planimétriques et verticaux à l'échelle du RCC



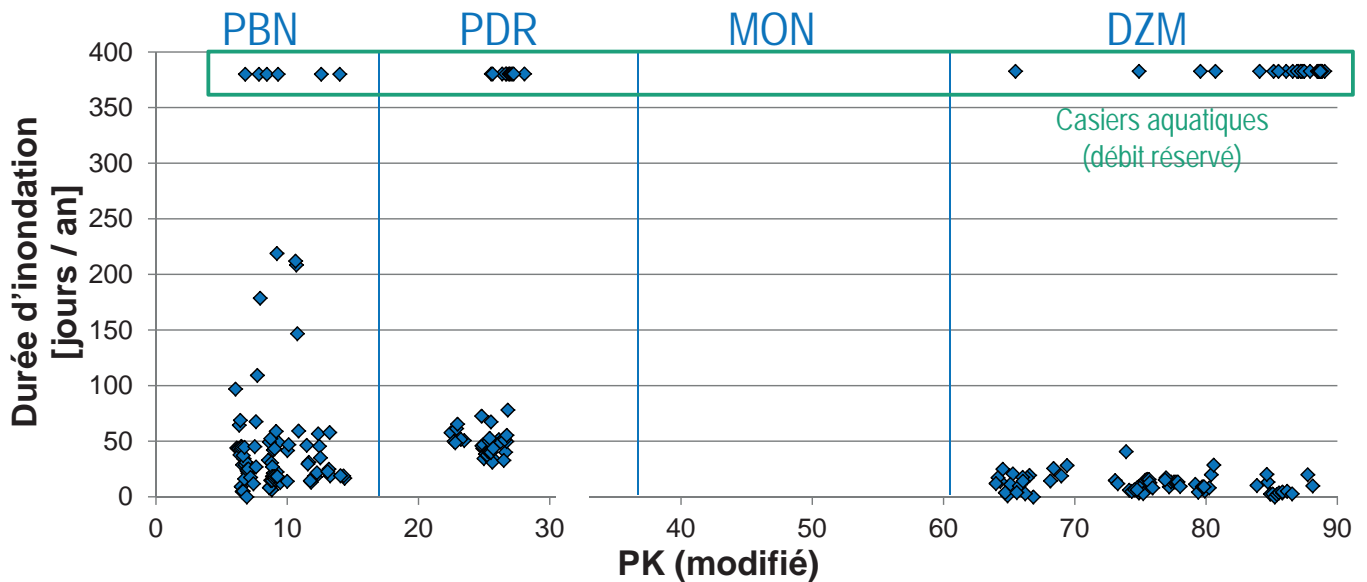
Résultats - sédimentation

$f(Q)$ = fréquence d'inondation
 h = hauteur relative de la digue



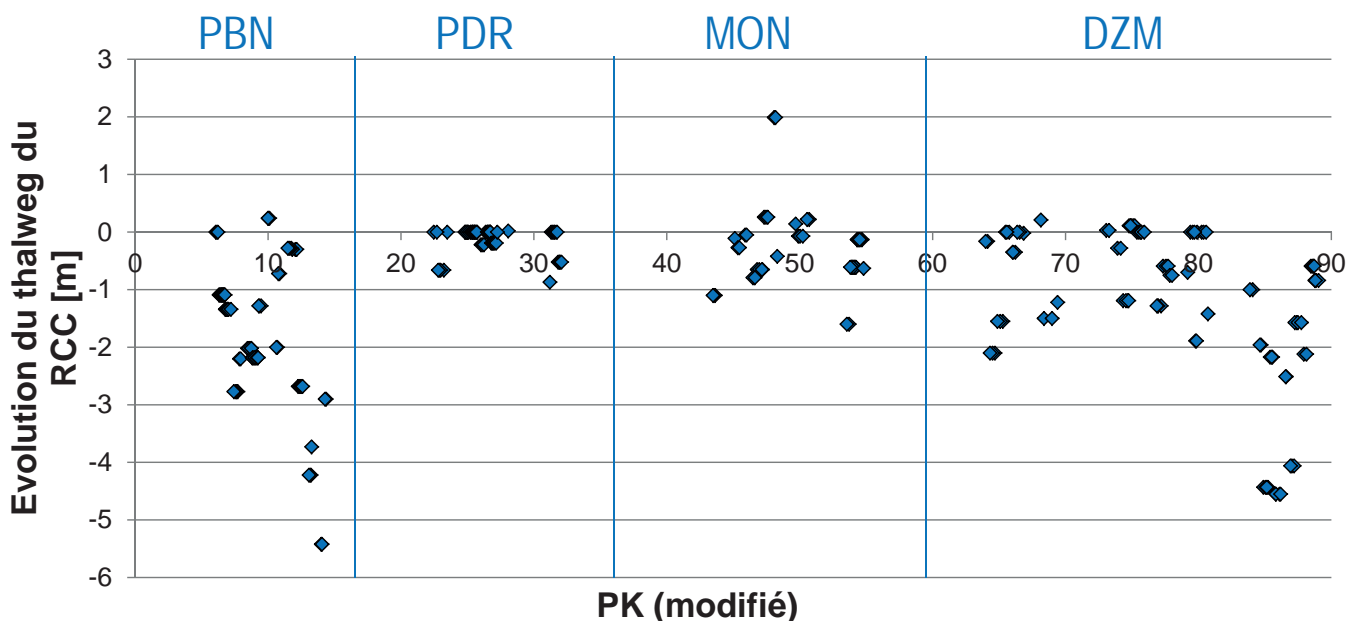
Résultats - sédimentation

→ Connexion au chenal du RCC variable entre les RCC



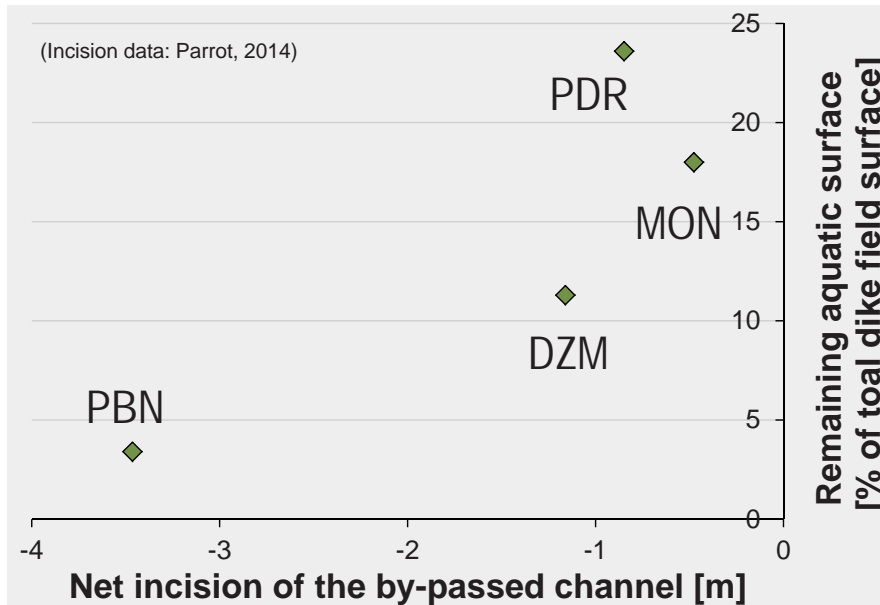
Résultats - sédimentation

→ Forte incision à PBN et DZM après dérivation



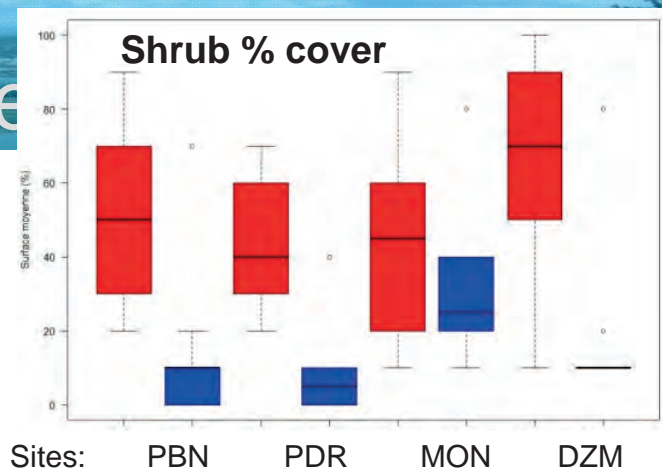
Résultats - sédimentation

- Incision joue possiblement un rôle
- Parmi d'autres facteurs



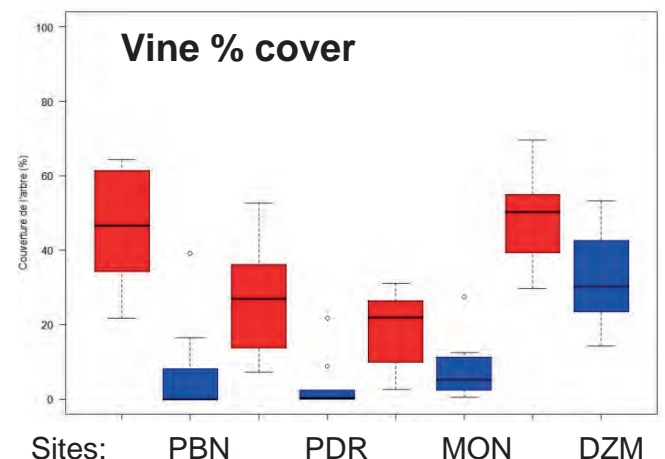
Résultats - ripisylve

Rhône riparian:
higher shrub and vine cover in
pre-dam (red) vs. post-dam
(blue) era



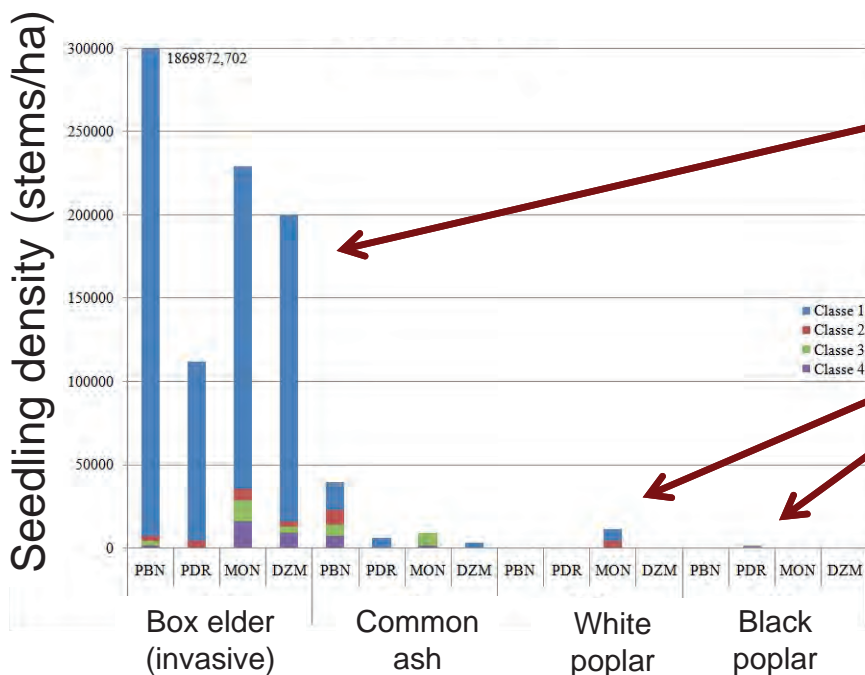
Post-dam surfaces

Pre-dam surfaces



Résultats - ripisylve

Post-dam tree regeneration



- Vigorous recruitment by *Acer negundo* (invasive)
- No recruitment of pioneer willows and poplars
- River-wide shift to post-pioneer forest

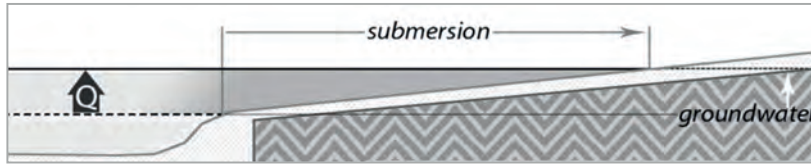
Résumé

Rhône: patterns and processes

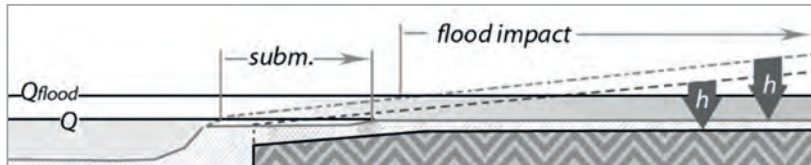
- Rhône river modifications are extensive
- Sedimentation patterns vary within and between study reaches
- Local controls seem to play a role
- Little diversity in habitat ages compared to other large river systems (e.g., Sacramento, USA)
 - ✓ no pioneer seedlings
 - ✓ long-term dominance by post-pioneers
- Understory dominated by invasive *A. negundo*

Perspectives

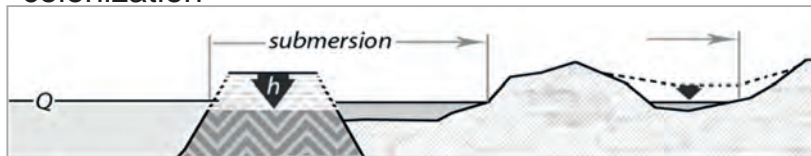
Plan Rhône: potential restoration approaches



Increase minimum flow in bypassed reaches



Excavate floodplains to encourage forest colonization



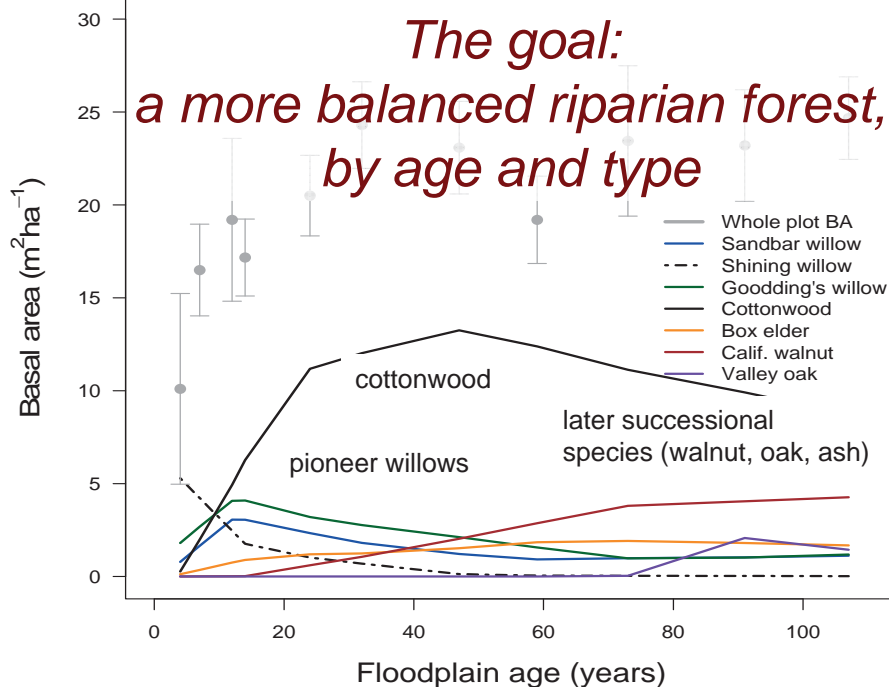
Remove dikes to encourage bank erosion and floodplain scour (and young forest development)



(Source: Modrak, 2013)

Perspectives

Plan Rhône: potential restoration approaches



Remerciements

Collaborators

R. Gruel, B. Räßple, P. Modrak, G. Seignemartin
Lyon)
J. Riddle (SUNY-ESF)
J. Battles, G. M. Kondolf (UC Berkeley)
G. Golet, R. Luster (The Nature Conservancy)
S. Dufour (Univ. Rennes 2)
M. Singer, R. Wilson (Univ. of St. Andrews)
V. Matzek (Santa Clara University)



Funding:

Observatoires Hommes-Milieux, CNRS
Collegium de Lyon, EURIAS
CALFED Bay-Delta Science Program



MERCI DE VOTRE ATTENTION!

**Interactions entre la végétation aquatique,
les écoulements et la dynamique
sédimentaire**

Sara Puijalon, UMR 5023 LEHNA – Lyon 1



Interactions entre la végétation aquatique, les écoulements et la dynamique sédimentaire

Sara Puijalon, Sofia Licci, Cécile Delolme, Pierre Marmonier

UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1, ENTPE

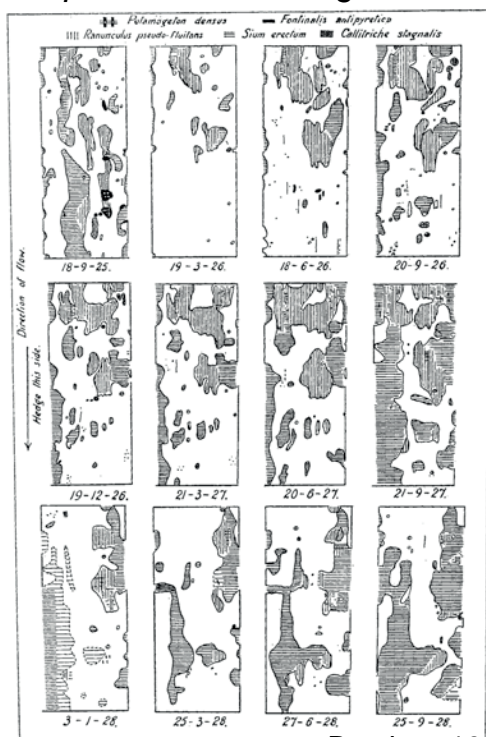


Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



'Impermanence of vegetation'



Butcher, 1933

végétation en milieu lotique

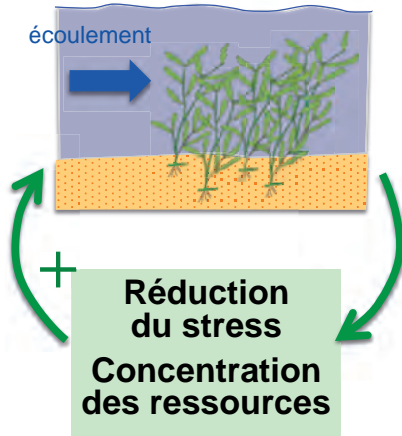


Formation de taches de végétation

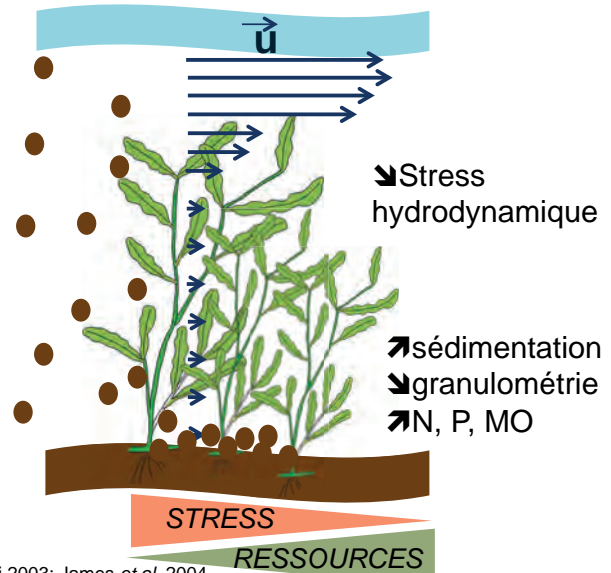
22 mai 2015 - Lyon (69)



Interactions végétation-écoulement-sédiments



- Stress hydrodynamique (trainée)
- Sédiment: granulométrie grossière



Amélioration à échelle locale

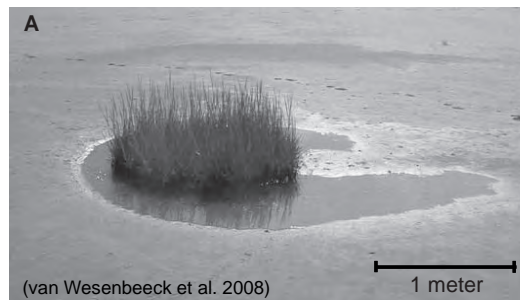
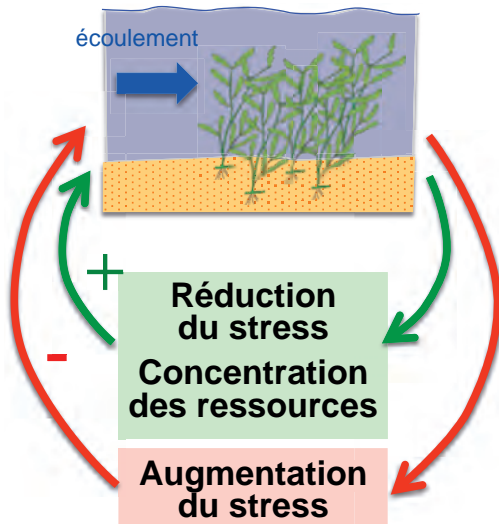
Sand-Jensen 1998; Sand-Jensen & Pedersen 1999; Pluntke & Kozerski 2003; James et al. 2004.

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

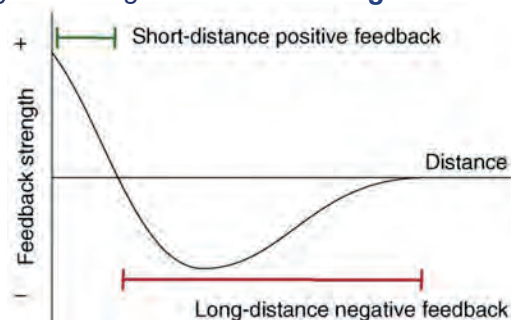
22 mai 2015 - Lyon (69)



Interactions végétation-écoulement-sédiments



Organisme ingénieur → Auto-organisation spatiale



Amélioration à échelle locale

Inhibition à plus large échelle

Bouma et al. 2005; Rietkerk & van de Koppel, 2008; Schoelynck et al. 2012

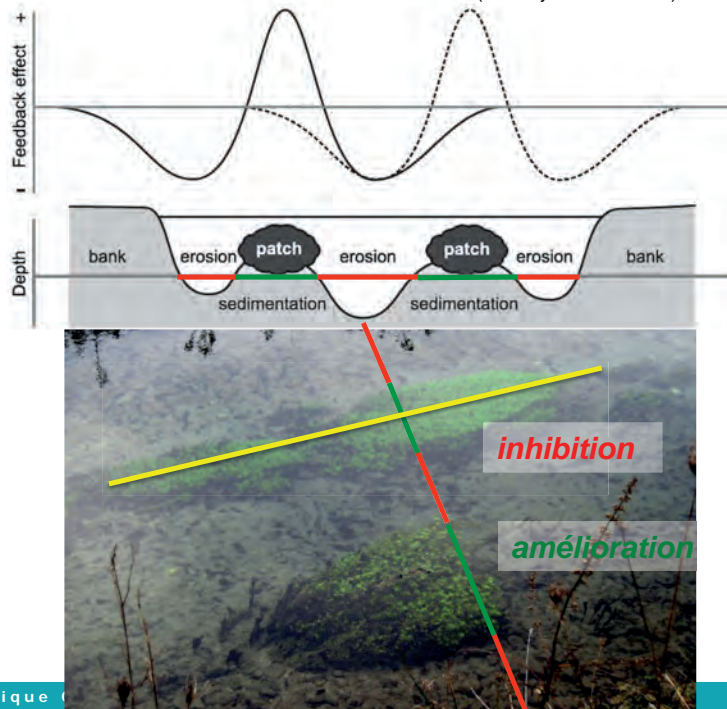
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

(Rietkerk & van de Koppel, 2008) *TRENDS in Ecology & Evolution*



Auto-organisation spatiale et dynamique des taches de végétation

(Schoelynck et al. 2012)

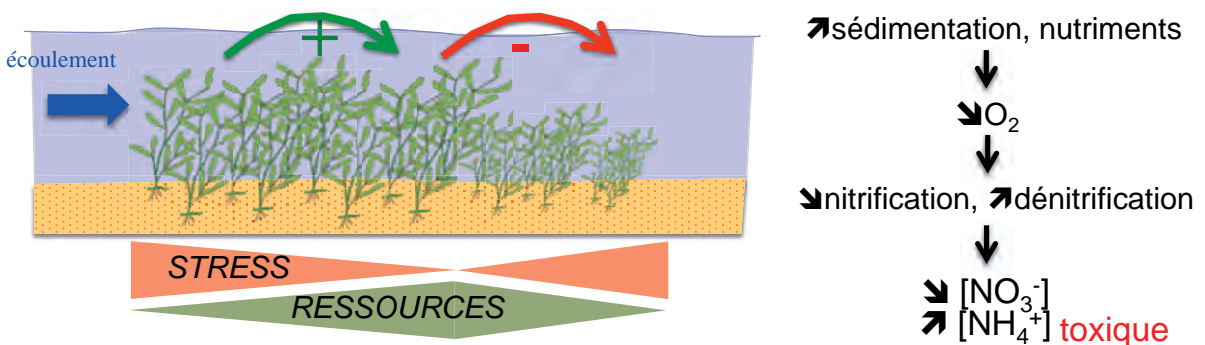


Séminaire scientifique

22 mai 2015 - Lyon (69)



Dynamique des taches de végétation



- Identification des feedbacks positif/négatifs et des conséquences pour la dynamique de la végétation
- Impact de facteurs externes (trophie)

Barco & Smart 1986; Ozimeck et al. 1993; Portielje & Roijackers 1995; Raun et al. 2010

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

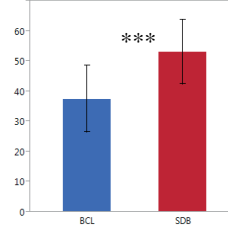


Modèles d'étude

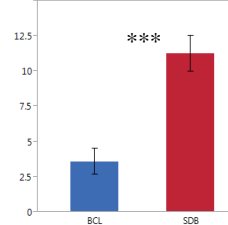
■ Brégnier-Cordon
■ Serrières-de-Briord



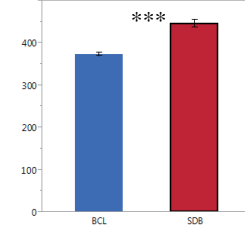
PO_4^{3-} (ppb)



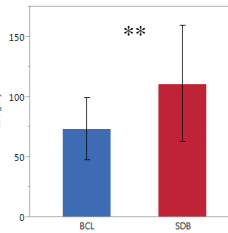
NO_3^- (ppm)



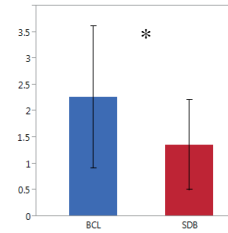
Λ ($\mu S\ cm^{-1}$)



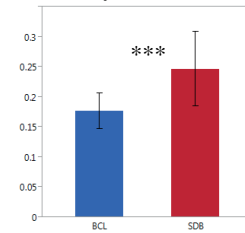
d_{30} (μm)



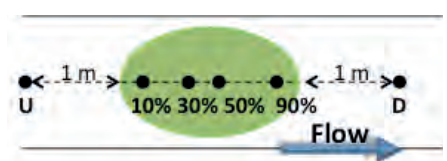
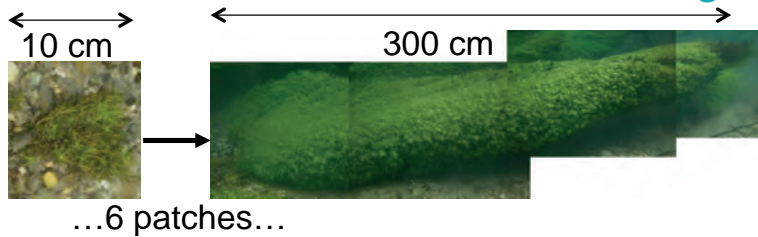
OM (%)



U_{moy} ($m\ s^{-1}$)



Méthodologie

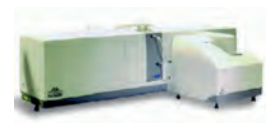


Hydrodynamique (3D Acoustic Doppler Velocimeter)

- Profils de vitesse ($m\ s^{-1}$)
- Turbulence (Intensité relative, SD/U_{moy})

Caractéristiques du sédiment (carottes : 5 cm \varnothing x 10 cm)

- Courbe de distribution granulométrique des particules (granulométrie laser)
- Respiration microbienne



Eau interstitielle

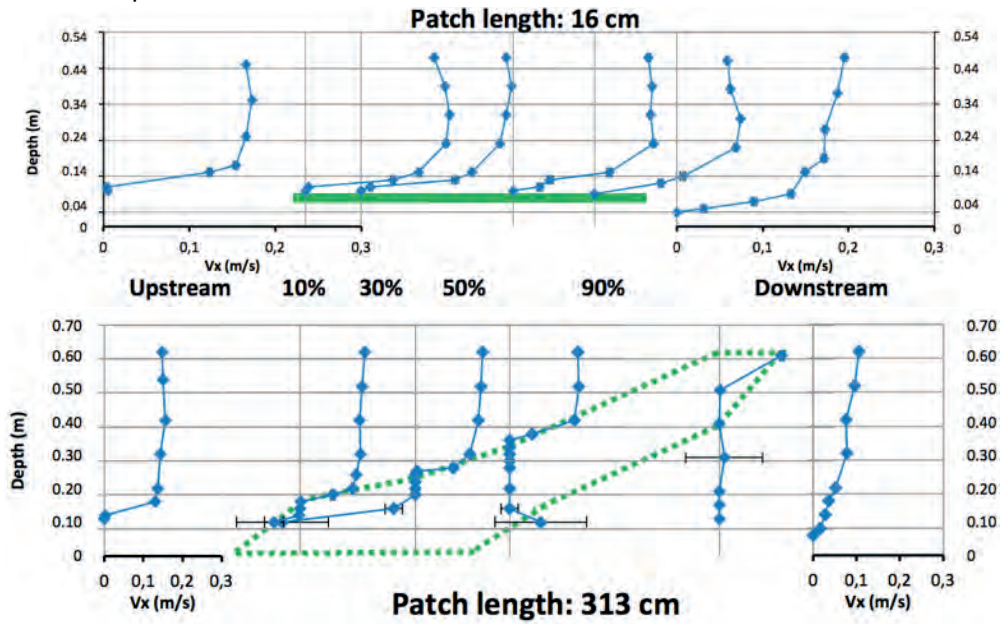
- T, pH, Cd, O_2 , NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , SRP, DOC



Premiers résultats : hydrodynamique

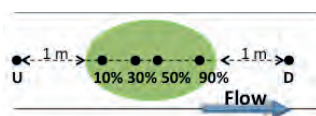
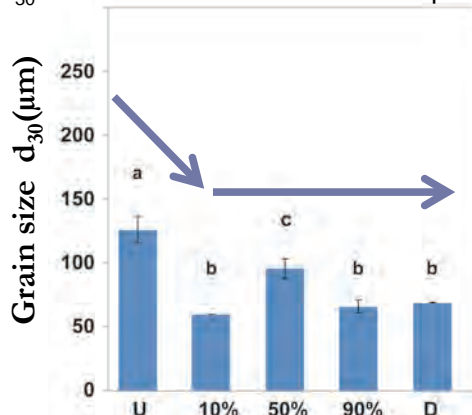
Site: BCL (low nutrient level)

----- Patch depth



Premiers résultats : sédiment (granulométrie)

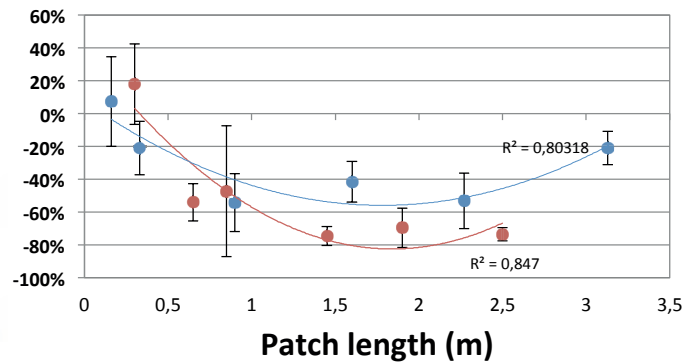
d_{30} : diamètre maximal de 30% des particules



Relative d_{30}

■ Faible trophie (blue)

■ Forte trophie (red)

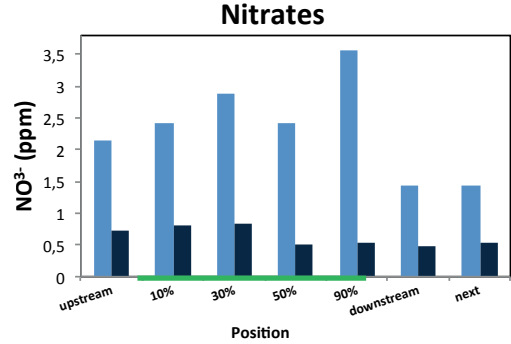
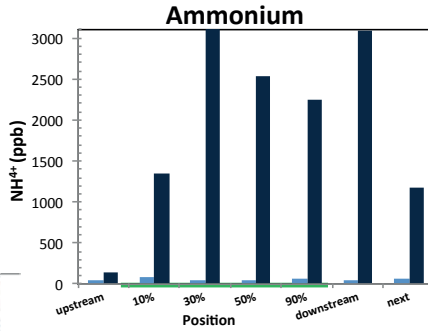
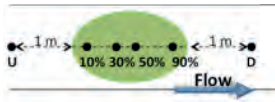


=> Accumulation de sédiments fins dans les patches

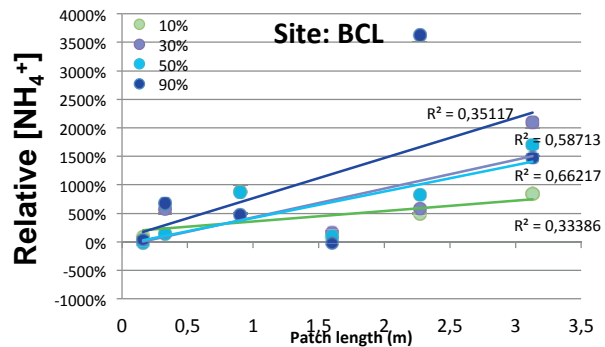


Premiers résultats : eau interstitielle

Patch length:
 ■ 16 cm
 ■ 313 cm
 — Patch position

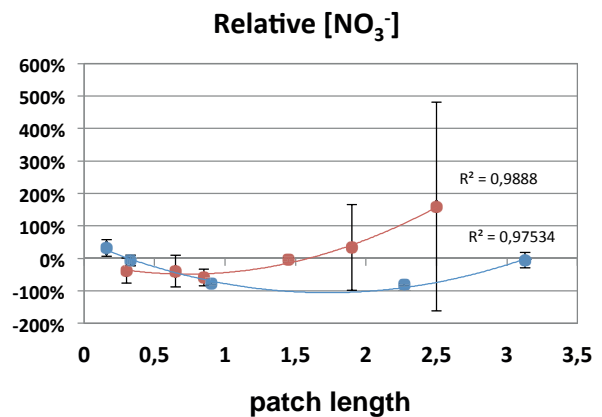
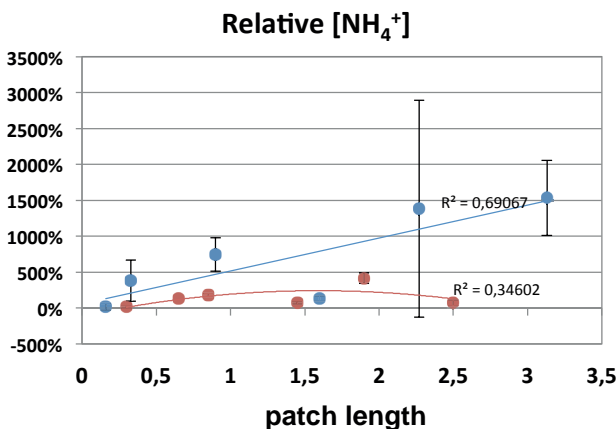


=> accumulation de $[NH_4^+]$ et diminution de $[NO_3^-]$ dans les patches de grande taille



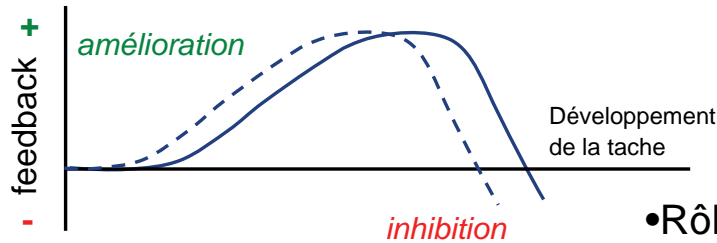
Premiers résultats : eau interstitielle

■ Faible trophie
 ■ Forte trophie





Conclusion et liens vers l'opérationnel



- Rôle de la trophie ?
- Différences interspécifiques ?

- Dynamique des nutriments et des sédiments
- Développement de la végétation aquatique :
 - ✓ Capacité de colonisation et de maintien
 - ✓ Proliférations végétales
 - ✓ Décrochage et mise en dérive des herbiers

Merci de votre attention

Coll. :
H. Nepf (MIT, USA)
T.J. Bouma (NIOZ, Pays-Bas)
G. Wharton (QMUL, UK)

Remerciements :
Compagnie Nationale du Rhône



**Influence des aménagements sur la
trajectoire évolutive des bras morts du
Rhône**

Thomas Depret, UMR 5600 - EVS



Influence des ouvrages latéraux sur la trajectoire évolutive des bras morts du Rhône (1850-2010)

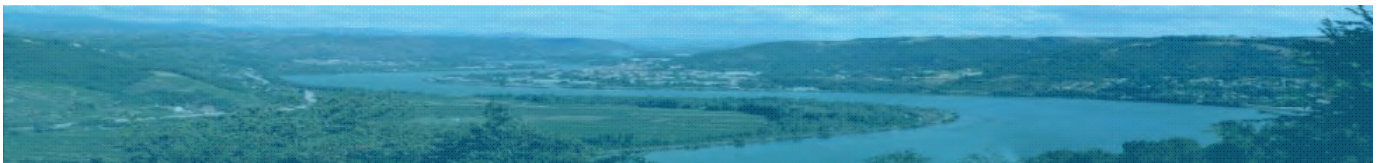
Dépret Thomas, Riquier Jérémie, Piégay Hervé, Gruel Robin

UMR 5600 « Environnement, Villes, Sociétés »



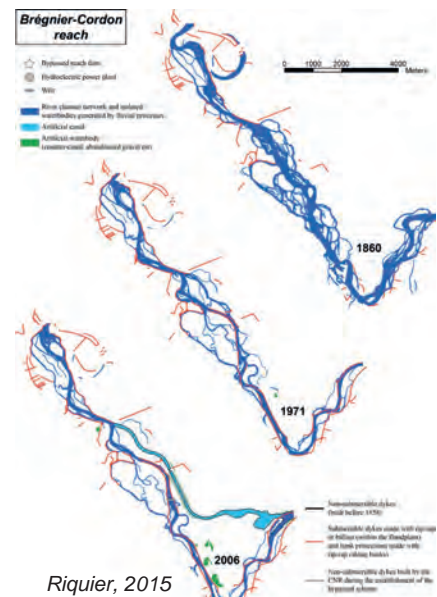
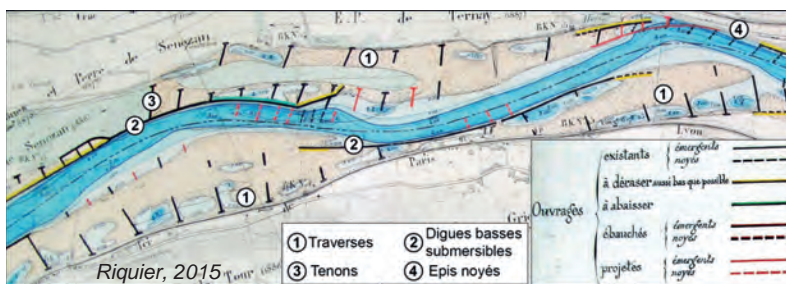
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



Contexte

- Chenalisation du fleuve au cours de la seconde moitié du XIXe : déconnexion artificielle des bras secondaires vifs. Mise en place forcée de bras morts.



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

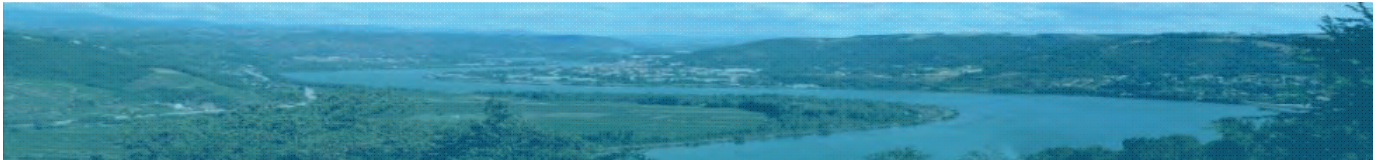
22 mai 2015 - Lyon (69)



Contexte

- Chenalisation du fleuve au cours de la seconde moitié du XIXe : déconnexion artificielle des bras secondaires vifs. Mise en place forcée de bras morts.
- Effets des ouvrages latéraux sur la dynamique hydro-sédimentaire des bras rarement quantifiés (études portent avant tout sur des recouplements naturels).
- Programme de restauration de bras morts visant à diversifier les habitats de la plaine alluviale au sein des tronçons court-circuités et entre tronçons court-circuités => Thèse Jérémie Riquier : effets de la restauration sur le fonctionnement morpho-sédimentaire des bras.

=> Disposer d'un référentiel pour évaluer l'évolution potentielle de ces bras.



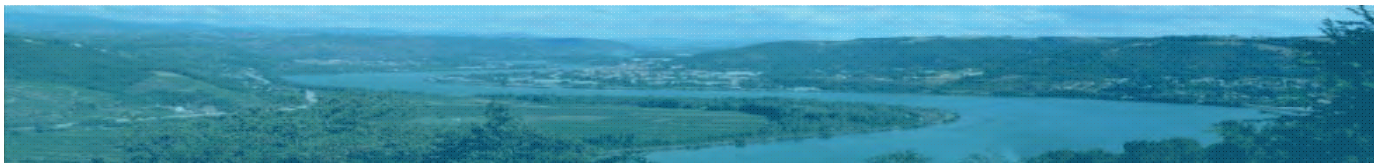
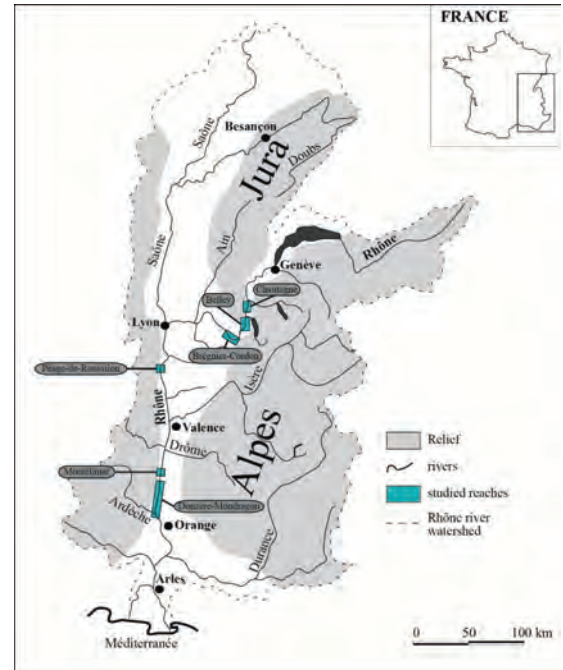
Objectifs

- Mesurer les vitesses d'atterrissement à partir des données relatives à l'évolution en plan des bras.
- Comprendre les facteurs qui contrôlent ces vitesses, notamment l'effet des aménagements.



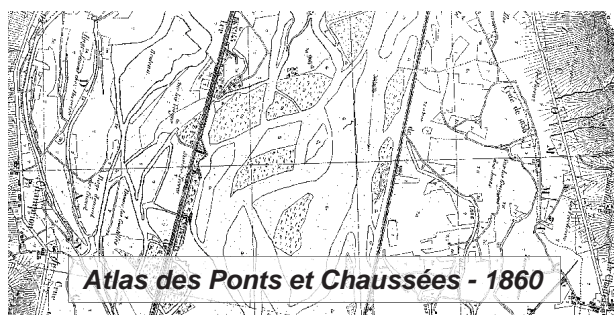
Localisation

- 24 bras étudiés. 6 tronçons court-circuités.
- Deux types : bras aménagés / bras non aménagés.
- Bras aménagés déconnectés entre 1853 et 1891. Localisés en majorité sur le Bas-Rhône (12 sur 16).
- Bras non aménagés déconnectés entre 1935 et 1970. Tous localisés sur le Haut-Rhône (8).

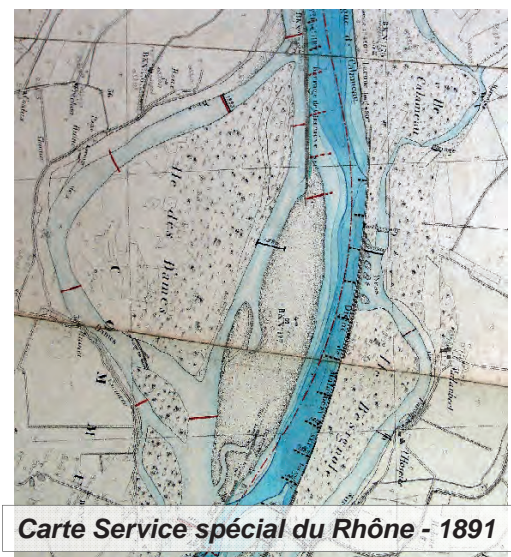


Méthodologie

- Reconstitution sous SIG de la trajectoire évolutive à partir de cartes anciennes (1860, 1891) et photographies aériennes.
- Périodes d'étude comprises entre 10 et 149 ans. Moyenne de 5 photos par bras. Intervalle moyen entre photos : de 5 à 16 ans selon les bras.



Atlas des Ponts et Chaussées - 1860



Carte Service spécial du Rhône - 1891

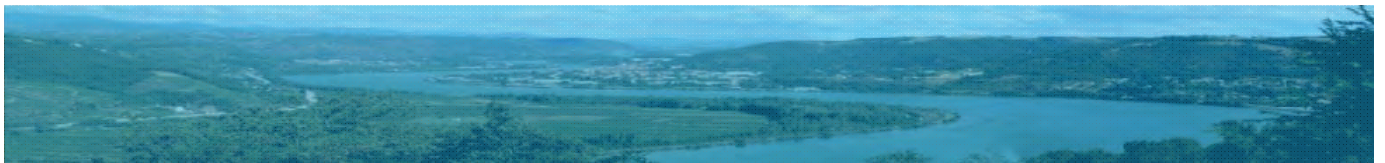
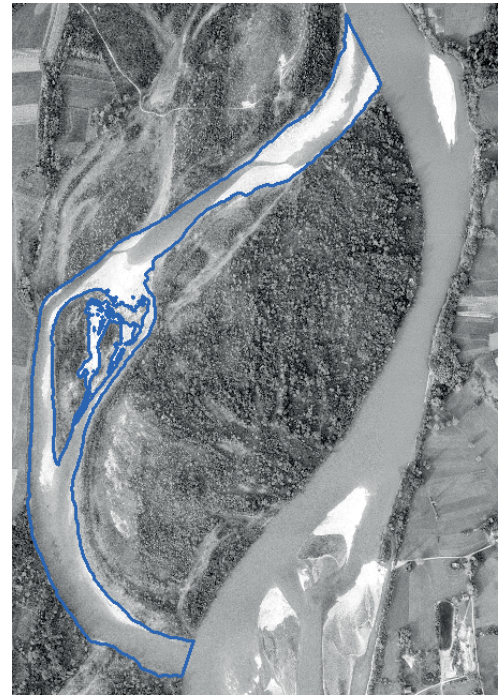


Méthodologie

Objet d'étude = « Zone active »

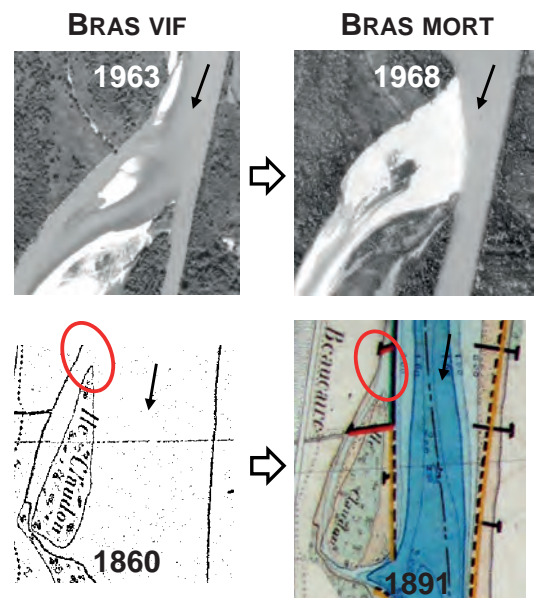


Emprise des zones en eaux et des bancs.



Méthodologie

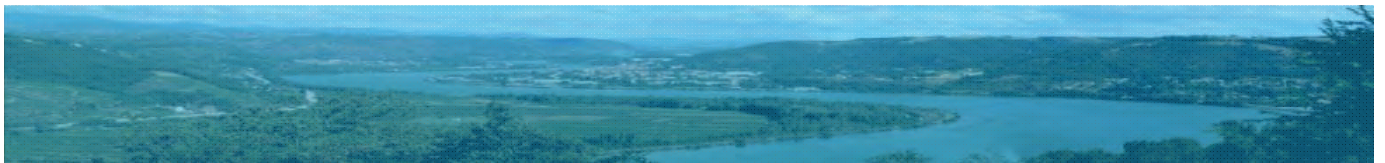
- Mise en place des bras morts : passage d'un chenal actif à un bras semi-lotique obstrué au moins à son extrémité amont.
- Date de mise en place des bras non aménagés : obstruction totale en basses eaux de la connexion amont par un bouchon alluvial.
- Date de mise en place des bras aménagés : édification d'une digue au niveau de la connexion amont.





Méthodologie

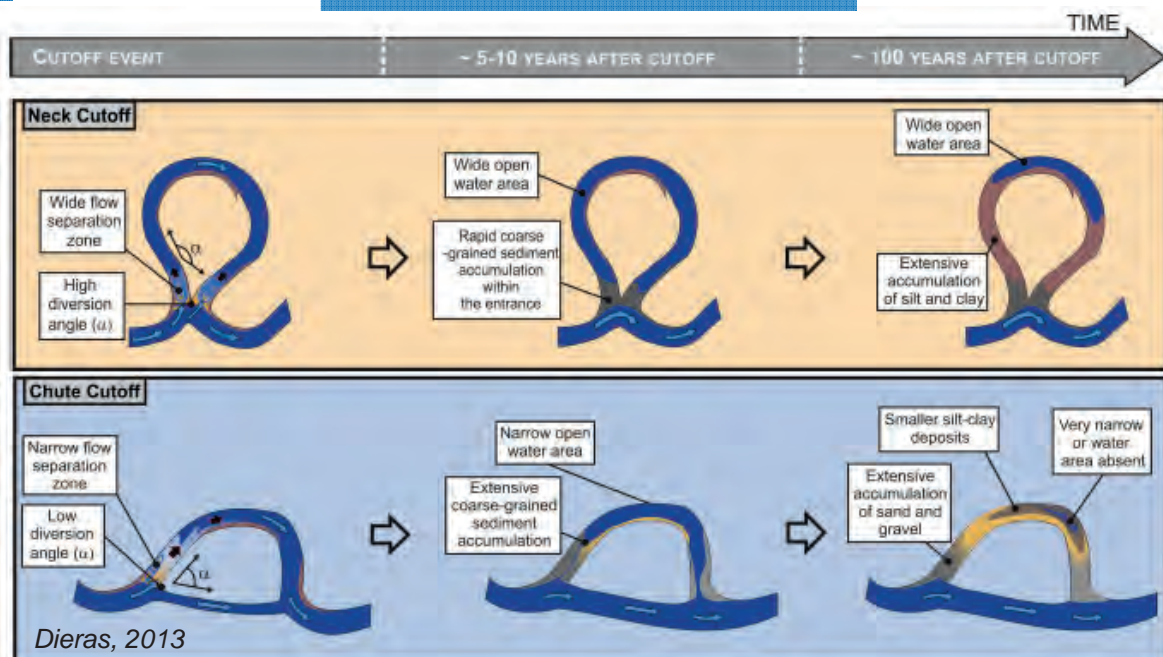
- Pour permettre la comparaison entre bras, calcul de la durée nécessaire à une réduction de 25 %, 50 % et 75 % de leur surface initiale.
- Significativité des différences de vitesse d'évolution déterminée à partir du test de Mann-Whitney.



Facteurs de contrôle

1

Transition bras vif -> bras mort





Facteurs de contrôle

2

Régime de connectivité hydrologique



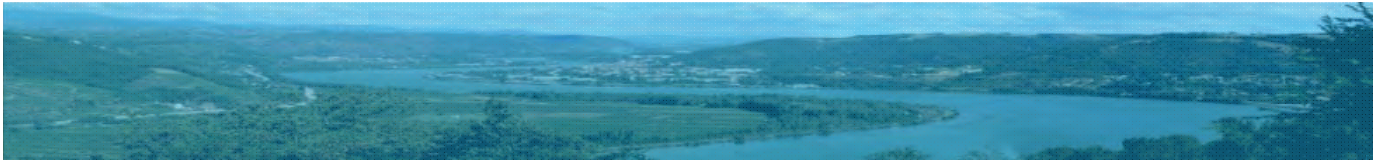
Fréquentes connexions amont + fortes contraintes cisaillement



Potentiel de décapage élevé



Durée de vie élevée du stade aquatique



Facteurs de contrôle

3

Mise en débit réservé / Incision du chenal principal



Abaissement de la ligne d'eau



Dewatering



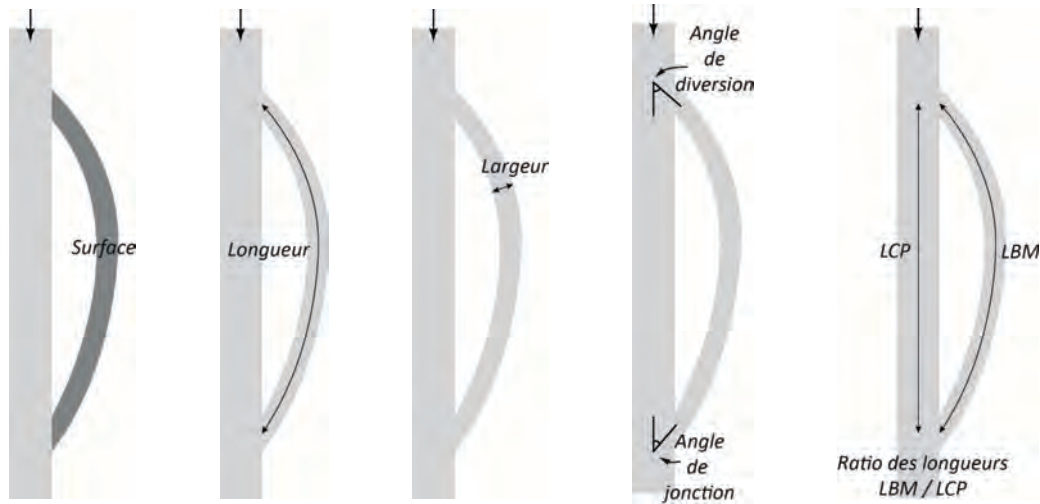
Atterrissement



Facteurs de contrôle

4

Dimension et morphologie initiales des bras

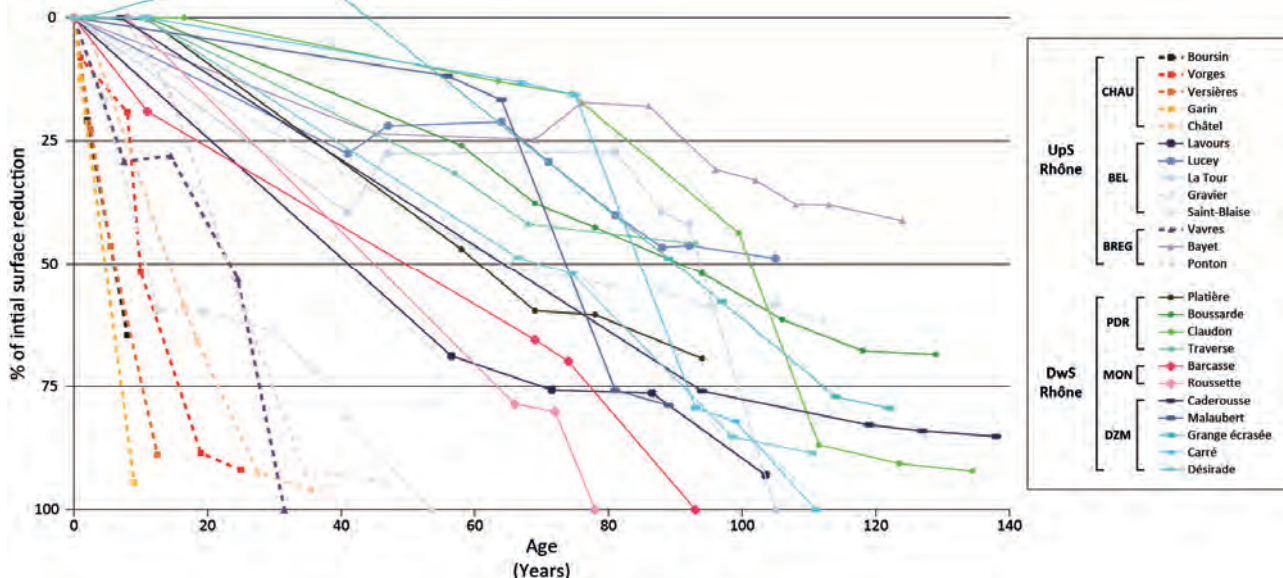


Paramètres planimétriques



Résultats

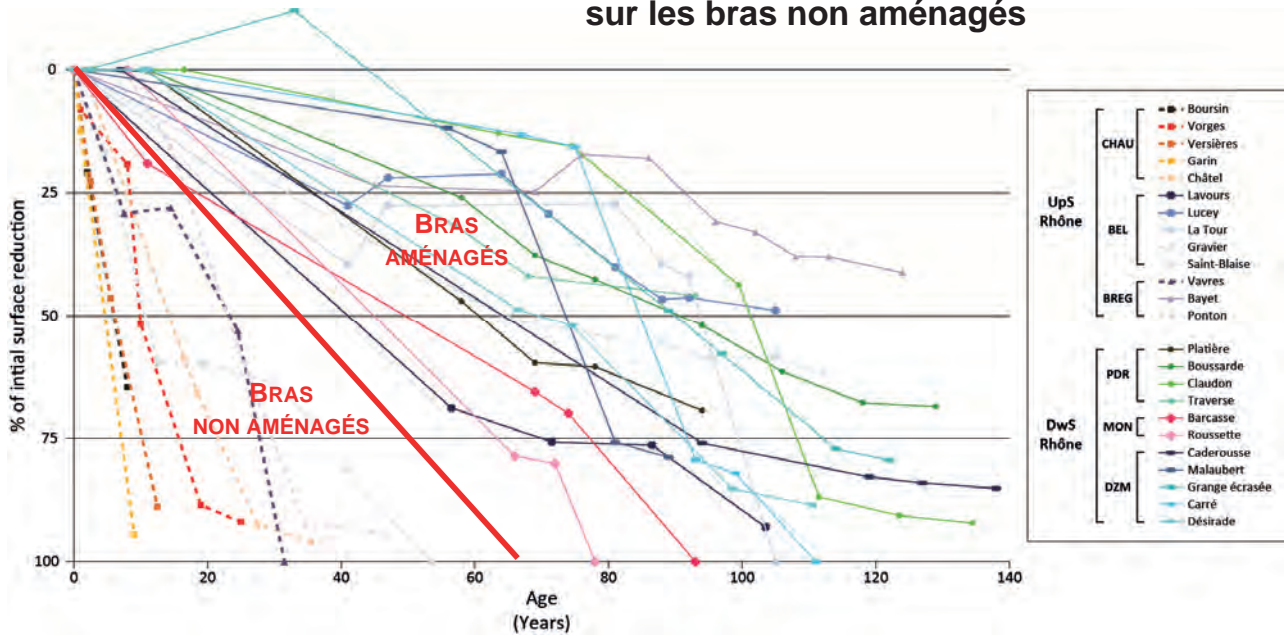
Un atterrissement bien plus rapide sur les bras non aménagés





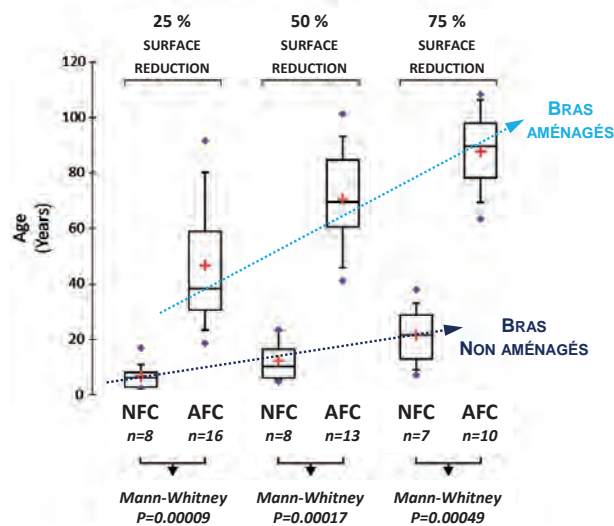
Résultats

Un atterrissement bien plus rapide sur les bras non aménagés



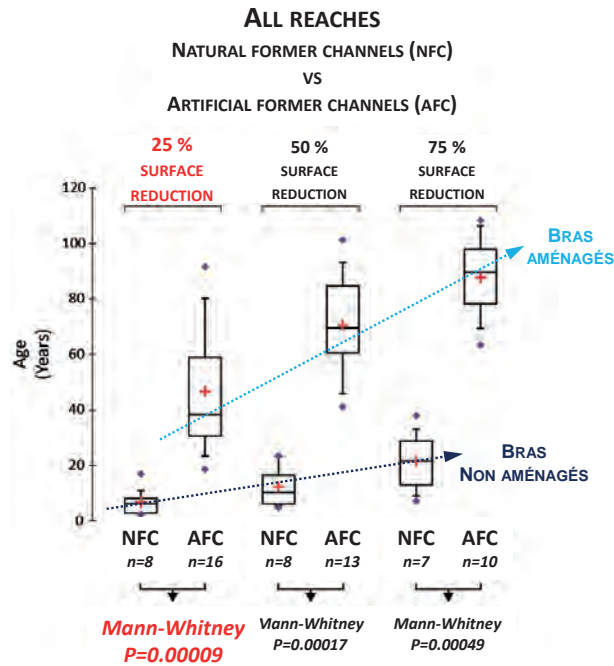
Résultats

ALL REACHES
NATURAL FORMER CHANNELS (NFC)
VS
ARTIFICIAL FORMER CHANNELS (AFC)

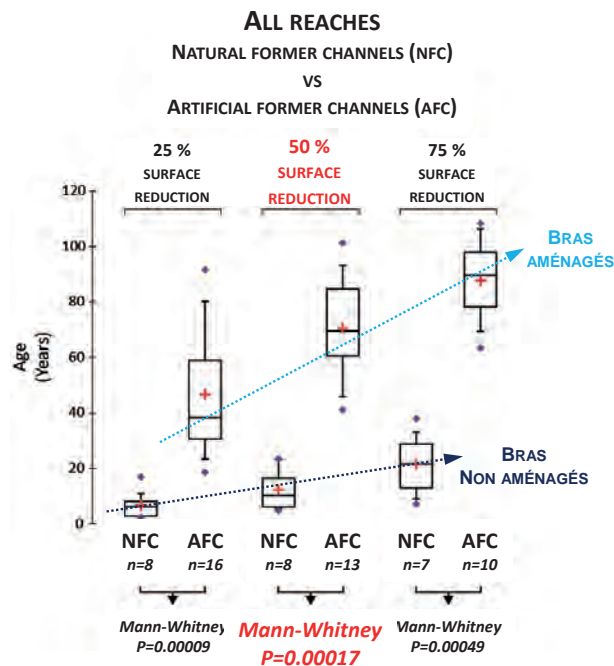




Résultats

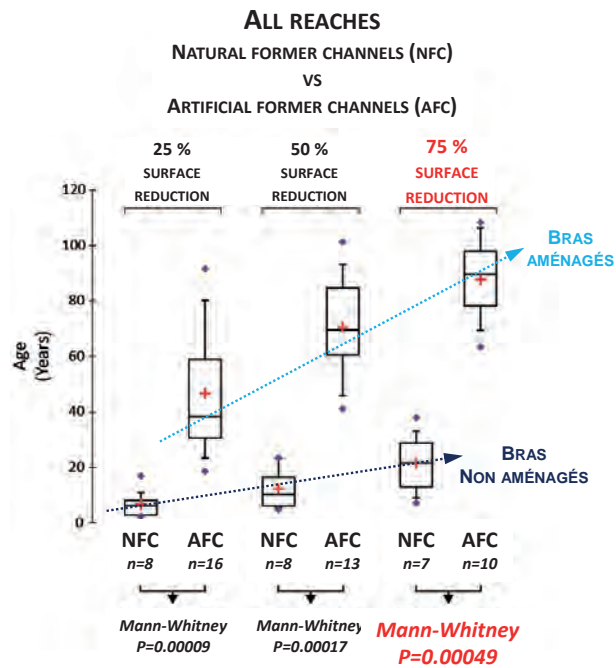


Résultats



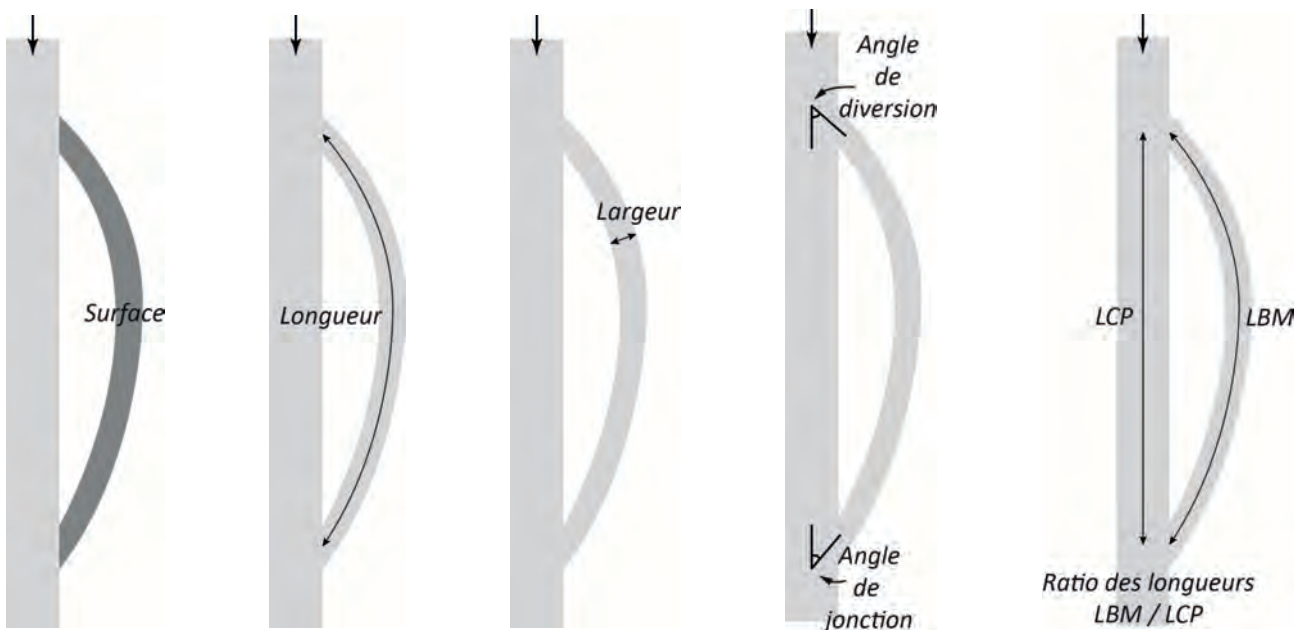


Résultats



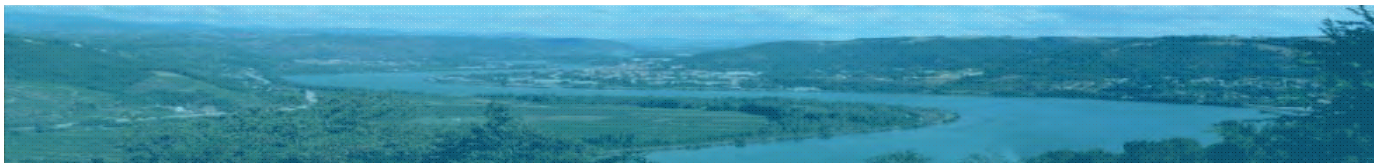
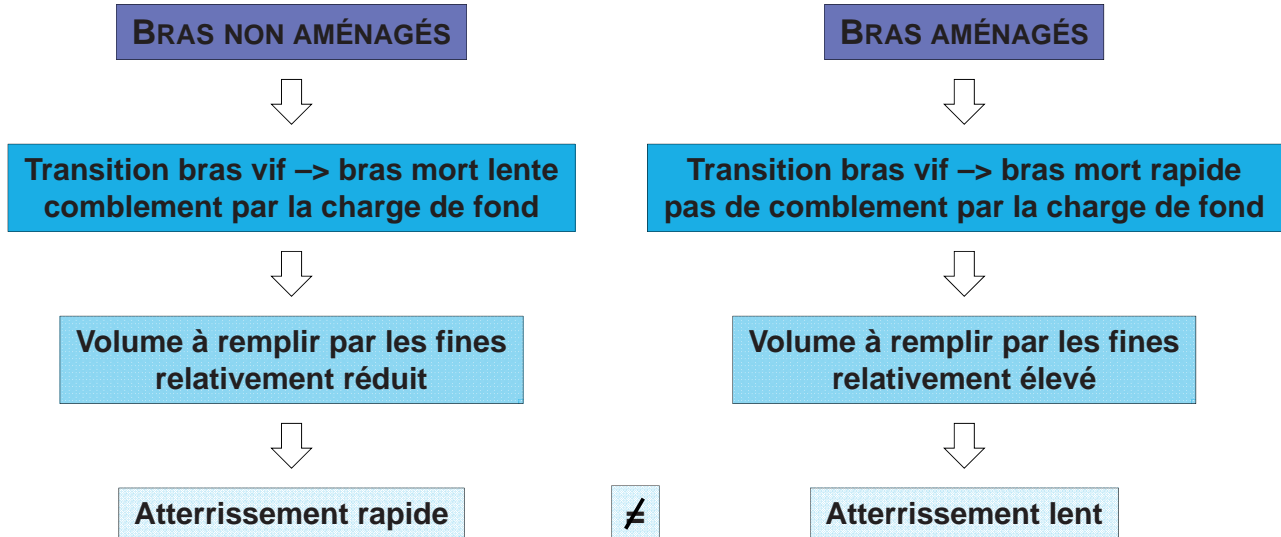
Résultats

Pas d'influence détectée des dimensions planimétriques initiales

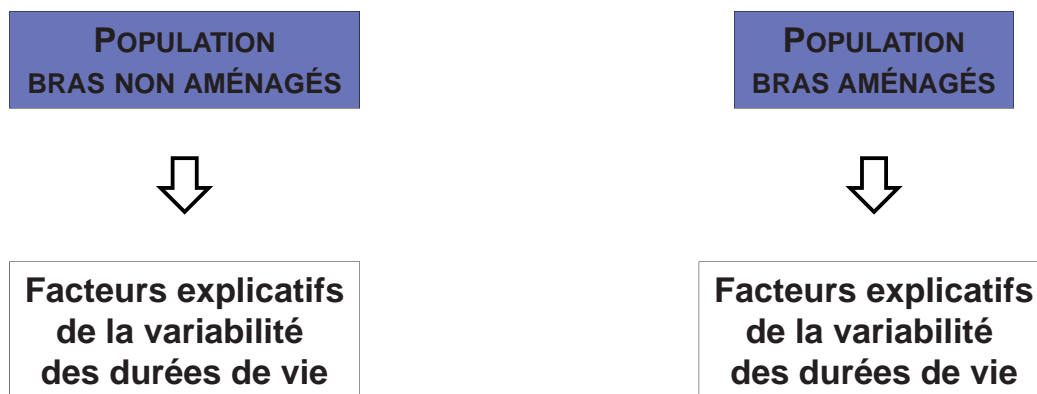




Résultats



Résultats





Résultats

**POPULATION
BRAS NON AMÉNAGÉS**



**Facteurs explicatifs
de la variabilité
des durées de vie**

**POPULATION
BRAS AMÉNAGÉS**

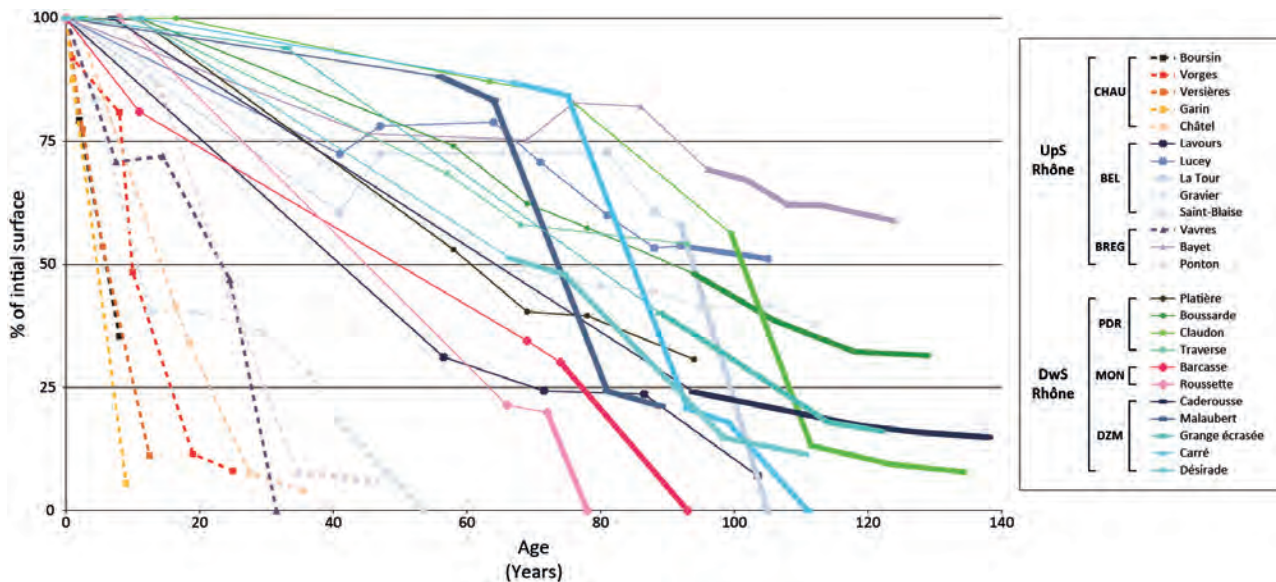


**Facteurs explicatifs
de la variabilité
des durées de vie**



Résultats

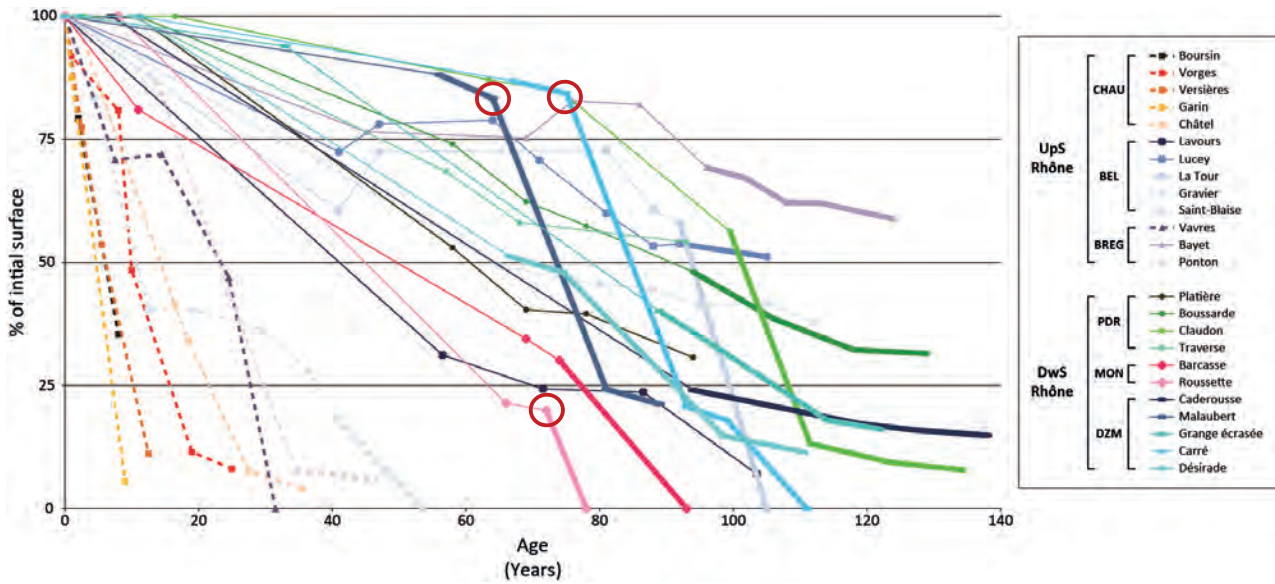
RCC : une influence contrastée de la réduction des débits





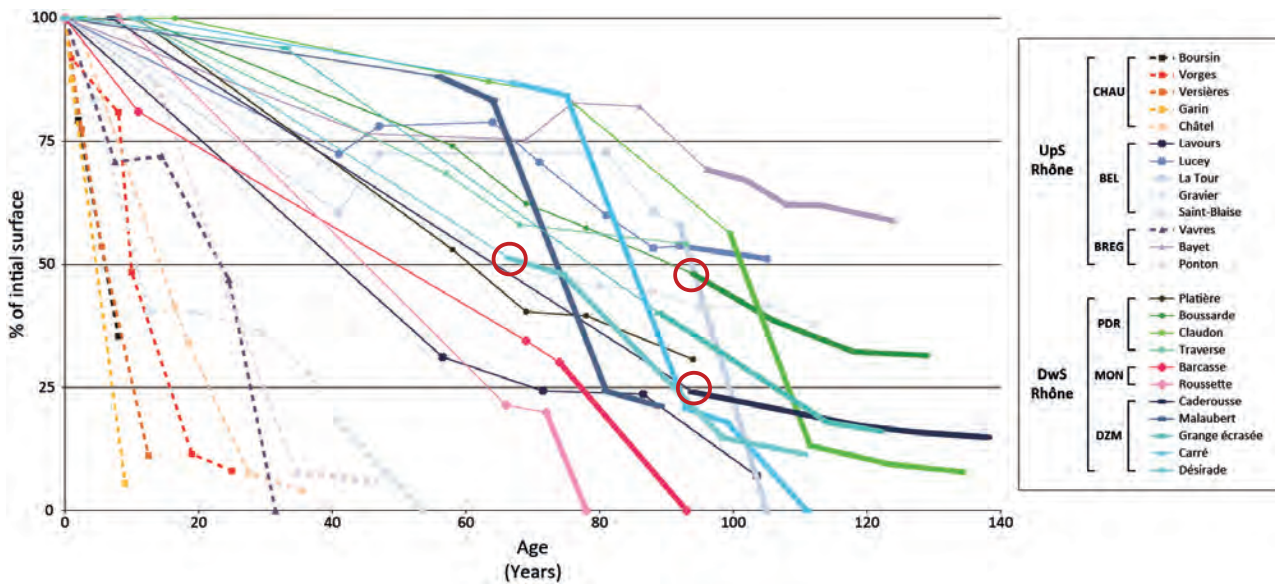
Résultats

RCC : une influence contrastée de la réduction des débits



Résultats

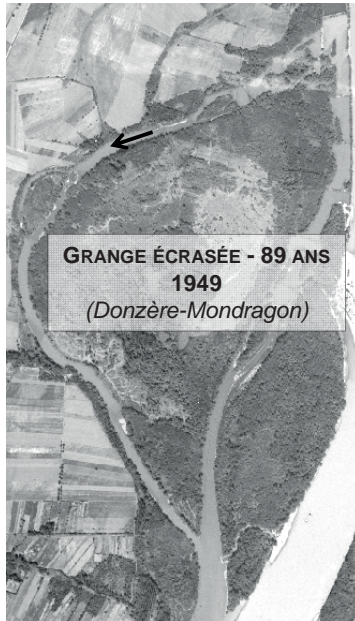
RCC : une influence contrastée de la réduction des débits



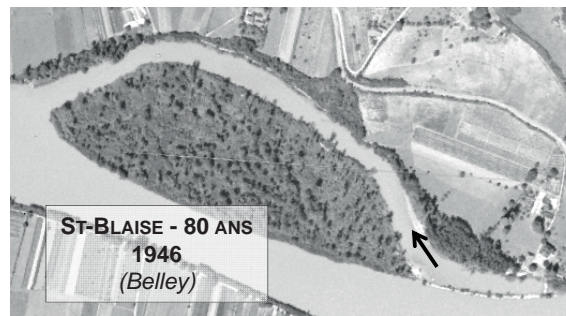


Résultats

Effets limités de l'incision sur l'atterrissement des bras



1^{ère} photographie aérienne
1931-1947 ⇔ 41-94 ans
10/16 bras en eau sur tout leur linéaire



**BOUSSARDE - 58 ANS
1938**
(Péage-de-Roussillon)



Conclusion

- Aménagements ont très probablement concouru à ralentir l'atterrissement des bras morts et à créer des entités paysagères uniques.
- Vitesses d'atterrissement très rapides des bras non aménagés => charge de fond encore abondante avant la mise en service des dérivations.
- Si redynamisation du transport solide par érosion latérale ou recharge sédimentaire, possibilité d'affecter la durée de vie des bras secondaires restaurés.



Conclusion

Facteurs de contrôle

- Longue durée de vie des bras aménagés liée à interruption des entrées de charge de fond par les aménagements.
- Pas d'effet détecté des dimensions planimétriques initiales sur leur durée de vie. Mais absence de données sur volume ou profondeur.
- Mise en débit réservé peut favoriser l'atterrissement.
- Effet modéré de l'incision du chenal principal sur l'atterrissement.



Conclusion

Perspectives

- Existe-t-il des différences de vitesses d'atterrissement entre tronçons (différences de flux entre ces tronçons) ?
=> Multiplier les comparaisons inter-secteurs avec des populations de bras aménagés aussi grandes que possible.
- Peut-on caractériser finement les effets des dérivations ?
=> Travailler à l'échelle de l'ensemble du réseau de bras morts au sein de chaque secteur.
- Explication de la variabilité des durées de vie des bras aménagés sûrement impossible.
=> Vraisemblablement commandée pour l'essentiel par le régime de connectivité hydrologique : caractérisation rétrospective difficile.

NOUVEAUX OUTILS

Modélisation hydro-sédimentaire 1D du Rhône de Lyon à la mer Méditerranée

Violaine Dugué, IRSTEA Lyon



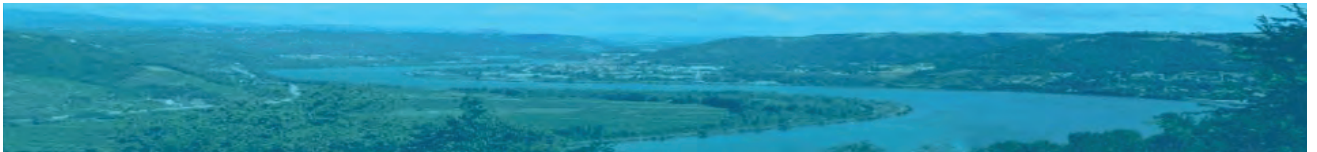
Modélisation hydro-sédimentaire 1-D du Rhône du Lac Léman à la mer Méditerranée

Violaine Dugué, Jérôme Le Coz, Benoît Camenen, Jean-Baptiste Faure



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



Contenu de la présentation

Amélioration du modèle

- Calage hydraulique
- Représentation des ouvrages

Application à la crue Isère-Durance mai-juin 2008

Résultats

- Modélisation hydraulique
- Décomposition des hydrogrammes
- Propagation des MES

Perspectives de développement



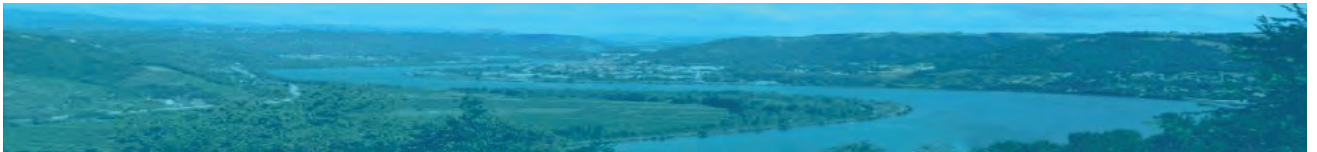
Emprise du modèle

Contenu du modèle

- 87'600 km² drainé
- 545 km de linéaire
- 21 aménagements hydroélectriques
- 26 affluents
- 6 affluents majeurs

Amélioration du modèle

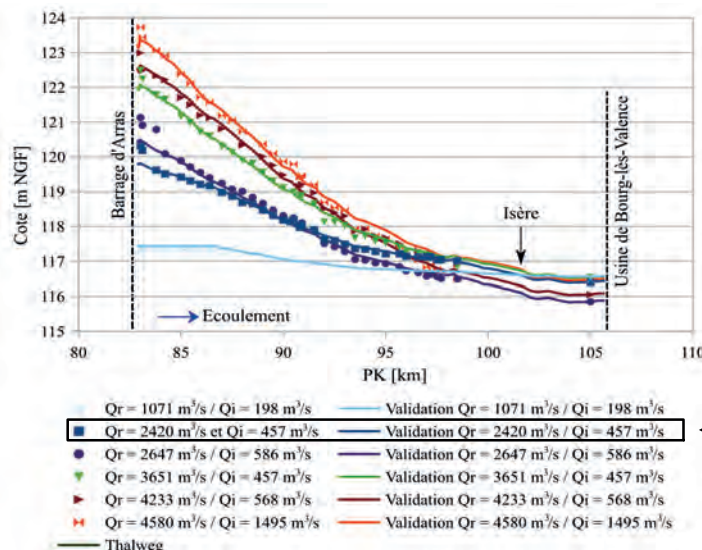
- Règle de gestion des ouvrages
- Géométrie des principaux affluents



Amélioration du modèle: Calage

Calage et validation

- Calage par bief en régime permanent avec les données des ouvrages
- Validation sur des larges gammes de débits allant de l'étiage à la crue (en conservant le même Strickler)



← Débit de calage



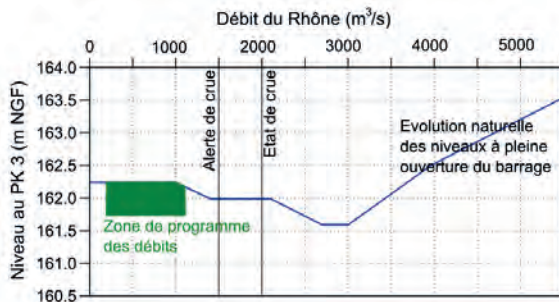
Amélioration du modèle: [uvrages

Aménagements hydroélectriques

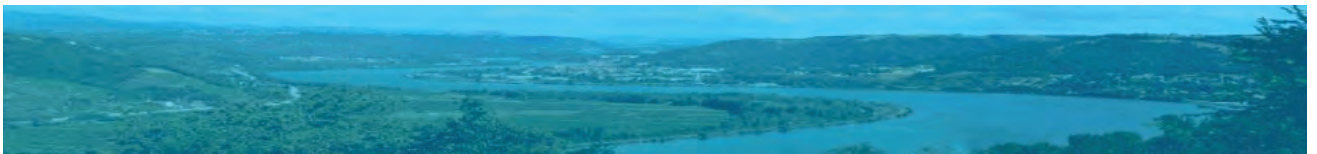
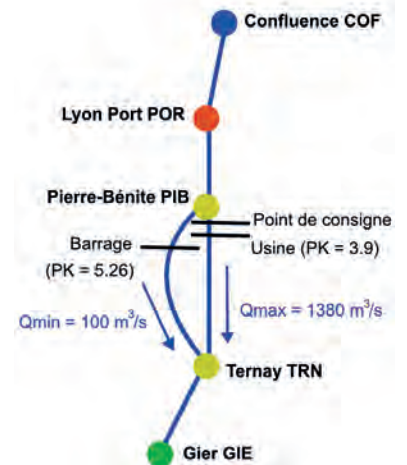
- Chaque ouvrage (barrage et usine) représenté par une unique vanne
- Ouverture / fermeture de la vanne selon les consignes d'exploitation

Consignes d'exploitation normale et en crue

- Répartition des débits entre usine et barrage
- Niveau d'eau dans la retenue en fonction du débit entrant
- (Loi Z-Q donnée par l'exploitant)



Consigne d'exploitation de Pierre-Bénite



Amélioration du modèle: [uvrages

Régulation du niveau d'eau dans la retenue

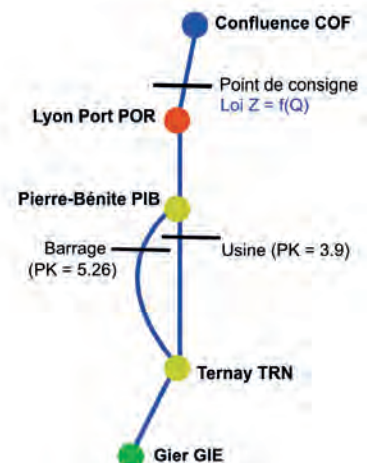
Plusieurs possibilités pour la modélisation :

- Loi automatique Z-Q similaire à celle de l'exploitant au même point de consigne: modèle robuste, pas de modification des consignes pour une période donnée
- Loi temporelle Z-T: dans le cas d'un abaissement exceptionnel de retenue.. applicable seulement à un événement

(Article IAHR 2015, Dugué et al.)

Limitations

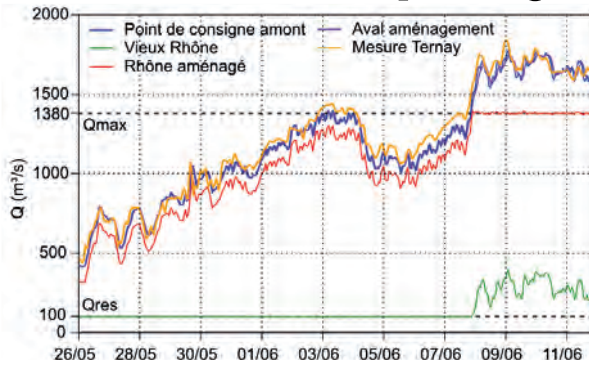
- Point de consigne éloigné de l'usine → oscillations
- Opérations journalières non prises en compte



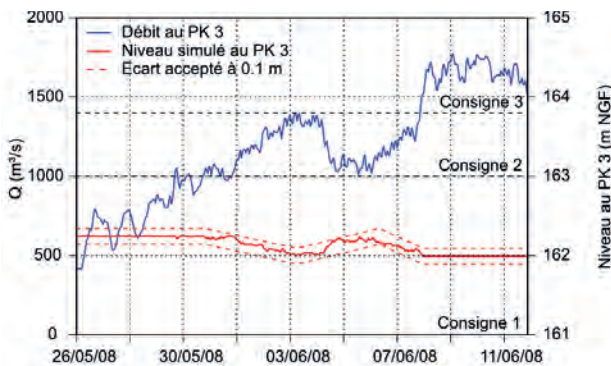


Amélioration du modèle: [uvrages

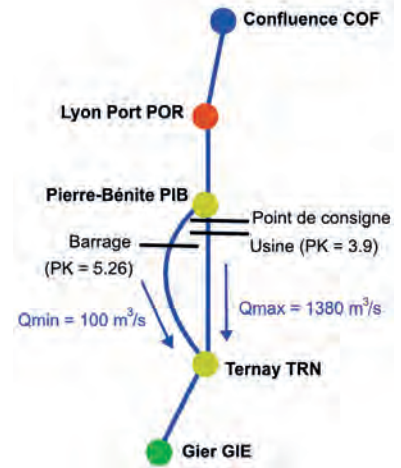
Répartition débit



Niveau retenue



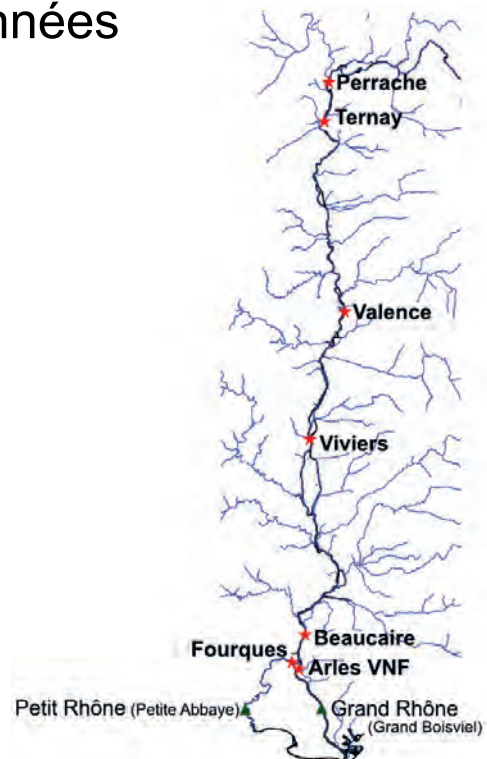
Aménagement de Pierre-Bénite



Modélisation hydraulique - Données

Réseau de mesure - Rhône aval

- 5 stations hydrométriques disponibles sur le Rhône distantes de 10 à 100 km
- 2 stations limnimétriques situées sur les Petit et Grand Rhône (condition aval du modèle)





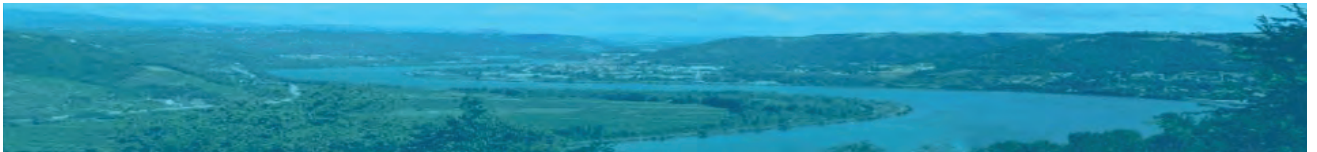
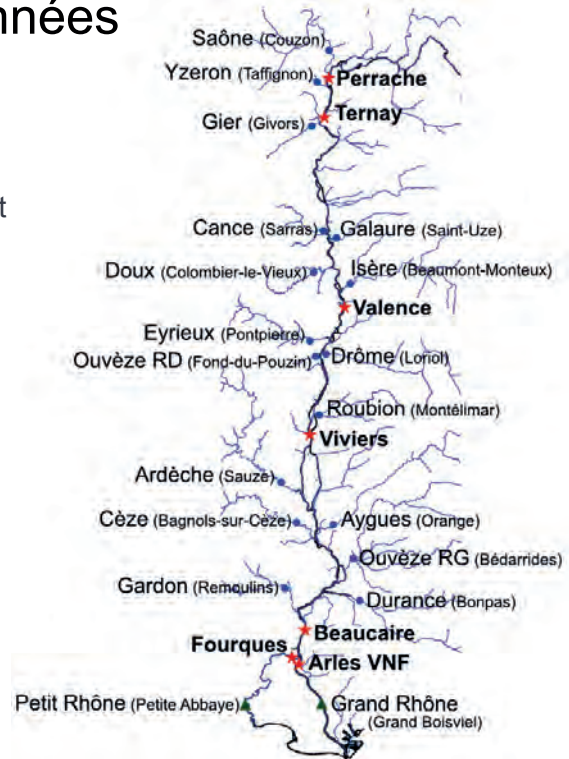
Modélisation hydraulique - Données

Rhône aval

- 5 stations hydrométriques disponibles sur le Rhône distantes de 10 à 100 km
- 2 stations limnimétriques situées sur les Petit et Grand Rhône (condition aval du modèle)

Affluents

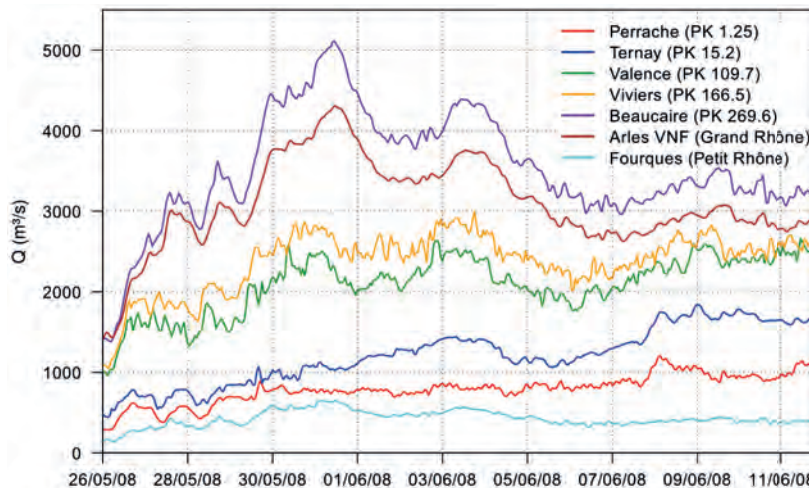
- Stations situées près des confluences
- 13 stations CNR
- 4 stations DREAL (affluents mineurs Nord)
- Quelques affluents non jaugés



Modélisation hydraulique – Crue 2008

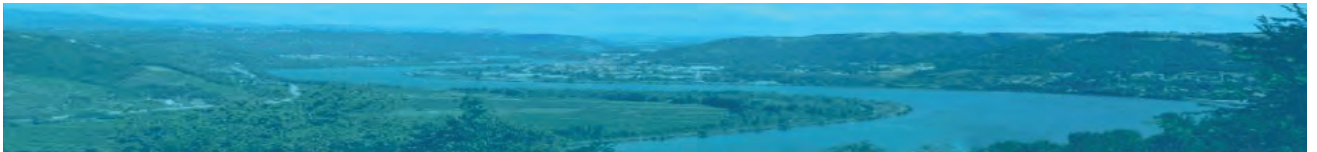
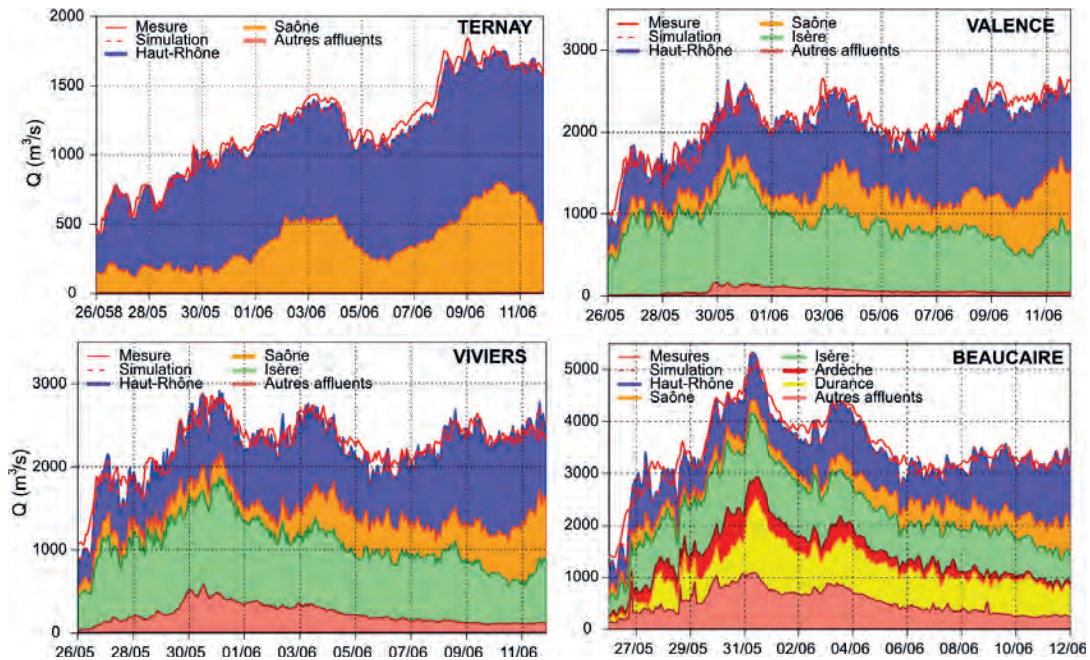
Crue Isère-Durance 2008 (26 mai au 8 juin)

- Crues sur deux affluents majeurs (Isère et Durance)
- Fortes concentrations en MES mesurées à la station d'Arles
- Suivi en MES entre Bourg-lès-Valence et la mer → possibilité de calage
- Quelques affluents mineurs en crue également



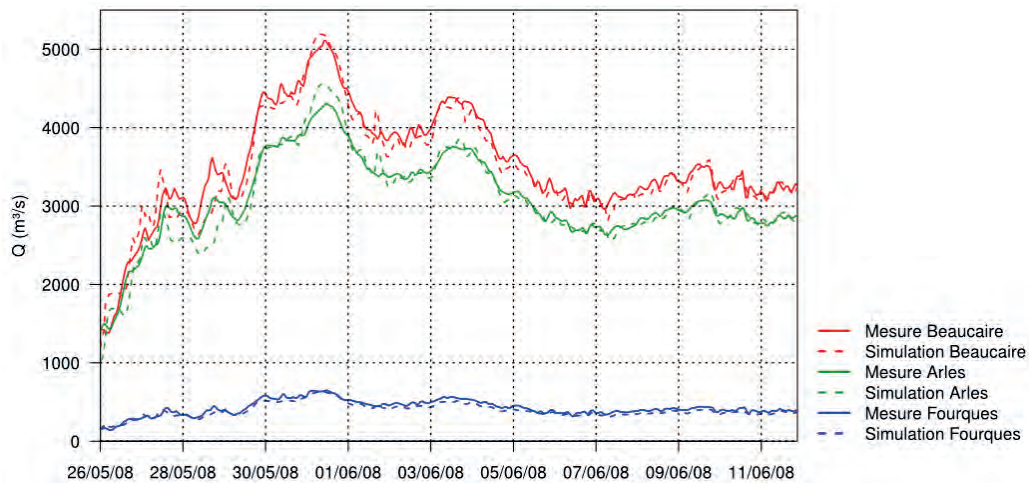


Résultats: décomposition des hydrogrammes



Résultats: { odélisation du delta

Répartition des débits entre Grand et Petit Rhône
Modélisation entre Viviers (PK 166,5) et la mer Méditerranée

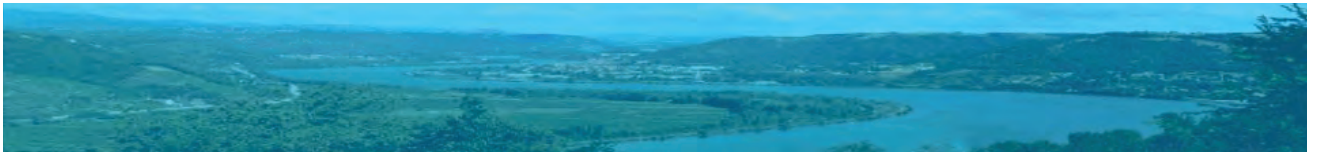
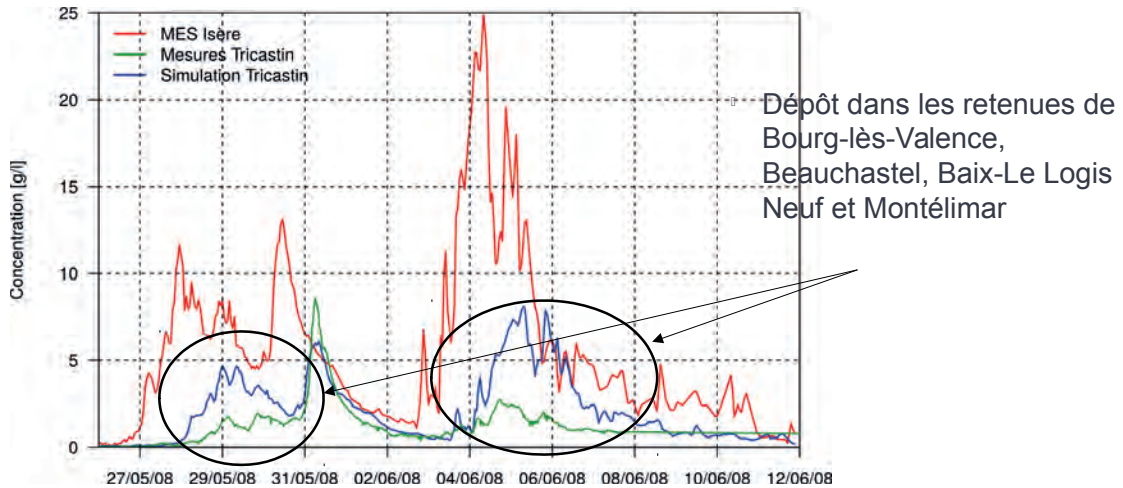




Résultats: propagation des MES

Simulations Adis-TS avec MES sans dépôt/érosion

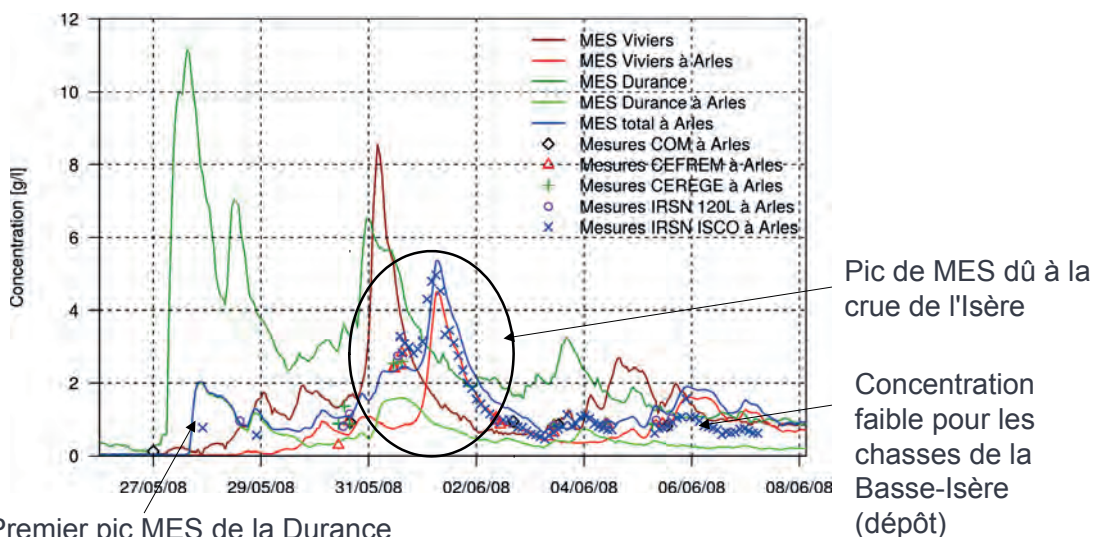
- Simulation entre Lyon et la mer
- Utilisation des mesures (Isère) en MES à Tullins, Romans et Beaumont-Monteux (Confluence Isère PK 101,4)
- Comparaison avec les mesures de Tricastin (PK 174,5)



Résultats: propagation des MES

Simulations Adis-TS avec apport de MES (sans dépôt/érosion)

- Simulation entre Viviers (PK 166,5) et la mer
- Utilisation des mesures en MES à Tricastin (Isère) et à Bonpas (Durance)
- Comparaison avec les mesures à Arles (PK 281,6)



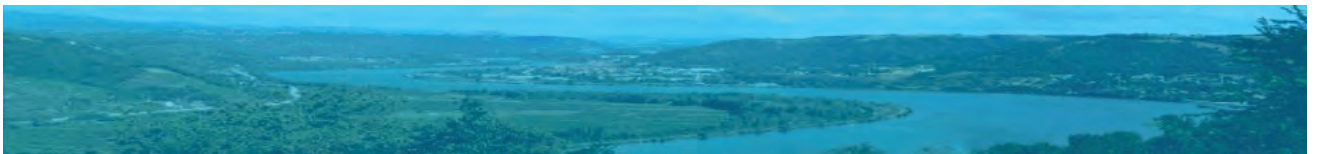
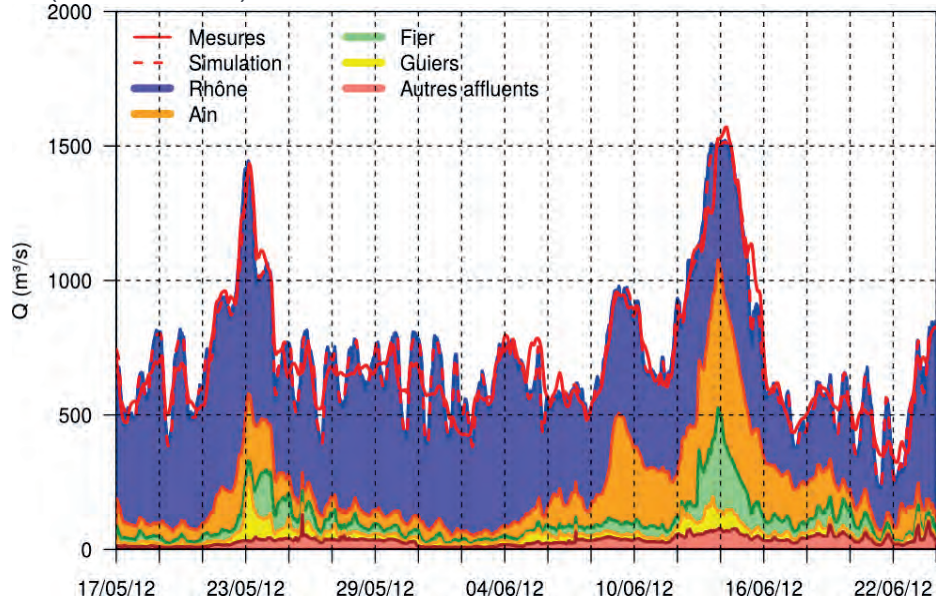
Premier pic MES de la Durance non mesuré à Arles



Simulation sur le Haut-Rhône : &chasse 2012

Objectif : déterminer la source des MES et contaminants associés

Résultats à Jons pour une simulation depuis Pont-de-la Loi (aval Génissiat)



Perspectives de développement

Suite des travaux

- Simulation et calage du dépôt pour la crue de 2008
- Validation avec les données mesurées à Jons et à Arles pour la crue de 2012
- Définition d'une consigne d'exploitation automatisée Génissiat
- Validation supplémentaire avec la crue de novembre 2011
- Connexion des modèles du Haut-Rhône et du Rhône à l'aval de Lyon (via Miribel-Jonage)

**Action de Recherche Collaborative sur
les Hydrosystèmes et les
Environnements en Mutation**

Arnaud Grignard, IRD – UMI UMMISCO 209

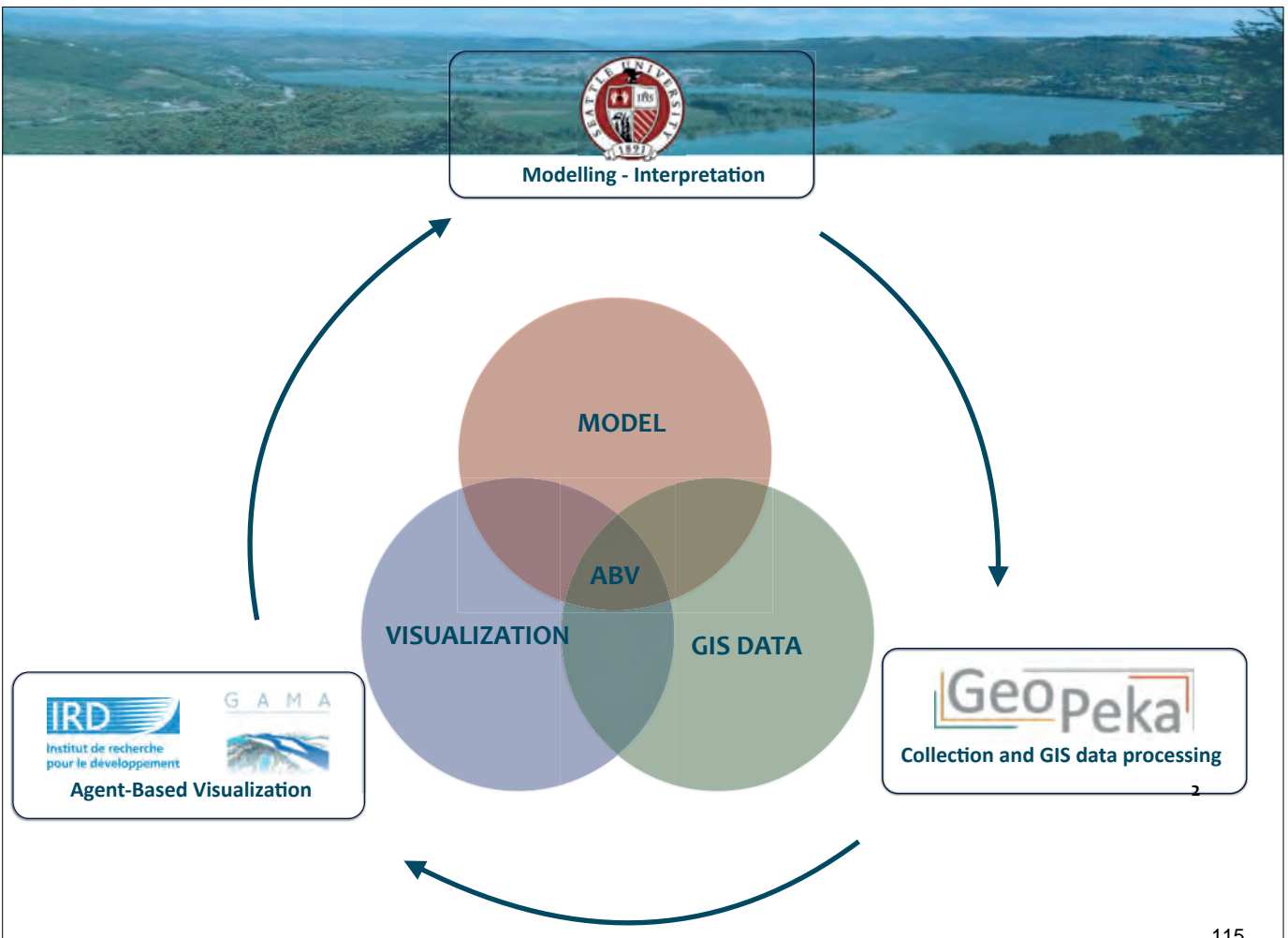
ARCHEM: Action de Recherche Collaborative sur les Hydrosystèmes et les Environnements en Mutation

Séminaire scientifique de l'OHM Vallée du Rhône Lyon - 22 May 2015

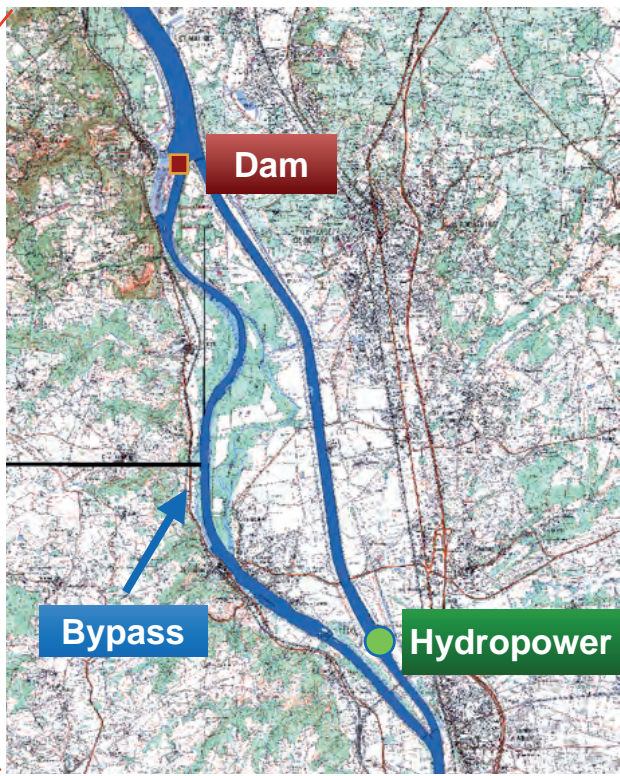
Arnaud Grignard, Guillaume Fantino, J.Wesley Lauer, Alexandre Verpeaux, Alexis Drogoul



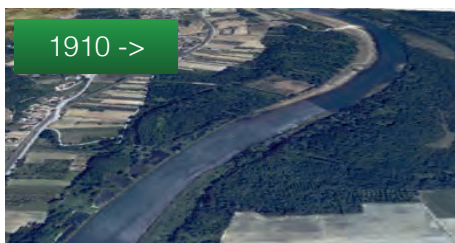
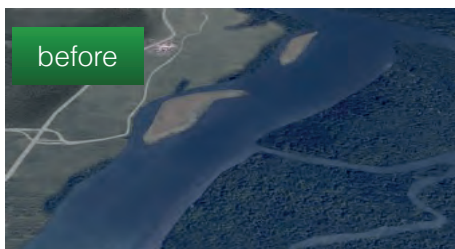
Funded by the DRIHM LabEx, Device for Interdisciplinary Research on human-environments Interactions.



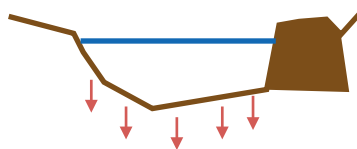
Contexte: site d'étude: Rhône - Le Péage de Roussillon



Contexte: Le Rhône a été chenalisé pour faciliter la navigation avec la création de digues pour concentrer les écoulements.



Sédimentation

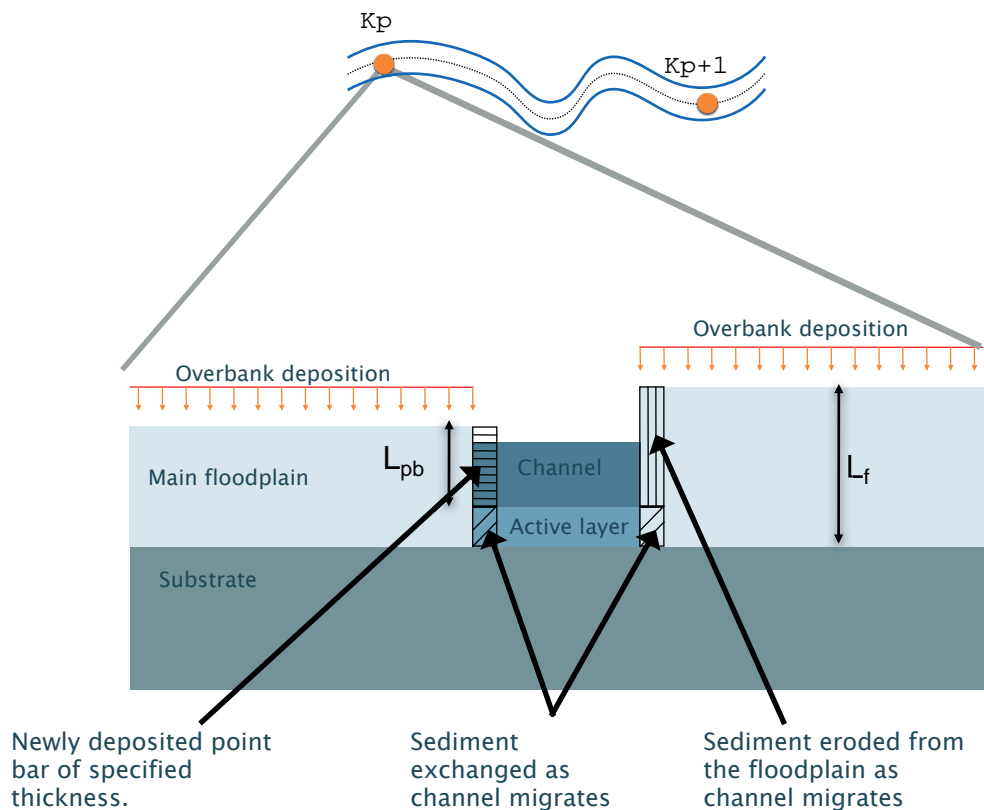


Dégradation

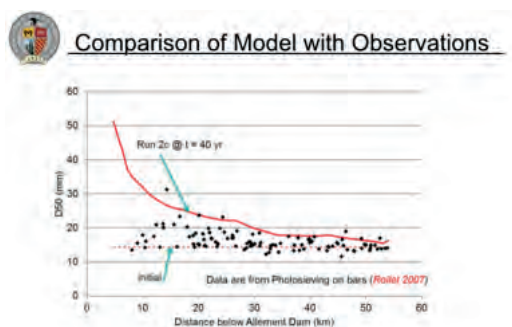
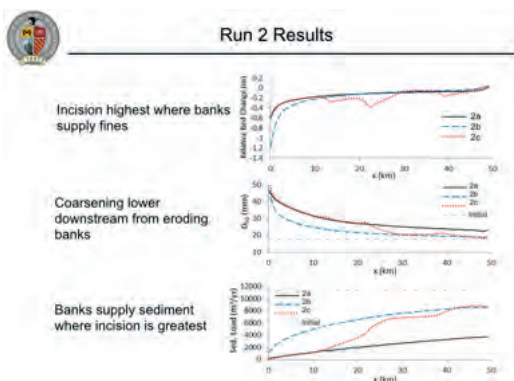
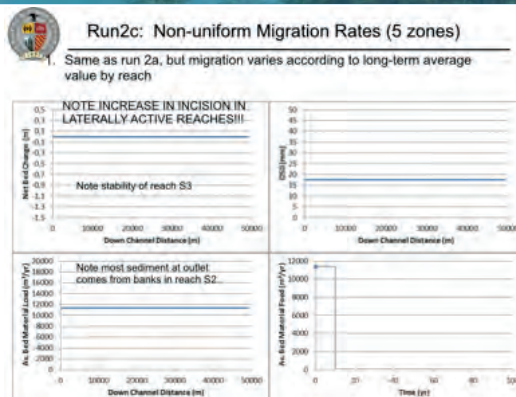
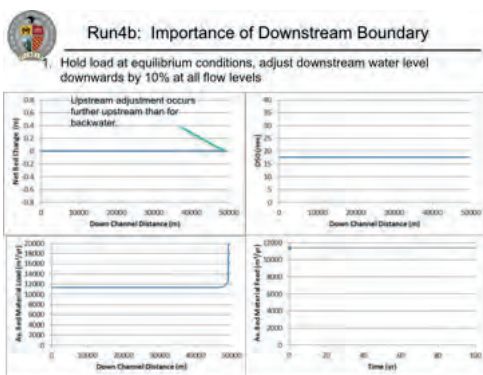


ré-injection de sédiments dans le chenal pour restaurer

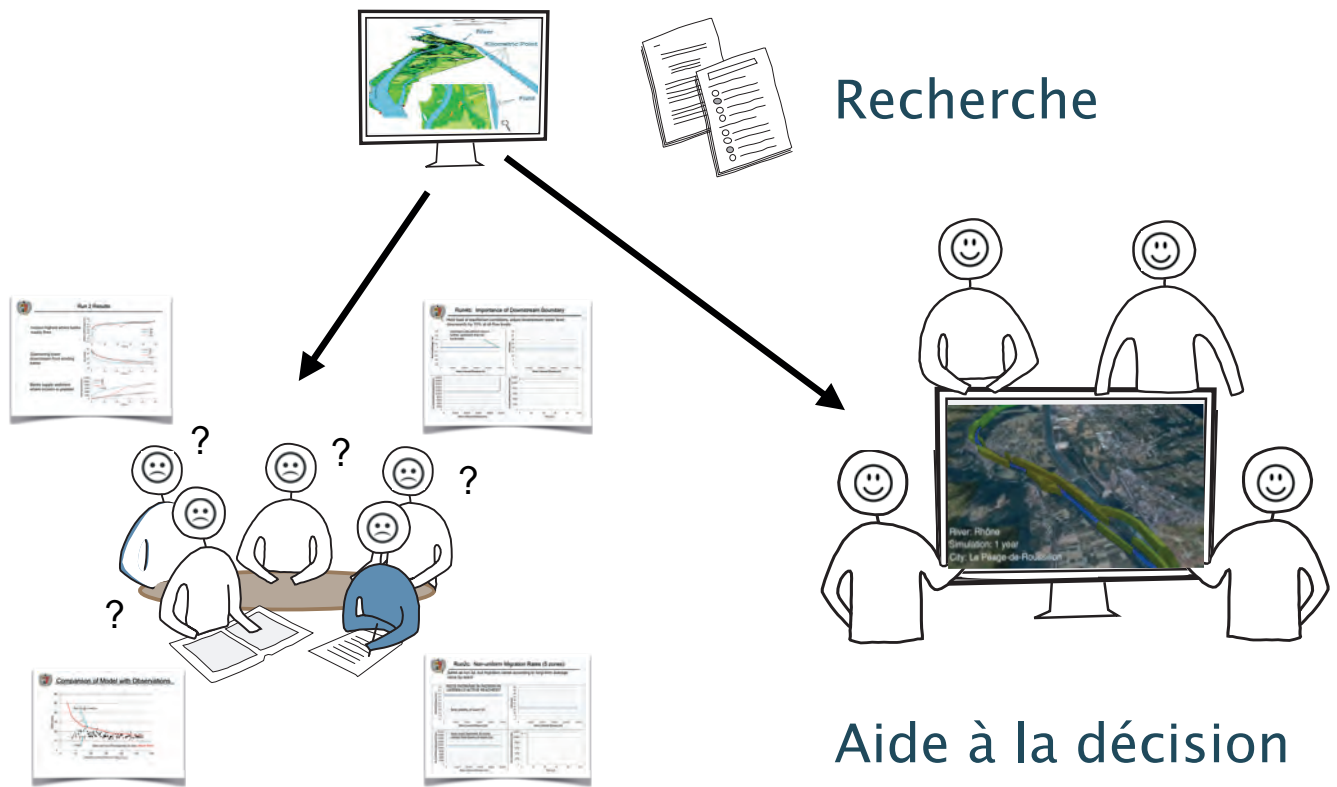
Le modèle MAST-1D modélise le transport, l'érosion et le stockage des sédiments dans le lit et la plaine alluviale.



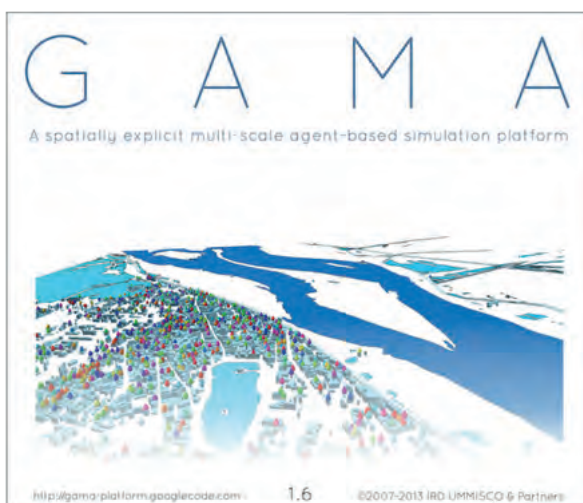
Problématique: ce modèle est précis mais ne propose pas de visualisation spatialisée des résultats



Problématique: proposer des outils d'aide à la décision pour faciliter les opérations de ré-injection de sédiments



Plateforme de modélisation multi-agent: GAMA



Language orienté-agent **GAML**

Création d'agent depuis des **SIG** et bases de données

Large modèle (plusieurs **millions** d'agents)

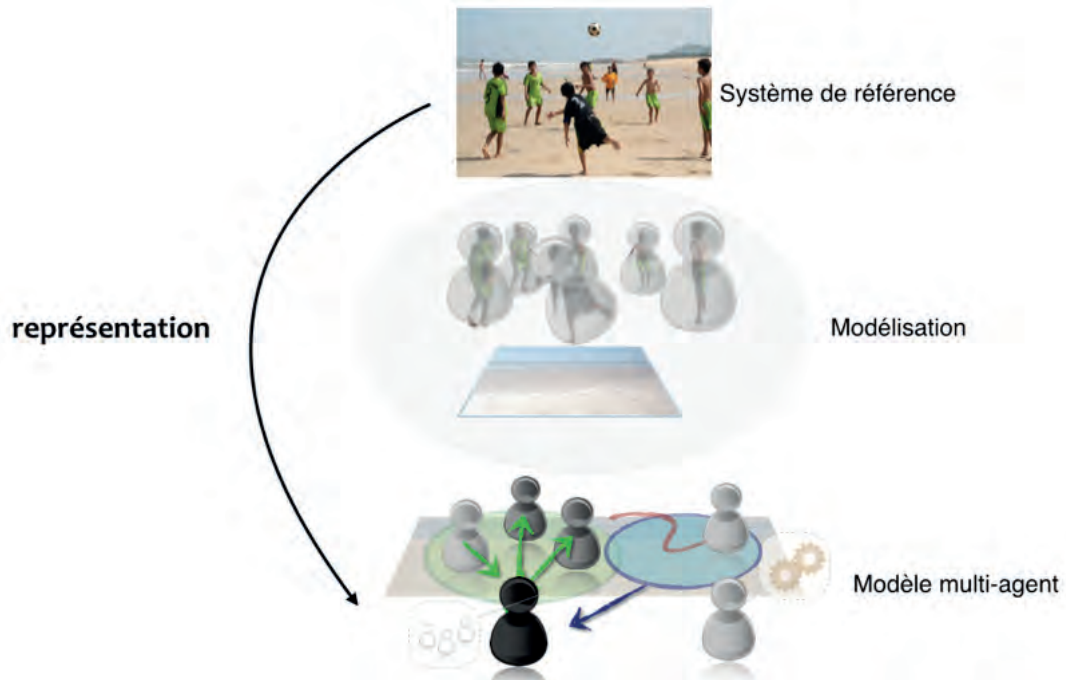
Modèle **multi-échelle** utilisant plusieurs paradigmes (equations mathématiques, machine à état fini, ...)

Exploration des paramètres d'entrée et de sortie.
Calibration et **validation**.

Environnement **3D** immersif

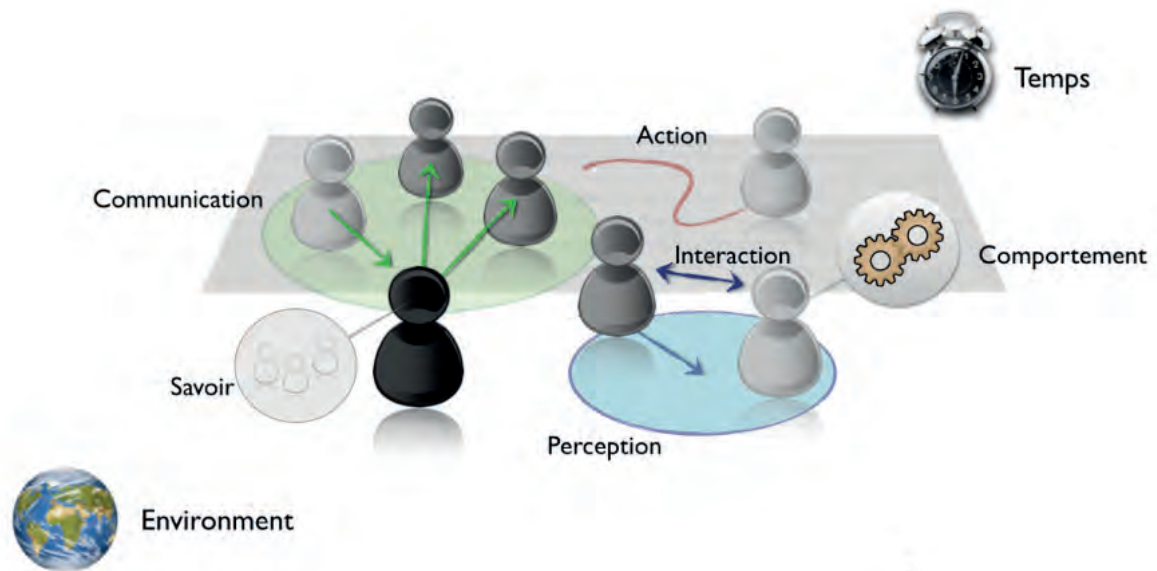


La modélisation multi-agent permet à l'aide d'une représentation individuelle de produire une compréhension globale



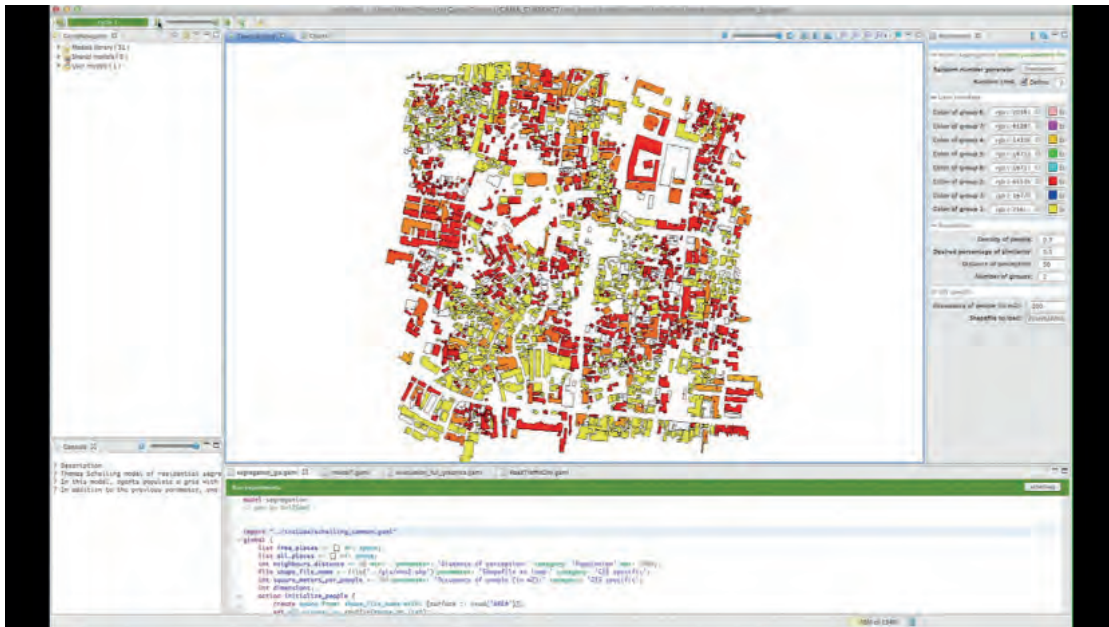
9

Un agent peut percevoir, interagir et communiquer dans l'espace et le temps

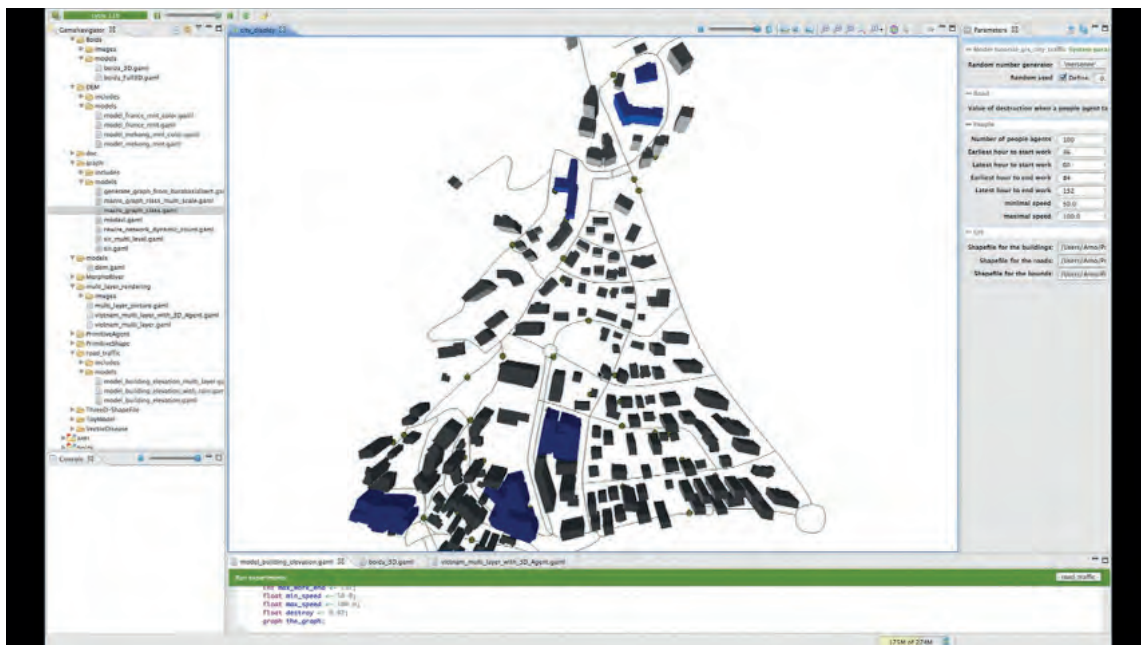


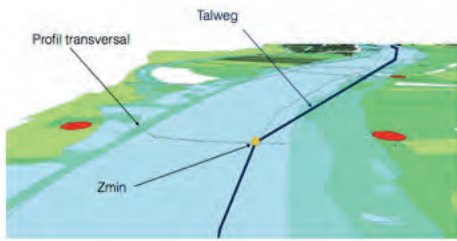
7

GAMA permet l'intégration de données SIG et l'utilisation d'opérateurs spatiaux

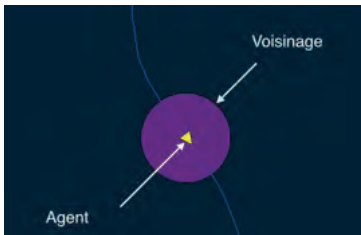


GAMA propose un environnement 3D immersif et interactif

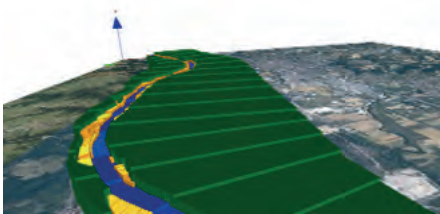




Acquisition et représentation

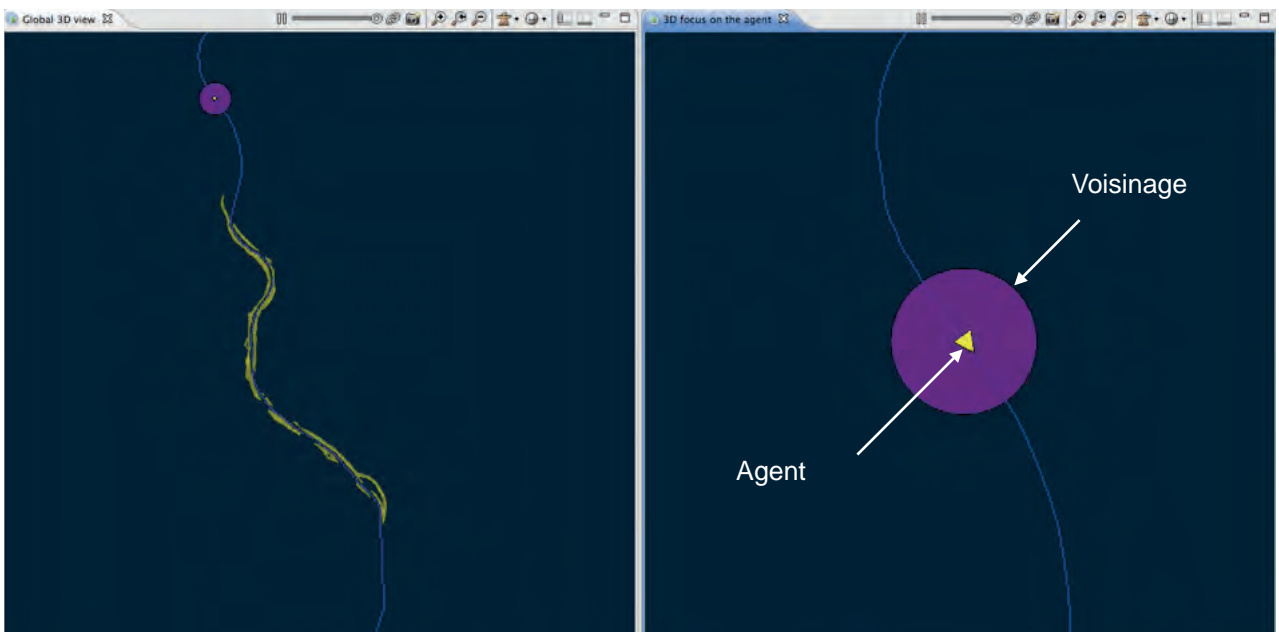


Modélisation multi-agent



Couplage du modèle MAST-1D

Méthodologie: modèle multi-agent à partir de données pluviométriques



Méthodologie: modèle multi-agent à partir de données pluviométriques

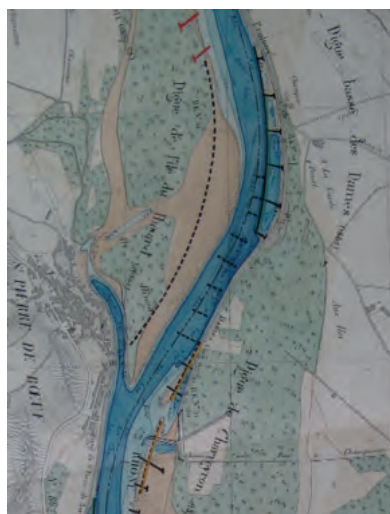
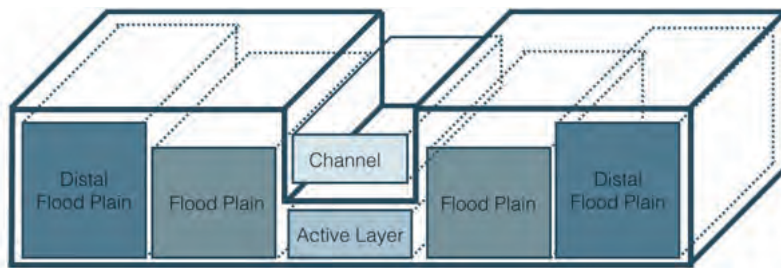
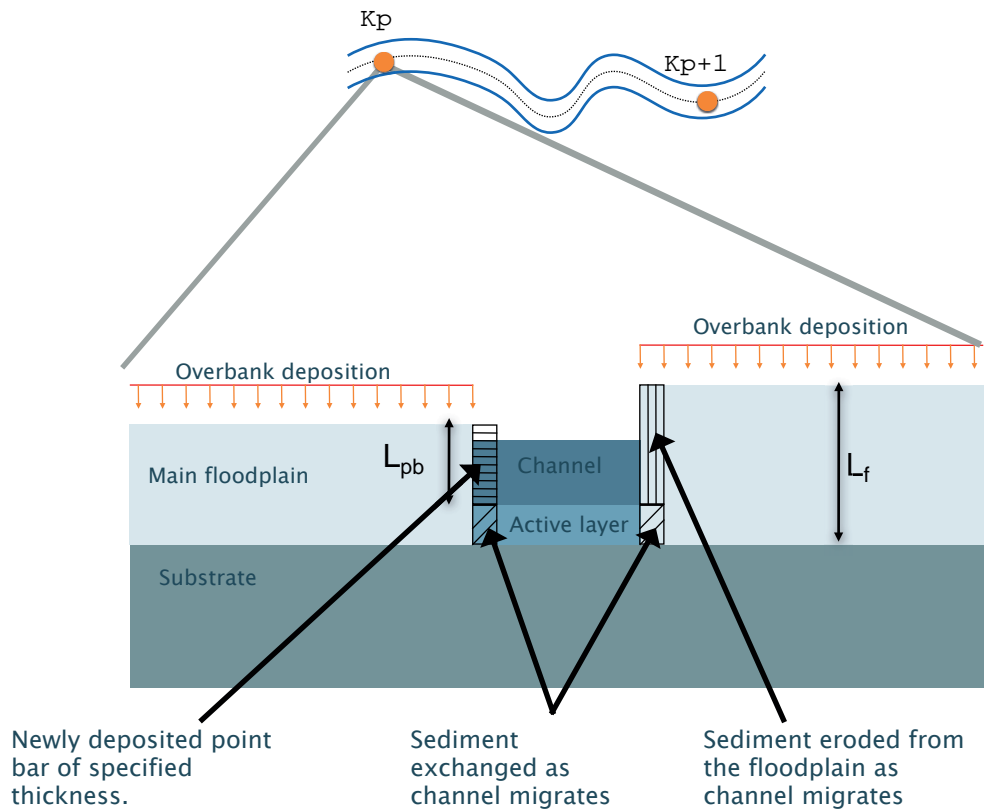


Méthodologie: modèle multi-agent à partir de données pluviométriques

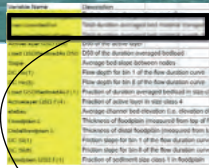
Données journalières →

- ▲ Flux lent
- ▲ Flux moyen
- ▲ Flux élevé

```
Console  
Global View  
Creating RhoneID...  
Creating Sections...  
Creating 'Costiers'...  
-----  
Day 1, Flow : 3398
```



Méthodologie: couplage du modèle MAST-1D Modèle

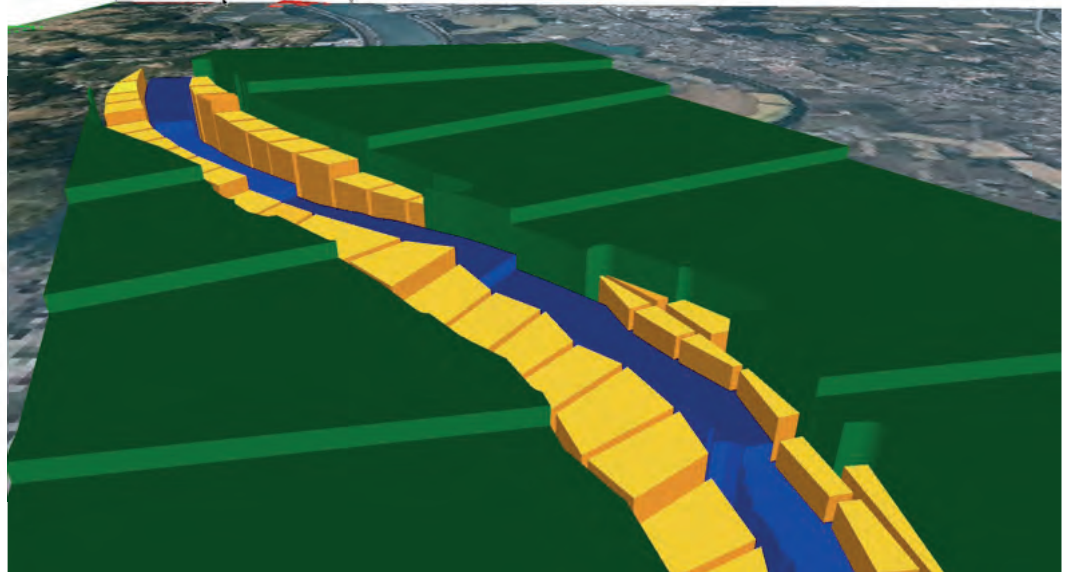


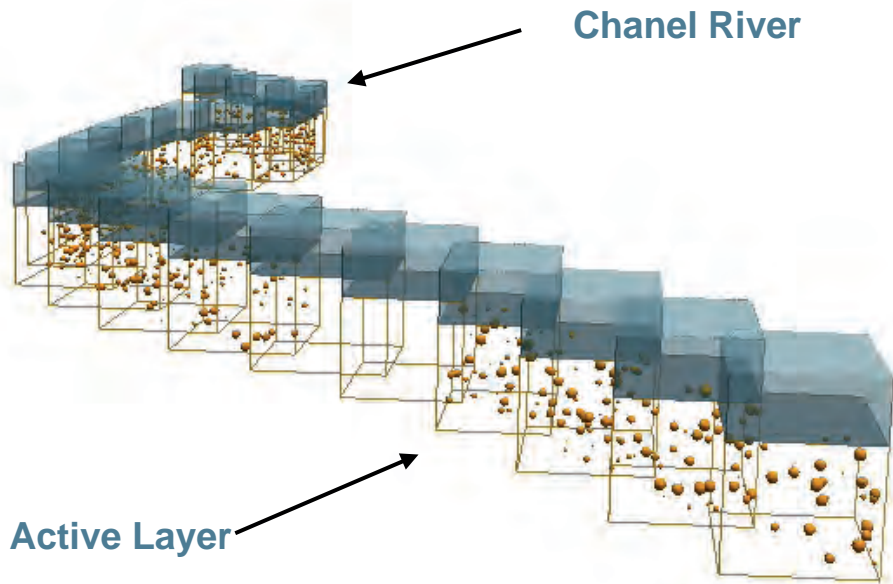
time

kilometric point

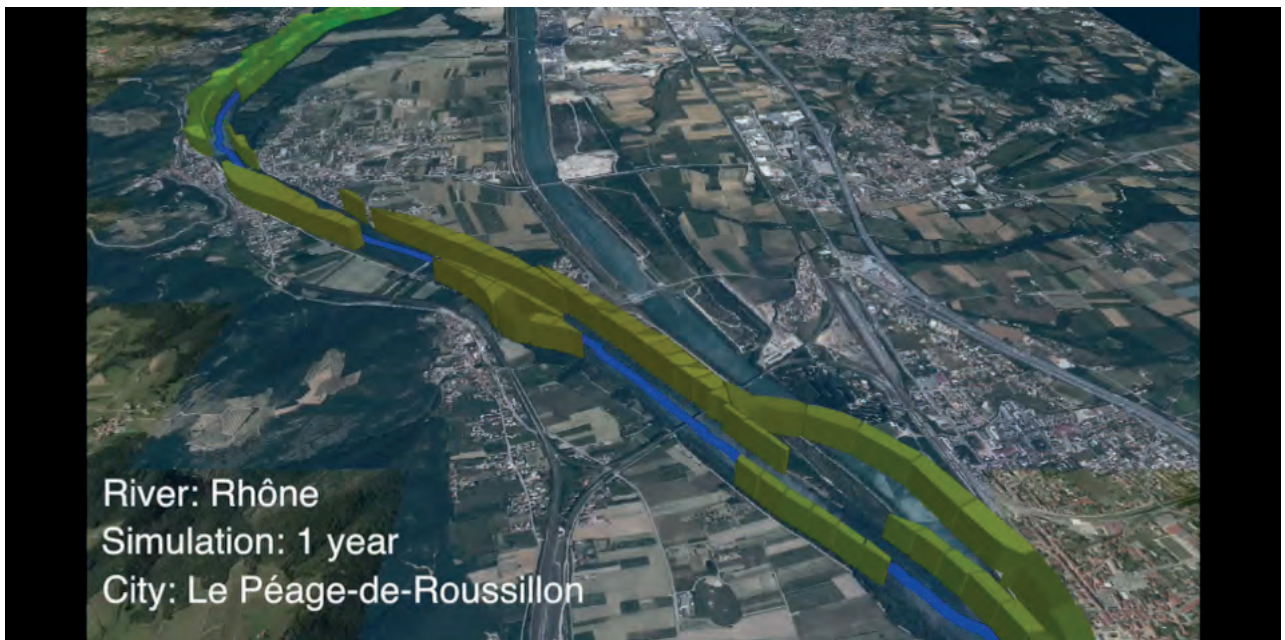
	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)	Time (yr)
	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00
xc (m)	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative	Cumulative
0	0	-0,0000187	-0,0000498	-0,0714412	-0,1107613	-0,1395252	-0,1624596	0,1219099	-0,0096625	-0,0578930	-0,0878445
500	0	-0,0000036	-0,0000212	-0,0247054	-0,0504322	-0,0699679	-0,0858561	-0,0293387	-0,0204468	-0,0503745	-0,0740921
1000	0	-0,0000016	-0,0000116	-0,0097496	-0,0278744	-0,0440402	-0,0576422	-0,0570284	-0,0205502	-0,0331549	-0,0494155
1500	0	-0,0000017	-0,0000074	-0,0037010	-0,0158515	-0,0290757	-0,0409965	-0,0501217	-0,0287173	-0,0247041	-0,0345014
2000	0	-0,0000022	-0,0000059	-0,0012918	-0,0088176	-0,0193340	-0,0297255	-0,0390787	-0,0355569	-0,0246197	-0,0266866
2500	0	-0,0000030	-0,0000061	-0,0004188	-0,0046825	-0,0126590	-0,0215740	-0,0301140	-0,0345475	-0,0280150	-0,0243996
3000	0	-0,0000041	-0,0000075	-0,0001346	-0,0023582	-0,0080527	-0,0154813	-0,0231313	-0,0294946	-0,0294283	-0,0251977
3500	0	-0,0000056	-0,0000100	-0,0000507	-0,0011370	-0,0049391	-0,0108941	-0,0176104	-0,0240005	-0,0275804	-0,0261432
4000	0	-0,0000076	-0,0000135	-0,0000293	-0,0005413	-0,0029199	-0,0074761	-0,0132201	-0,0191652	-0,0239905	-0,0255580
4500	0	-0,0000103	-0,0000182	-0,0000275	-0,0002700	-0,0016781	-0,0049873	-0,0097475	-0,0150886	-0,0200840	-0,0234370
5000	0	-0,0000140	-0,0000247	-0,0000342	-0,0001541	-0,0009597	-0,0032405	-0,0070401	-0,0117077	-0,0164661	-0,0205323
5500	0	-0,0000190	-0,0000335	-0,0000452	-0,0001100	-0,0005702	-0,0020683	-0,0049760	-0,0089416	-0,0132941	-0,0174845
6000	0	-0,0000258	-0,0000454	-0,0000610	-0,0001011	-0,0003738	-0,0013244	-0,0034547	-0,0067163	-0,0105927	-0,0145985
6500	0	-0,0000350	-0,0000615	-0,0000825	-0,0001130	-0,0002856	-0,0008833	-0,0023796	-0,0049691	-0,0083340	-0,0120188
7000	0	-0,0000473	-0,0000829	-0,0001111	-0,0001405	-0,0002589	-0,0006451	-0,0016607	-0,0036423	-0,0064808	-0,0097879
7500	0	-0,0000636	-0,0001106	-0,0001480	-0,0001816	-0,0002702	-0,0005362	-0,0012145	-0,0026759	-0,0049990	-0,0079022
8000	0	-0,0000840	-0,0001430	-0,0001908	-0,0002316	-0,0003044	-0,0005031	-0,0009622	-0,0020057	-0,0038468	-0,0063365
8500	0	-0,0001055	-0,0001687	-0,0002233	-0,0002700	-0,0003335	-0,0004913	-0,0008165	-0,0015449	-0,0029556	-0,0050387
9000	0	-0,0001197	-0,0002073	-0,0002779	-0,0003370	-0,0004012	-0,0005355	-0,0007858	-0,0012953	-0,0023450	-0,0040418
9500	0	-0,0001522	-0,0002698	-0,0003624	-0,0004394	-0,0005125	-0,0006354	-0,0008474	-0,0012176	-0,0019829	-0,0033285
10000	0	0,0001386	0,0001439	0,0001515	0,0001439	0,0001245	0,0000593	0,0000898	-0,0003427	-0,0008671	-0,0018803
10500	0	0,0003920	0,0005840	0,0006686	0,0007311	0,0007761	0,0007780	0,0006962	0,0005348	0,0001969	-0,0005265

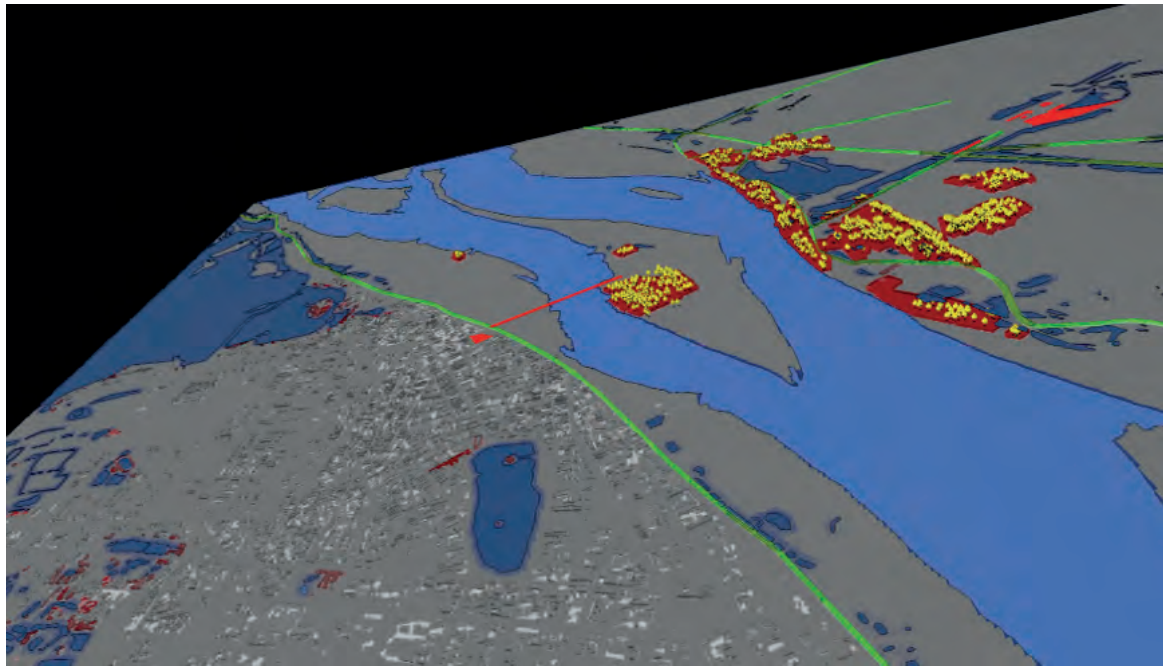
Résultats: couplage du modèle MAST-1D Modèle





Perspectives





Publication: Agent-Based Visualization: A simulation tool for the analysis of river morphosedimentary adjustments



AAMAS 2015 - Istanbul
International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems

Agent-Based Visualization: A simulation tool for the analysis of river morphosedimentary adjustments.

Arnaud Grignard, Guillaume Fautino, J. Wesley Lauer, Alexandre Verpoix and Alexis Drogou

IRD, UMI 209 UMMISCO, IRD France Nord, F-90143, Beslay, France
Geophis, Lyon, France
Civil and Environmental Engineering, Seattle University, Washington, USA

Abstract. Spatially explicit agent-based models and simulations are playing an increasing role in the modelling of complex natural and social systems. The ARCHEM project belongs to this new research area. It proposes a new methodology to simulate the fine-scale sediment transport of a river. In this paper, we present the first implementation of ARCHEM on a case study of the Rhone river. Even though visualization cannot replace the analysis of simulation results it often constitutes a more accessible medium that can facilitate more specific and accurate interpretations of simulation output. It has the advantage of offering immediate feedback as well as a way to interact with and analyze results. We show how to support multiple viewpoints and different levels of abstraction using an agent-based visualization approach. We present a specific application focusing on dynamical 3D rendering of a GIS file and the analysis of morphosedimentary adjustments.

Keywords: Agent-based model, visualization, 3D, GIS, Human-Environments Interactions, sediment deposition

1 Introduction

In complex systems modelling, which by definition requires a mixture of different entities at different levels of organization, visualization of structures emerging as a result of the interactions among various system components is one of the hardest challenges for research in information technology [2]. The complexity associated with visualizing the underlying processes is often an obstacle to non expert users. One of the difficulties is to provide generic tools to easily define, represent, abstract and interact with dynamical structures. Recent academic research has failed in this area, often relying on ad-hoc approaches which are difficult, if not impossible, to change and to reuse in other models [1]. There is still a lack of generic integrated analysis and visualization tools running online [11]. To overcome this limitation, our work presents solutions and tools that enable information visualization using an agent-based approach implemented in the dedicated platform GAMA [3]. This framework supports the definition of



ARCHEM: Action de Recherche Collaborative sur les Hydrosystèmes et les Environnements en Mutation



<http://gama-platform.org/>

25

**PhotoRhône (2014-2015) – Élaboration
d'une photothèque participative à
l'échelle du corridor rhodanien, une
expérience en cours de (co-)construction**

Frédéric Paron, Ecole des Mines de Saint-Etienne



PhotoRhône 2014-2015



Elaboration d'une photothèque participative
 à l'échelle du corridor rhodanien
Une expérience en cours de (co-)construction

Frédéric Paran



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)



Un projet pour l'OHM-VR

- Une vitrine sur le site de l'OHM
 ⇒ *Modalités techniques / suivi*
- Thème privilégié n°4
 ⇒ *Science citoyenne et corridor rhodanien*
 ⇒ *Capital scientifique / connaissance des milieux*
 ⇒ *Appropriation des territoires fluviaux rhodanien*
- Thématique de la rupture
 ⇒ *Perspective*

3

Quel dispositif mettre en place ?
Quelles thématiques retenir ?



Objectifs du projet PhotoRhône

- Elaborer et tester une maquette de photothèque participative / citoyenne
- Thématique scientifique retenue
⇒ *Les valeurs : sentimentales, spirituelles, esthétiques, patrimoniales...*
- A l'échelle d'un site : La Platière
⇒ *Animation de terrain encadrée (CM2 et Master)*
⇒ *Test grandeur nature (juillet-août 2015)*
⇒ *Sciences citoyennes (solliciter, récupérer, stocker, mettre à disposition des photos et des métadonnées)*

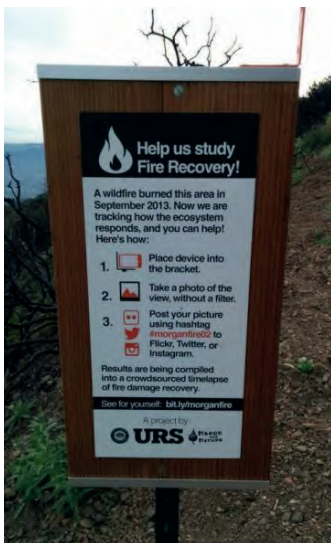
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

4

Collecte de données « massives »...
... pour/par des passionnés de nature

Contexte : exemples Crowdsourcing et sciences citoyennes



Des approches
scientifiques facilement
appropriables selon le
temps et les compétences
de chacun ?

- Vigie-nature - <http://vigienature.mnhn.fr>
⇒ *Observatoire des papillons et jardins / Observatoire des escargots*
⇒ *Programme STOC*
- Nerds for nature - <http://nerdsfornature.org>
⇒ *Monitoring change (ex: Mt Diablo)*
- Programme Phénoclim
⇒ *CREA (Centre de Recherche sur les Ecosystèmes d'Altitude) - <http://www.creamontblanc.org/>*
- Observatoires citoyens

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

22 mai 2015 - Lyon (69)

Goodchild, 2007
Geojournal

Contexte scientifique Volunteered Geographic Information



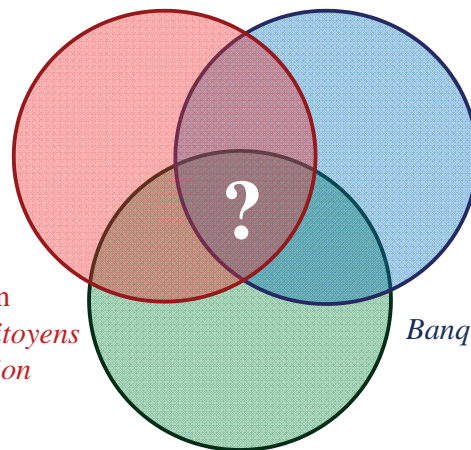
- Processus jouant sur le nombre et le volontariat pour le traitement ou la collecte d'informations :
 - ⇒ *Individus en grand nombre*
 - ⇒ *Temps homme - Effort partagé*
 - ⇒ *Mobilisation de compétences*
- Enjeux
 - ⇒ *Précision, fiabilité, qualité des données*
 - ⇒ *Données géographiques (géolocalisation)*

Trois piliers fondamentaux pour l'élaboration d'une photothèque participative à vocation scientifique

Fondements pour un outil de collecte de photos spatialisées



Participation
Chercheurs ↔ Citoyens
Co-construction



Photothèque
Banque de données (ouverte ?)
Aspect juridique

Information géographique
Photos géolocalisées et spatialisées

Participation

Le lien chercheurs ↔ citoyens



<http://citizencyberlab.eu/category/learning/>



- Impliquer les citoyens à l'amont
 - ⇒ *Co-construction*
- Rendre accessible les informations
 - ⇒ *Consultation des données brutes collectées*
 - ⇒ *Consultation de statistique sur les données*
 - ⇒ *Consultation des résultats*
- Faire connaître
- Autogestion ?

Information géographique

Géolocalisation : fiabilité / incertitude



- Type d'image
 - ⇒ *Ex : panoramique vs plan serré*
- Matériel
 - ⇒ *Fonction GPS ou non*
- Origine géographique
 - ⇒ *Touristes ou résidents*
- Type d'outil et communautés
 - ⇒ *Panoramio vs Flickr*
- Peer review
 - ⇒ *Nombre de commentaires / ou de visualisations*

Zielstra et Hochmair, 2013
 Journal of spatial science

Photothèque

Aspects juridiques



- **Photo = œuvre** : Code de la Propriété Intellectuelle (CPI)
 - ⇒ Droits moraux attachés à l'auteur : divulgation, reproduction, paternité, respect de l'œuvre...
 - ⇒ Droits patrimoniaux attachés à l'œuvre : représentation, reproduction...



- **Pour une photothèque**
 - ⇒ Autorisation de publier une photo
 - ⇒ Crédit photo
 - ⇒ Droit de retrait
 - ⇒ Droit à l'image (personnes sur les photos)

Photothèque

Les outils nécessaires et disponibles ?



- Gestion d'image/banque de données
Normes IPCT, Exif (*XnView*), XML
⇒ ex : *Panoramio, Armadio, Piwigo* (OHM Pyrénées)
- Service de cartes en ligne / géolocalisation
⇒ ex : *Google map, ARCGIS online (web) ou Snap2Map (smartphone), Open Street Map*
- Hébergeur d'images pour partage
⇒ ex : *Flickr, Ipernity*
- Sites Web avec gestion de contenu (CMS)
⇒ ex : *WordPress, Joomla, Drupal, SPIP*
- Sites Web avec outil de collecte
⇒ ex : *EpiCollect*

Photothèque

Aspects juridiques



- Base de données
 - ⇒ Code de la propriété intellectuelle
 - ⇒ Protection par des droits d'auteur
 - ⇒ Déclaration à la CNIL



- Site Web
 - ⇒ Code de la propriété intellectuelle
 - ⇒ Loi informatique et liberté
 - ⇒ Loi sur la presse (diffamation)
 - ⇒ Loi pour la confiance dans l'économie numérique

Développement méthodologique

Plusieurs chemins

- Chemin 1 : intégrer un projet existant
 - ⇒ Si il existe / conditions
 - ⇒ Hercules Project ?? : « mise à disposition d'un outil visant à promouvoir les valeurs sociales, culturelles et environnementales que nos paysages nous apportent, en libre accès pour les professionnels et le grand public » - Expérimentation au Grand Parc de Miribel Jonage.
- Chemin 2 : assemblage d'outils existants
 - ⇒ Effets des MAJ et des bugs
 - ⇒ Conditions d'utilisation susceptibles de changer
 - ⇒ Pérennité du service non assuré (arrêt possible)
 - ⇒ Statut des données (propriété des données)
 - ⇒ Rapatriement des données et utilisation pour la recherche
 - ⇒ Lien entre les outils (programmation)
- Chemin 3 : programmer un nouvel outil
 - ⇒ Word Press (Open Street Map)



Phase test

Grandeur nature

- Tests :
 - ⇒ *Fonctionnalités (ex : outils – Flickr et Googleform)*
 - ⇒ *Succès (nb photo, retours, participants, échanges)*
 - ⇒ *Animation (forum, réseau)*
- Recueil de photos et de formulaires
- Recueil d'avis, remarques et propositions des utilisateurs
- AVEC ou **SANS** Smartphone/Tablette
 - ⇒ *Apple vs Android*
- Retour d'expérience

<http://www.ile.platiere.reserves-naturelles.org/Presentation-generale-des-sentiers>

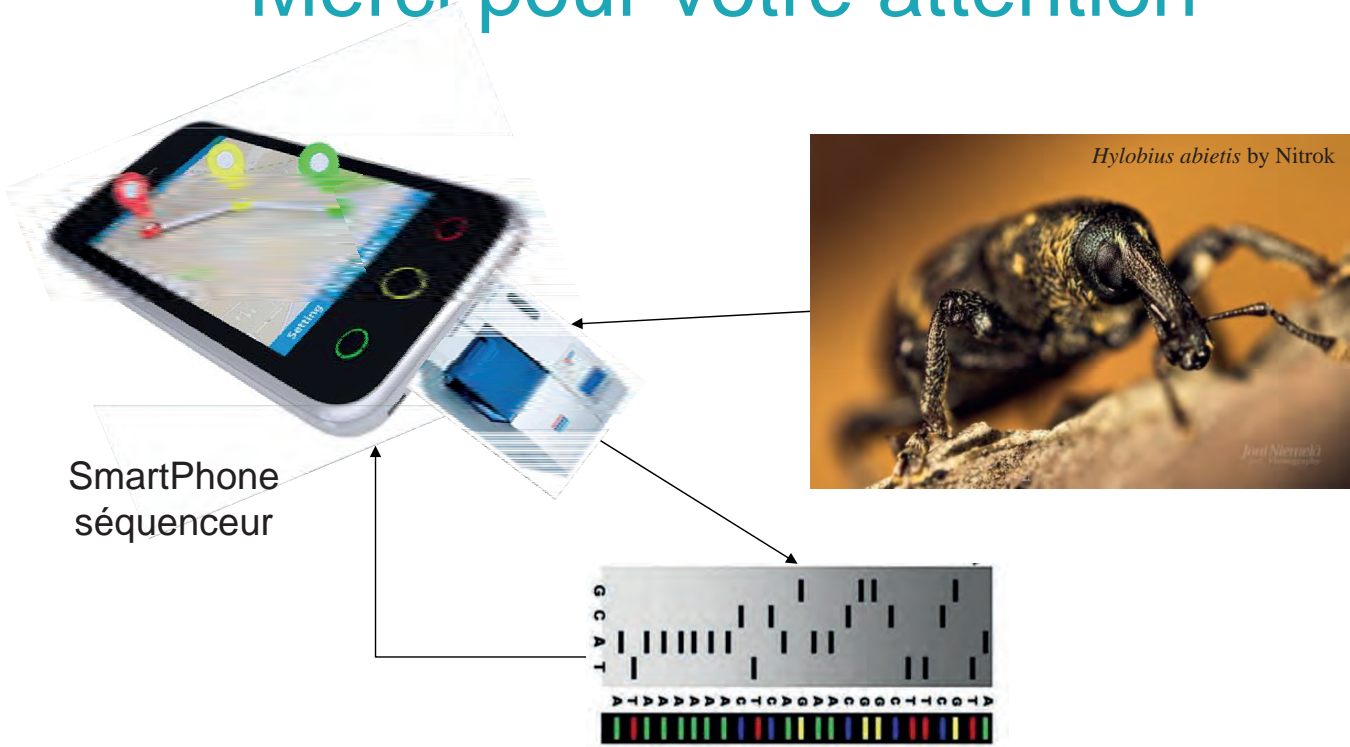
De la phase test à la généralisation au fleuve Rhône



- Dispositif (Quels outils ? Quelle plateforme ?)
- Administration (Webmaster)
- Statut juridique (Conditions d'utilisation)
- Modération (Contrôle des contenus)
- Animation (Faire connaître, faire vivre l'interface)
- Thématiques scientifiques
- Acteurs relais (Partenariat, réseau)

<http://ohm-vr.org/>

Merci pour votre attention



POSTERS DES LAUREATS
2015

**Le discours de la rupture sur le Rhône
français de 1945 à 2013**

Yves-François Le Lay

Porteur du projet et participantes :

- Yves-François Le Lay, ENS de Lyon, UMR 500 EVS, géographie
- Emeline Comby, Université Jean Moulin Lyon 3, géographie
- Silvia Flaminio, ENS de Lyon, UMR 5600 EVS, géographie
- Carole Barthélémy, LPED, UMR 151 Aix-Marseille Université-IRD, sociologie

Contexte et objectifs :

Le schéma conceptuel de l'OHM Vallée du Rhône considère deux ruptures, celle de 1840-1856 qui promeut un Rhône aménagé et celle de 1993-2003 qui entraînerait la remise en cause de ce mode de développement. Un tel modèle de ruptures peut-il être précisé?

Trois objectifs irriguent ce projet:

1. Mener une réflexion mêlant des approches de géographie, d'histoire et de sociologie autour de l'observation rétrospective (comment analyser l'hier?)
2. Mieux comprendre les évolutions spatio-temporelles des discours portés sur le Rhône (comment différents espaces et temps se construisent-ils?)
3. Questionner d'autres ruptures pour le fleuve Rhône (1982?, 1999?, 2013?)

Matériel et méthode :

Cette étude des ruptures socio-environnementales est conçue à différentes échelles de temps et d'espace autour de deux axes principaux :

- A. Les questions médiatisées dans **Le Monde (1945-2013)** : une analyse diachronique pour comprendre la coexistence de différents enjeux
- B. Des analyses synchroniques de ruptures possibles pour penser le Rhône
 - a) L'abandon du barrage de Loyettes à travers **des entretiens semi-directifs d'acteurs impliqués** : comment s'est construit une controverse hier et quelle(s) mémoire(s) aujourd'hui ?
 - b) Les inondations de 2002 et de 2003 : quel poids pour ces événements dans la **presse quotidienne nationale et régionale** ?
 - c) 2013, vers le deuxième Plan Rhône : un nouveau cycle ?

Une analyse de contenu (sous R), des analyses de données textuelles (sous TXM et IRaMuTeQ) et des lectures plus qualitatives.



Ober, 1982, Anthon et le confluent Ain- Rhône



La bataille de Loyettes

LYON
de notre bureau régional

« Faire Loyettes ou mourir... » En dramatisant à peine, l'alternative à laquelle la Compagnie nationale du Rhône (CNR) se trouve confrontée tendrait en cette formule choc. Les chances qu'introduit M. Paul Granet, son président, relèvent de la simple diplomatie : à défaut d'obtenir le feu vert pour réaliser un aménagement hydro-électrique à Loyettes (Ain), juste en amont du confluent du Rhône et de l'Ain, la Compagnie sera condamnée à disparaître. La mission que lui avait confiée le législateur juste après-guerre : construire de grandes centrales hydrauliques (dont Genésiat) et aménager le Bas-Rhône (de Lyon à la Méditerranée) ayant été remplie - plutôt bien - elle risque désormais d'être aspirée par le vide.

Pas étonnant que Loyettes ressemble à une bataille, du plutôt à

une guerre d'usure, opposant les défenseurs de la nature à l'établissement public. Deuxième, ennemis et bien structurés, semblaient avoir triomphé en obtenant enfin en mai 1986 le classement du site du confluent - d'une « richesse écologique exceptionnelle » - en zone naturelle. Cet avis émanant du Conseil d'Etat n'attendait plus que la signature de M. Alain Carignon, ministre de l'environnement, lorsque l'hiver dernier la CNR produisit un nouveau projet d'équipement baptisé « C » préservant - selon elle - le confluent et son écosystème. Les précautions prises (déplacement vers l'amont du barrage, création d'un seuil de fond pour conserver le méandrage de l'Ain, endiguement de la nappe phréatique) etc.) affaiblissant les objections des écologistes, le débat conflictuel s'est déplacé vers d'autres rives.

Tandis que la Fédération Rhône-Alpes de protection de la

nature (FRAPNA) multiplie les démarches auprès des ministères concernés, le CNRS continue à une nouvelle contre-offensive polémique, bat le rappel des élus locaux et régionaux - produisant à l'occasion des manifestes - pour s'appuyer sur un « consensus politique » quasi total.

Pour M. Granet, en matière de trafic fluvial, l'offre créée la demande. « Il serait stupide de renoncer à Loyettes », n'hésite pas à conclure le grand commis de l'Etat, qui en sa qualité d'ancien secrétaire d'Etat (de l'environnement) sait bien apprécier la dimension politique du dossier. Sans perdre de vue que la CNR joue sa survie contre la montre en attendant deux autres contrats : l'aménagement hydro-électrique de Miribel-Saint-Clair (juste en amont de Lyon) et la plus hypothétique liaison Rhône-Saône-Rhône.

ROBERT BELLERET.

**Regard sur le Plan Rhône : de l'intérieur
vers l'extérieur d'une politique de
développement durable**

Carole Barthélémy

Regards sur le Plan Rhône : de l'intérieur vers l'extérieur d'une politique de développement durable.

INTEREX Rhône

Porteuse du projet et participante:

- **Carole Barthélémy**, LPED, UMR 151 Aix-Marseille Université-IRD, Sociologie de l'environnement
- **Emeline Comby**, Université de Lyon, UMR 5600 EVS, Université Jean Moulin Lyon 3, Géographie

Contexte et objectifs:

Le Plan Rhône, élaboré en réponse aux inondations de 2003, s'inscrit, depuis ses débuts, dans une orientation de développement durable.

L'objectif de notre recherche est de questionner cette orientation : le plan Rhône peut-il être considéré comme une rupture, au sens où l'entend l'Observatoire Hommes-Milieux Vallée du Rhône, c'est-à-dire comme le passage d'une politique essentiellement aménagiste à une démarche plus intégratrice ?

Comment l'intégration souhaitée permet-elle (ou non) de dépasser les discontinuités spatiales, politiques et sociales observées autour du fleuve ?

Méthodologie:

- ✓ Enquête par entretiens semi-directifs auprès des principaux acteurs institutionnels du plan Rhône
- ✓ Analyse textuelle et statistique des discours médiatiques
- ✓ Croisement des discours issus des entretiens et des médias : entre intérieur et extérieur d'une politique environnementale
- ✓ Organisation d'un séminaire « Sciences sociales et Plan Rhône »



Une du *Progrès de Lyon*, 10/02/2005



**Le service écosystémique de séquestration du
carbone lié aux stratégies de gestion de la
ripisylve sur les vieux-Rhône**

Virginia Matzek (représentée par Hervé Piégay)

Le service écosystémique de séquestration du carbone lié aux stratégies de gestion de la ripisylve sur le vieux Rhône

Porteur du projet et participants:

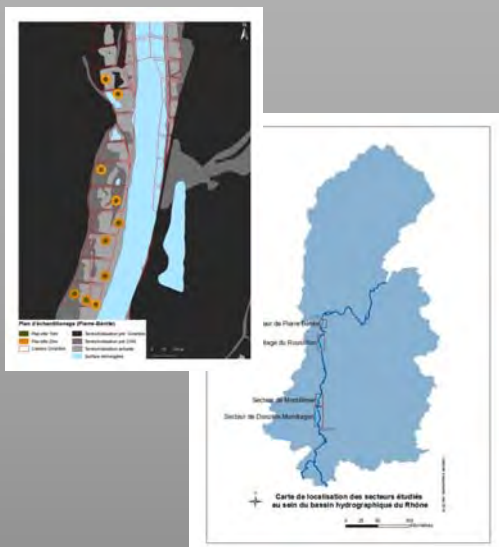
- **Virginia MATZEK**, Dept of Environmental Studies & Sciences, Santa Clara University; services écosystémiques, restauration écologique, la ripisylve
- **John STELLA**, Dept. of Forest & Natural Resources Management, SUNY-ESF; restauration écologique, aménagement des marges fluviales
- **Hervé PIEGAY, Bianca RÄPPLE, Gabrielle SEIGNEMARTIN**, CNRS, École Normale Supérieure de Lyon; géomorphologie fluviale, SIG et télédétection

Contexte et objectifs:

Les travaux proposés s'appuient sur la connaissance de la dynamique forestière afin d'évaluer les services écosystémiques associés au stockage du carbone.

Nos objectifs:

- Estimer les revenus escomptés provenant des crédits de carbone
- Transposer nos résultats à plus grande échelle pour caractériser le carbone forestier dans le corridor rhodanien, et le comparer avec le Sacramento (Californie, EU)
- Comprendre les répercussions des actions de gestion et de restauration (en terme de coupes forestières et de rajeunissement des milieux riverains) sur le puits de carbone de la ripisylve



Méthode:

- Utiliser les données existantes relatives à la composition des forêts (espèces, diamètre, gros débris ligneux) pour calculer les stocks de carbone organique de quatre sites (Pierre-Bénite, Péage-de-Roussillon, Donzère-Mondragon, et Montélimar).
- Echantillonner les sols (50 x 45 cm de profondeur) des sites concernés afin de mesurer leur teneur en carbone organique.
- Appliquer le protocole pour estimer les crédits de carbone.

Detecting sub-annual climatic fluctuations in water availability through tree ring isotopes

Michael Singer (représenté par Hervé Piégay)

Highly resolved oxygen isotopes in tree-ring cellulose reveal sub-annual variability in historical water source utilization of two co-occurring tree species under a Mediterranean climate

Porteur du projet et participants:

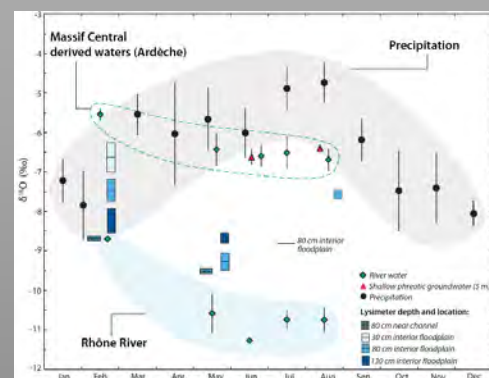
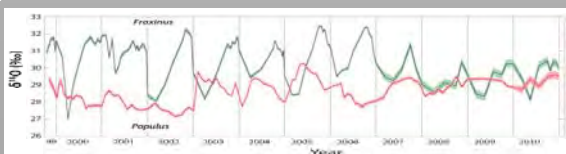
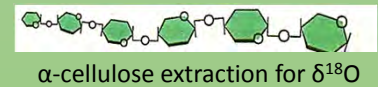
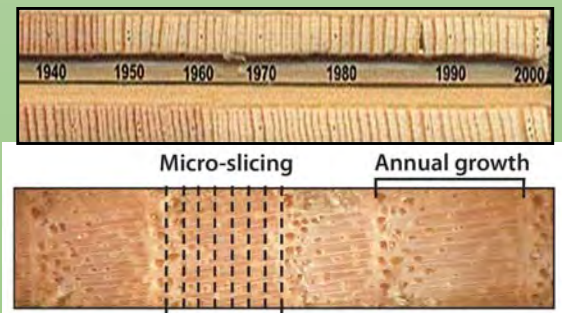
- **Michael SINGER**, Dept of Earth and Environmental Sciences, University of St Andrews; hydrology; ecohydrology, fluvial geomorphology
- **Christopher SARGEANT**, Dept of Earth and Environmental Sciences, University of St Andrews; ecohydrology

Contexte et objectifs:

In order to assess the temporal variability of the $\delta^{18}O$ of water available to riparian trees, we will collect tree ring cores at three sites along the Rhone: Péage-de-Roussillon (PR), Donzère-Mondragon (DM), and Mas-Thibert (MT). From each site, we will select one tree of each species co-occurring target tree species, *Populus nigra* (poplar) and *Fraxinus excelsior* (ash).

Specific objectives:

- Extract cellulose from micro-slices of annual tree rings
- Analyze micro-slices for $\delta^{18}O$
- Compare results against existing databases on isotopic values of endmember water sources
- Use biochemical model to obtain $\delta^{18}O$ of source waters used by trees
- Assess intra-annual variability of water use in co-occurring trees of different species



Results:

- Sub-annual sampling of tree-rings yields more information on tree-source water use than annual analyses alone.
- Clear contrasts in sub-annual water source uses can be determined for individual species.
- Highly resolved isotope dendrochronology can provide new and retrospective insights into hydrological processes occurring throughout a single year.
- We will now apply this method along the strong climatic gradient that exists in the Rhone basin.

**Modélisation du risque d'inondation dans la
vallée du Rhône aval à l'échelle des interfaces
fleuve/territoire : vulnérabilité et résilience
des enjeux territoriaux**

Quentin Henaff

Modélisation du risque d'inondation à l'échelle des interfaces fleuve-territoire de la basse vallée du Rhône

- **Quentin Hénaff**, Université Paris-Diderot, UMR 8586 PRODIG CNRS, Géographie des risques
- **Gilles Arnaud-Fassetta**, Université Paris-Diderot, UMR 8586 PRODIG CNRS, Hydrogéomorphologie fluviale
- **Gérard Beltrando**, Université Paris-Diderot, UMR 8586 PRODIG CNRS, Climatologie locale et risques

Contexte et objectifs:

- Les territoires de la basse vallée du Rhône sont vulnérables aux inondations
- Identifier une **structure spatiale** adaptée pour une géographie des territoires de l'eau : les **interfaces fleuve-territoire**
- Modéliser le **risque d'inondation** à partir d'une analyse combinée de l'**aléa** et des **enjeux** territoriaux par **géo-simulation** de catastrophes.

Méthode:

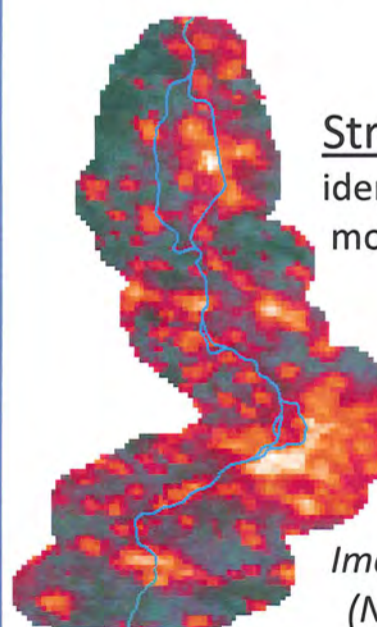
1) Modélisation de l'aléa inondation

Modèle hydraulique couplé 1D/2D et scénarisé



BDT Rhône (IGN) – secteur de Caderousse

2) Modélisation de la vulnérabilité territoriale



Structurelle :
identification de motifs spatiaux

Image nocturne (NOAA-NASA)

Fonctionnelle :
exploration BD OSM



3) Géo-simulation de catastrophes

Échelle des interfaces aléas-enjeux



SimCity 2000

**Etude de la redistribution de produits
pharmaceutiques lors de la remobilisation de
sédiments**

Marie-Christine Morel

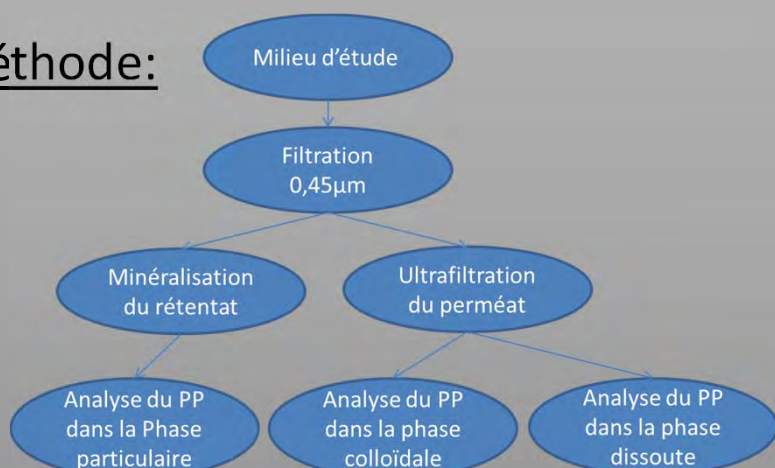
Etude de la redistribution de produits pharmaceutiques lors de la remobilisation de sédiments

Porteur du projet et participants:

- **Marie-Christine Morel** - Laboratoire d'étude des Transferts en Hydrologie et Environnement (UJF Grenoble) / Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris). Chimie environnementale – Transferts des composés organiques dans les sols et sédiments
- **Evelyne Franquet** - Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie Marine et Continentale (CNRS Marseille) - Hydrobiologie et écologie - Perturbations naturelles et anthropiques

Contexte et objectifs: dans le milieu aquatique les produits pharmaceutiques (PP) s'adsorbent sur les sédiments, sur les matières en suspension et sur les colloïdes (Maskaoui, Zhou 2010). Lors de la remobilisation de sédiments, l'équilibre du milieu est modifié : taux d'oxygénation, pH, force ionique. Le caractère ionisable des PP contrôlent en partie la sorption de ces composés. Une modification du milieu peut donc mettre en jeu une redistribution des PP entre les différentes phases (remise en solution) et par conséquent une remobilisation de ces derniers. L'objectif du projet est de développer une méthodologie analytique pour étudier la répartition des PP entre les différentes phases (particulaire, colloïdale, dissoute) selon différentes conditions du milieu (pH, force ionique, matière organique). Cette méthodologie sera appliquée au cas spécifique des casiers Girardon et de l'ônes sur le site de Pierre-Bénite. Les données acquises seront associées aux travaux menés sur la sédimentation des l'ônes (Jérémy Riquier) et des casiers (Bianca Räßple).

Méthode:



Exemple de milieu d'étude

- Equilibre eau /sédiment dopé avec PP avant / après agitation
- Eau du Rhône brute

Molécule d'intérêt

- Sulfamethoxazole

Répartition des PP entre les différentes phases

**Répartition spatiale de contaminants
émergents dans les sédiments et transfert
potentiel dans les plantes des marges
fluviales du Rhône**

Jean-Philippe Bedell

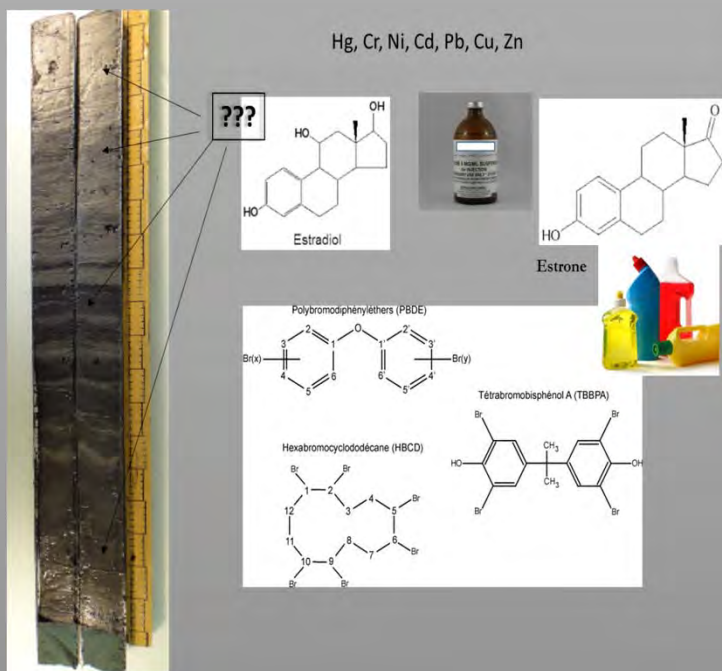
Porteur du projet et participants:

- **Jean-Philippe BEDELL**, LEHNA-IPE, UMR 5023, ENTPE, évaluation de la mobilité environnementale des polluants dans les sédiments et plus particulièrement du rôle des plantes sur cette mobilité.
- **Jean-Philippe ANTIGNAC**, LABERCA – Oniris, USC INRA 1329, Oniris, LUNAM Université Nantes, analyse de résidus et contaminants à l'état de trace dans les matrices biologiques.
- **Philippe MARCHAND**, LABERCA – Oniris, USC INRA 1329, Oniris, LUNAM Université Nantes, spécialiste analytique de la mesure des contaminants organiques.
- **Yves PERRODIN**, LEHNA-IPE; UMR 5023; ENTPE; évaluation des risques écotoxicologiques.

Contexte et objectifs:

Cette proposition s'inscrit dans la poursuite des travaux entrepris sur les PCBs comprenant la mise en œuvre de carottages sédimentaires: travaux réalisés notamment dans le cadre de l'Observatoire de Sédiments du Rhône et du programme PCB-Axelera (Mourier *et al.*, 2014; Desmet *et al.*, 2012; Babut *et al.*, 2012). Le projet proposé a pour objectif d'évaluer les teneurs de molécules émergentes telles que les substances médicamenteuses ou certains retardateurs de flamme bromés ou de certains métaux comme le mercure qui reste à l'échelle du Rhône des composés peu étudiés et dont les teneurs demeurent parcellaires.

Méthode:



Les études porteront sur des sédiments de la banque d'échantillons déjà collectés (carottes sédimentaires sous eau). Les dynamiques temporelles de contaminants hydrophobes tels que PCB ou dioxines et furannes, et l'analyse des facteurs de contrôle de ces dynamiques, ont montré l'intérêt et la représentativité de certains des sites choisis (Mourier *et al.*, 2014).

Les éléments traces métalliques potentiellement retenus (Cu, Pb, Zn, As, Cd, Ni, Cr, Hg) seront analysés dans les sédiments prélevés. Des investigations seront par ailleurs entreprises sur des molécules communément intitulées Polluants Organiques Persistants (POPs) comme les retardateurs bromés (PBDE, HBCD, TBBPA), les bromophénols ainsi que certaines substances médicamenteuses (ethinylestradiol, estradiol et estrone).

Bibliographie :

- Mourier B., Desmet M., Van Metre P. C., Mahler B. J., Perrodin Y., Roux G., Bedell J.-P., Lefèvre I., and Babut M., 2014. Historical records, sources, and spatial trends of PCBs along the Rhône River (France). *STOTEN* 476-477: 568-576.
- Desmet, M., Mourier, B., Mahler, B., Van Metre, P., Roux, G., Persat, H., Lefevre, I., Peretti, A., Chapron, E., Simoneau, A., Miège, C., Babut, M., 2012. Spatial and Temporal Trends in PCBs in Sediment along the Lower Rhône River, France. *STOTEN*, 433, 189-197.
- Babut M., Lopes C., Pradelle S., Persat H. and Badot P.-M., 2012. BSAFs for freshwater fish and derivation of a sediment quality guideline for PCBs in the Rhone basin, France. *J. Soils Sediments*, 12, 241-251.

Patrons et potentiels facteurs de contrôle de la sédimentation des casiers Girardon

Bianca Räßle

PATRONS ET FACTEURS POTENTIELS DE CONTRÔLE DE LA SÉDIMENTATION DES CASIERS GIRARDON

PORTEUR DU PROJET ET PARTICIPANTS :



Bianca RÄPPLÉ, Doctorante OHM, EVS/IMBE, ENS de Lyon
Financement des campagnes de terrain (année 3)

Thématiques de recherche : systèmes fluviaux anthropisés, sédimentation en lit majeur, interactions ripisylve et formes fluviales, analyse spatio-temporelle, télédétection et SIG

Encadrants : **Hervé PIEGAY** (EVS) et **Evelyne FRANQUET** (IMBE)

CONTEXTE ET OBJECTIFS :

- Evaluer les **patrons verticaux** de la sédimentation au sein des casiers
- Identifier et hiérarchiser les **facteurs potentiels de contrôle** qui agissent à l'échelle locale (forêt riveraine / connectivité des casiers)
- Faire le **lien** : Patrons de sédimentation ↔ communautés forestières

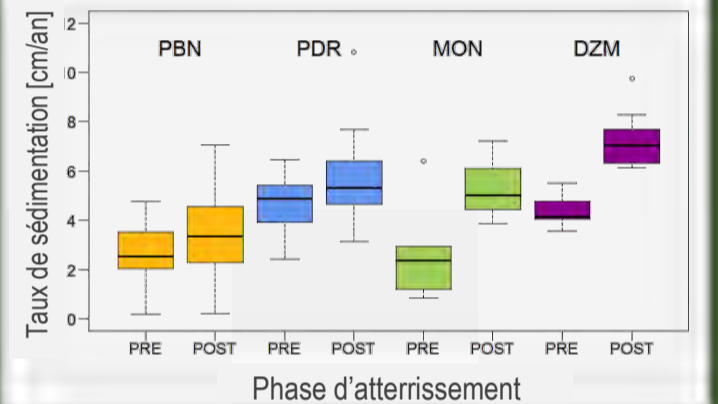


Fig. 1: Variabilité verticale de la sédimentation à l'échelle du RCC. (PRE – pré-dérivation, POST – post-dérivation)

MÉTHODE :



Caractérisation de la sédimentation (casiers sélectionnés) :

- Mesure de l'épaisseur de sédiments fins sur transects
- Analyse granulométrique des échantillons

Etudes des facteurs de contrôle :

- Effets de la rugosité végétale (comparaison des casiers en fonction du taux de boisement)
- Effet de la connectivité (campagne DGPS permettant d'évaluer l'altitude des digues submersibles boisées)

Analyse statistique permettant de lier la sédimentation des casiers et ses facteurs de contrôle

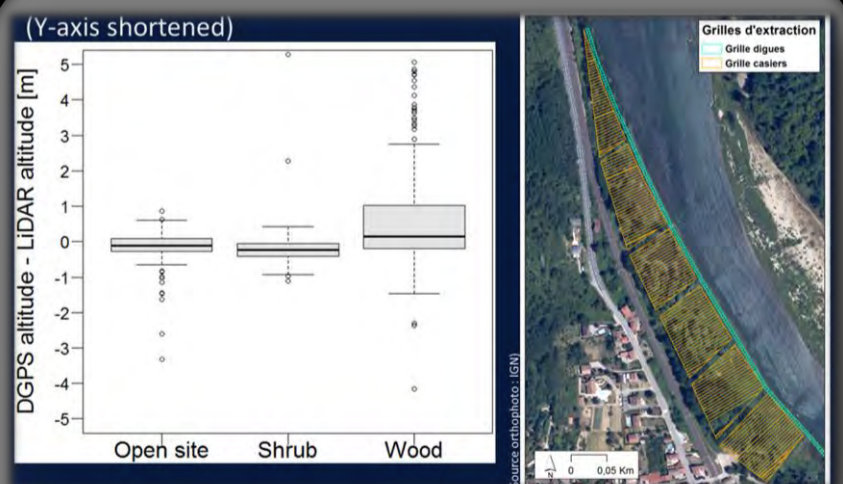


Fig. 2: Qualité des données LiDAR selon les types d'unités paysagères (à gauche) et entités spatiales définies dans le SIG (digues et casiers) (à droite) pour caler les campagnes in situ.

**LISTE DES
PARTICIPANTS**

Aix Marseille Université

Michal TAL
Maître de conférences
CEREGE - UMR - CNRS 6637
Europole Méditerranéen de l'Arbois
13545 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04 42 97 15 63
tal@cerege.fr

CNRS

Jérémy RIQUIER
Doctorant
UMR 5600 - ENS
5 parvis René Descartes
BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 40
jeremie.riquier@gmail.com

CNRS - UMR 5600 - ENS

Thomas DEPRET
Post doctorant
15 parvis René Descartes
69007 LYON
thomas.depret@ens-lyon.fr

ENS de Lyon - UMR 5600 EVS

Hervé PIEGAY
Directeur de recherche
Laboratoire BIOGEO
15 parvis René Descartes
Bureau R.241 - Bât. Recherche
BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 51
herve.piegay@ens-lyon.fr

ENTPE

Yohan LIBER
Doctorant
LEHNA - Equipe IPE
UMR 5023
2 rue Maurice Audin
69518 VAULX EN VELIN
liber.yohan@gmail.com

IRD/Université Pierre et Marie Curie

Arnaud GRIGNARD
Doctorant
UMI UMMISCO 209
46 allée d'Italie
69007 LYON
Tél. : 06 95 26 96 08
agrignard@gmail.com

CEREGE

Laurie BOUDET
Doctorante
Europole Méditerranéen de l'Arbois
Avenue L.Philibert - BP 80
13545 AIX EN PROVENCE
Tél. : 06 13 16 63 21
boudet@cerege.fr

CNRS

Antonin VIENNEY
Assistant ingénieur terrain
UMR 5023 LEHNA
6 rue Raphaël Dubois
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 06 37 16 68 10
antonin.vienney@univ-lyon1.fr

CNRS-ECCOREV

Corinne PARDO
Chef de projet Gouvernance Labex
DRIIHM - Réseau OHM
Europôle méditerranéen de l'Arbois
Bâtiment du CEREGE - BP 80
13545 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04 42 97 15 07
pardo@eccorev.fr

ENS de Lyon - UMR 5600 EVS

Bianca RAEPPLÉ
Doctorante
15 parvis René Descartes
BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 65 27
bianca.raepplé@ens-lyon.fr

GRAIE - ZABR

Anne CLEMENS
Directrice de la ZABR
66 bd Niels Bohr - Bât CEI
CS 52132
69603 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 61 61
anne.clemens@zabr.org

IRSTEA

Marc BABUT
Chercheur
UR MALY - Laboratoire d'écotoxicologie
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 87 28
marc.babut@irstea.fr

CNRS

Robin GRUEL
UMR 5600
26 rue Burdeau
69001 LYON
robin.gruel@wanadoo.fr

CNRS - INEE

Robert CHENORKIAN
Directeur scientifique adjoint de l'INEE
3 rue Michel-Ange
75016 PARIS
Tél. : 01 44 96 43 44
robert.chenorkian@cnrs-dir.fr

Ecole des Mines de Saint-Etienne

Frédéric PARAN
Ingénieur de recherche
UR SEPIT
158 cours Fauriel - Centre SPIN
42023 SAINT ETIENNE CEDEX 2
Tél. : 04 77 42 66 65
paran@emse.fr

ENTPE

Jean-Philippe BEDELL
Chargé de recherche
LEHNA - Equipe IPE
UMR 5023
2 rue Maurice Audin
69518 VAULX EN VELIN
Tél. : 04 72 04 70 81
bedell@entpe.fr

GRAIE - ZABR

Dad ROUX-MICHOLLET
Chargé de mission Rhône
66 bd Niels Bohr - Bât CEI
CS 52132
69603 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 88 66
dad.roux@graie.org

IRSTEA

Aissata BARRY
Socio-anthropologue (stagiaire)
UMR GEAU
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 06 95 42 86 51
aissata.barry@irstea.fr

IRSTEA

Céline BERNI
Chargée de recherche
HHLy
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 10 77
celine.berni@irstea.fr

IRSTEA

Nicolas LAMOUREUX
Directeur de recherche
U.R. MALY- Dynam
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 87 84
nicolas.lamouroux@irstea.fr

L.T.H.E.

Marie-Christine MOREL
Maître de conférences
UMR 5564
Bâtiment OSUG B
Domaine Universitaire BP 53
38041 GRENOBLE CEDEX 09
Tél. : 04 76 63 58 75
marie-christine.morel@ujf-grenoble.fr

UMR 5600 - ENS

Yves-François LE LAY
Maître de conférences
Département des sciences sociales
2 rue des Trois Rois
69007 LYON
Tél. : 04 37 37 63 23
yves-francois.le-lay@ens-lyon.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Pierre MARMONIER
Professeur
LEHNA - Equipe E3S -Ecologie,
Evolution, Ecosystèmes
UMR CNRS 5023 - Bât. Forel
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 44 82 61
pierre.marmonier@univ-lyon1.fr

Université de Genève

Emmanuel CASTELLA
Laboratoire d'écologie et de biologie
aquatique - ISE
Uni Rondeau Site de Battelle - Bât. D.
7 route de Drize
CH-1227 CAROUGE
Tél. : + 41 22 379 04 85
emmanuel.castella@unige.ch

IRSTEA

Benoît CAMENEN
Chargé de recherche
U.R. Hydrologie-Hydraulique
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 86 07
benoit.camenen@irstea.fr

IRSTEA

Chloé LE BESCOND
Assistante ingénieur
Hydrologie-Hydraulique
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 87 06
chloe.le-bescond@irstea.fr

Parc Naturel Régional du Pilat

Louis DUREY
Doctorant
Maison du Parc - Moulin de Virieu
2 rue Benay - BP 57
42410 PELUSSIN
Tél. : 04 74 87 52 01
ldurey@parc-naturel-pilat.fr

Université Aix Marseille

Paul ALLARD
Professeur
UMR 7300 ESPACE
10 rue des Romarins
13640 LA ROQUE D'ANTHERON
Tél. : 04 42 90 85 47
paul.allard@univ-amu.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Jean-Michel OLIVIER
Ingénieur de recherche
LEHNA - UMR 5023
Bâtiment Darwin C
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 13 19
jean-michel.olivier@univ-lyon1.fr

Université de Genève

Dorothea HUG PETER
Doctorante
Institut Forel
Route Suisse 10
CH-1290 VERSOIX
Tél. : + 41 76 529 53 20
dorothea.hugpeter@unige.ch

IRSTEA

Violaine DUGUE
Ingénieur de recherche
UR Hydrologie-Hydraulique
5 rue de la Doua
CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 87 18
violaine.dugue@irstea.fr

IRSTEA Aix

Georges CARREL
Chargé de recherche
UR Hydrobiologie
3275 route de Cézanne
CS 40061
13182 AIX EN PROVENCE CEDEX 5
Tél. : 04 42 66 99 33
georges.carrel@irstea.fr

UMR 5600 - ENS

Jean François BERGER
Chargé de recherche
Laboratoire BIOGEO
15 parvis René Descartes
69342 LYON CEDEX 07
jean-francois.berger@univ-lyon2.fr

Université Aix Marseille

Carole BARTHELEMY
Maître de conférences
LPED
Centre Saint Charles - case 10
3 place Victor Hugo
13331 MARSEILLE CEDEX 03
Tél. : 04 13 55 08 11
carole.barthelemy@univ-amu.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Sara PUIJALON
Responsable d'équipe
UMR CNRS 5023 LEHNA - Equipe
Ecologie Végétale et Zones Humides
ESA 5023 - Bâtiment 403
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 14 31
sara.pujalon@univ-lyon1.fr

Université Lumière Lyon II

Jérôme LEJOT
Maître de conférences
GHHAT - IRG
Bureau E2005, Bâtiment Europe
5 avenue Mendès France
69676 BRON CEDEX
Tél. : 04 78 77 43 44
jerome.lejot@univ-lyon2.fr

Université Lumière Lyon II

Gabrielle SEIGNEMARTIN
Doctorante
UMR 5600 - Laboratoire EVS / IRG
5 avenue Mendès France - CP 11
69676 BRON CEDEX
Tél. : 06 37 61 02 86
gabrielle.seignemartin@ens-lyon.fr

Université Paris Diderot

Quentin HENAFF
Doctorant
UMR 8586 PRODIG
5 rue Thomas Mann
75013 PARIS
Tél. : 06 18 32 15 76
henaff.quentin@gmail.com

Gilles ARMANI
Consultant
Ethnologue, chargé de recherche
21 rue des Célestes
38200 VIENNE
Tél. : 07 89 07 12 47
gilles.armani@gmail.com

O r g a n i s a t i o n e t i n s c r i p t i o n

graie

Domaine scientifique de la Doua
66 bd Niels Bohr – CS 52132
F-69603 Villeurbanne Cedex
Tél : 04 72 43 83 68 – Fax : 04 72 43 92 77
mél : asso@graie.org - www.graie.org