



Séminaire scientifique de l'OHM Vallée du Rhône

RECUEIL DES PRESENTATIONS

Lundi 26 mai 2014

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	p.9
PRESENTATION DU PANORAMA SCIENTIFIQUE DE L'OHM VR	p.9
Hervé Piégay, UMR 5600 EVS – Carole Barthélémy, UMR 151 - AMU	
LES GRANDS PROJETS EN COURS SUR LE RHONE	p.17
Le programme RhônEco	p.18
Nicolas Lamouroux, IRSTEA et Jean-Michel Olivier, UMR 5023	
Observatoire des sédiments du Rhône	p.27
Hervé Piégay, UMR 5600 EVS et Olivier Radakovitch, UMR 6636 CEREGE	
Le programme Eau sout'	p.36
Didier Graillet, EMSE	
LES PROJETS DE RECHERCHE OHM VR	p.44
Les inondations du Rhône en héritage – projet 2013	p.45
Paul Allard, UMR 7300 ESPACE - AMU	
Vivre près du Rhône – projet 2014	p.57
Paul Allard, UMR 7300 ESPACE – AMU	
Pay-Per-View (3D) – projet 2014	p.63
Kristell Michel, UMR 5600 – EVS	
Elaboration d'une photothèque participative thématique sur le corridor rhodanien : étude de faisabilité et conception d'une maquette PhotoRhône – projet 2014	p.66
Frédéric Paran, EMSE	
Origine des matières organiques particulières des sédiments du Rhône et de la Durance – projet 2013	p.69
Yoann Copard, UMR CNRS 6143 - Université de Rouen	
Dynamique des produits pharmaceutiques dans les sédiments du Rhône – projet 2013	p.79
Marie-Christine Morel, LTHE UMR 5564	
Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône, approche historique pour une évaluation des potentialités écologiques – projet 2013 ...	p.87

Bianca Raeppele, UMR 5600 – EVS

Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : quel est l'effet de leur connexion avec le Rhône ? – projet 2014 p.96

Evelyne Franquet, UMR 6116 – AMU

Composition et structure de la ripisylve dans les casiers Girardon du vieux Rhône – projet 2014..... p.99

John Stella, UMR 5600 EVS

Impacts of climatic variability and anthropogenic impacts on riparian hydrology and forest dynamics – projet 2013 p.106

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS

Imagerie infrarouge thermique aéroportée et modélisation hydrogéologique pour comprendre l'échauffement thermique estival et les zones d'échanges entre la nappe et la rivière – projet 2013 p.114

Hervé Piégay, UMR 5600 - EVS et Didier Graillot, EMSE

Enregistrement des forçages climatiques et sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution de bras-morts, recherche d'un analogue au réchauffement actuel – projet 2014 p.127

Jean-François Berger, UMR 5600 - EVS

ARCHEM : Simulation d'opérations de restauration dans les sections court-circuitées du Rhône : modélisation et géovisualisation – projet 2014 p.130

Guillaume Fantino, GeoPeka

LISTE DES PARTICIPANTS p.134

AVANT PROPOS

Le contexte de l'OHM Vallée du Rhône

L'OHM Vallée du Rhône a été créé par le CNRS il y a trois ans pour favoriser, la mise en place de passerelles entre les grands projets de recherches existants sur le Rhône, la création d'un socle commun de connaissances et 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 5 clés d'entrée suivantes :

- L'étude des marges construites,
- Le fleuve à l'épreuve de nouvelles constructions territoriales : usages, représentations et enjeux politiques,
- La modélisation et la prédiction des changements,
- La science citoyenne et le corridor rhodanien,
- L'économie du fleuve et les services rendus par le corridor fluvial et ses marges naturelles.

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 2014.

PROGRAMME

09H00 ACCUEIL

09H30 PRESENTATION DU PANORAMA SCIENTIFIQUE DE L'OHM VR

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS – Carole Barthélémy, UMR 151 - AMU

10H00 LES GRANDS PROJETS EN COURS SUR LE RHONE

- Le programme RhônEco : Jean Michel Olivier, UMR 5023 - Lyon 1 et Nicolas Lamouroux, IRSTEA Lyon
- L'observatoire des sédiments du Rhône : Hervé Piégay, UMR 5600 EVS et Olivier Radakovitch, UMR 6636 - CEREGE
- Le programme « Eau sout' » : Didier Graillot, EMSE

12H00 -17H30 LES PROJETS DE RECHERCHE OHM VR

Présentation des résultats : leur apport en terme scientifique, leur lien avec le thème structurant de l'OHM, leurs plus-values pour les praticiens

12H00 Le fleuve à l'épreuve de nouvelles constructions territoriales : usages, représentations et enjeux politiques

- Les inondations du Rhône en héritage : Paul Allard, UMR 7300 ESPACE - AMU – projet 2013
- Vivre près du Rhône : Paul Allard, UMR 7300 ESPACE - AMU – projet 2014
- Pay-Per-View (3D) : Kristell Michel, UMR 5600 - EVS – projet 2014
- Elaboration d'une photothèque participative thématique sur le corridor rhodanien : étude de faisabilité et conception d'une maquette-PhotoRhône : Frédéric Paran, EMSE – projet 2014

13H00 DEJEUNER SUR PLACE

14H15 L'étude des marges fluviales

- Origine des matières organiques particulaires des sédiments du Rhône et de la Durance : Yoann Copard, UMR CNRS 6143 - Université de Rouen – projet 2013
- Dynamique des produits pharmaceutiques dans les sédiments du Rhône : Marie-Christine Morel, LTHE UMR 5564 – projet 2013
- Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône, approche historique pour une évaluation des potentialités écologiques : Bianca Raeppe, UMR 5600 - EVS
- Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : quel est l'effet de leur connexion avec le Rhône ? : Evelyne Franquet, UMR 6116 - AMU – projet 2014
- Composition et structure de la ripisylve dans les casiers Girardon du vieux Rhône : John Stella, UMR 5600 EVS – projet 2014

16H30 Modélisation et prédiction des changements

- Impacts of climatic variability and anthropogenic impacts on riparian hydrology and forest dynamics : Hervé Piégay, UMR 5600 EVS – projet 2013
- Imagerie infrarouge thermique aéroportée et modélisation hydrogéologique pour comprendre l'échauffement thermique estival et les zones d'échanges entre la nappe et la rivière : Hervé Piégay, UMR 5600 - EVS et Didier Graillot, EMSE – projet 2013
- 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 – projet 2014
- ARCHEM : Simulation d'opérations de restauration dans les sections court-circuitées du Rhône : modélisation et géovisualisation : Guillaume Fantino, GeoPeka – projet 2014

17H30 ECHANGES SUR LES CHANTIERS A INITIER DANS LE CONTEXTE DE L'OHM VR

Objectifs : identifier les priorités de recherche à conforter pour éclairer les acteurs dans la gestion du fleuve et avancer vers un développement durable du corridor

Les priorités actuellement peu ou pas couvertes : l'économie du fleuve et les services rendus par le corridor fluvial et ses marges naturelles

Autres priorités à développer

18h30 FIN DU SEMINAIRE

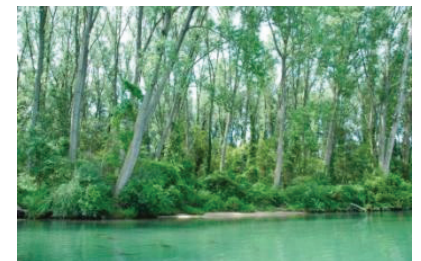
Présentation du panorama scientifique de l'OHM Vallée du Rhône

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS
Carole Barthélémy, UMR 151 - AMU



Imaginer le Rhône du 21ème siècle en intégrant les attentes des acteurs et la durabilité des actions

Hervé Piégay,
UMR 5600, ENS de Lyon
Carole Barthélémy,
Université Aix Marseille



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Objet d'étude de l'OHM VR Le territoire : le corridor fluvial du Rhône

550 km de cours d'eau du
Lac Léman à la mer
Méditerranée

Une vallée structurée par
de grands aménagements
façonnant les paysages, la
dynamique fluviale et la
vie des riverains

- aménagements liés à la navigation du XIXe s.
- aménagements liés à l'hydroélectricité
- développement industriel



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

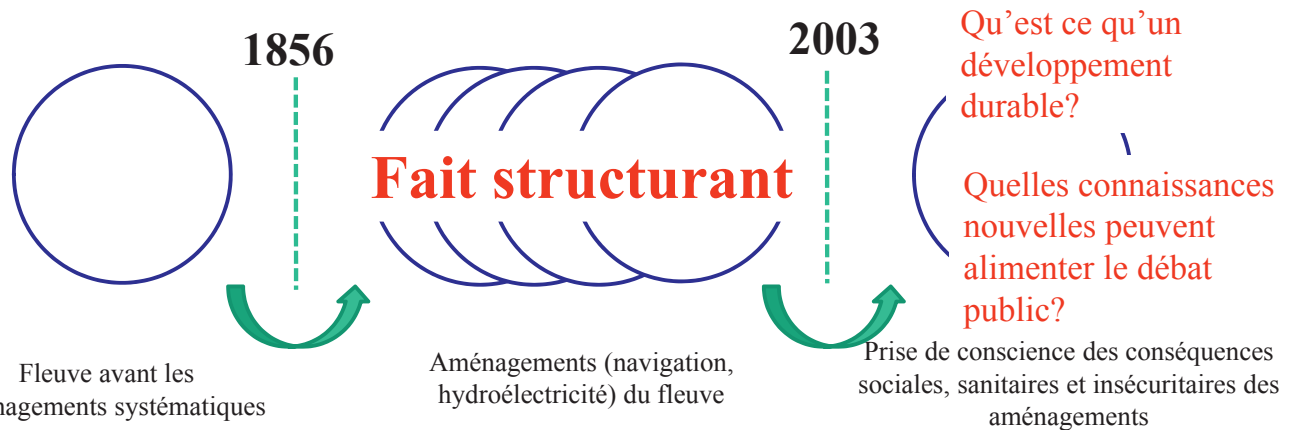


Un changement radical dans la gestion des aménagements qui se traduit globalement par la mise en œuvre d'une **politique de développement durable**



© Archives La Provence Jérôme Rey

Evénement fondateur: crue



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Le plan Rhône : une politique de développement durable engagée par les acteurs du fleuve en renouvellement

- **Projet intégré** qui aborde les différents enjeux liés au fleuve
 - **Fédérateur** des nombreux acteurs du bassin
- ⇒ Permet de **dépasser les limites administratives** pour recréer un espace interrégional et partenarial de projets communs autour de volets thématiques

Système complexe
Nombreuses incertitudes
Partenariat science – acteurs de l'eau



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône





1^{er} plan Rhône : 6 volets thématiques (2007- 2013)

Prévenir les risques liés aux inondations

Préserver la qualité de l'eau du fleuve et sa biodiversité

Développer le transport fluvial

Produire de l'énergie

Faire du fleuve une destination touristique à part entière

Promouvoir la culture rhodanienne, son patrimoine et son identité

Second plan Rhône : 3 volets thématiques (2014- 2020)

Gestion multifonctionnelle des eaux

Volet inondation

Qualité des eaux ressources

Biodiversité

Développement économique

Transport fluvial

Tourisme et valorisation du patrimoine

Production énergétique

Dynamiques et innovations territoriales et sociétales

Opération d'aménagement innovante

Sensibilisation enjeux axe R&S

Capitalisation des données et connaissances

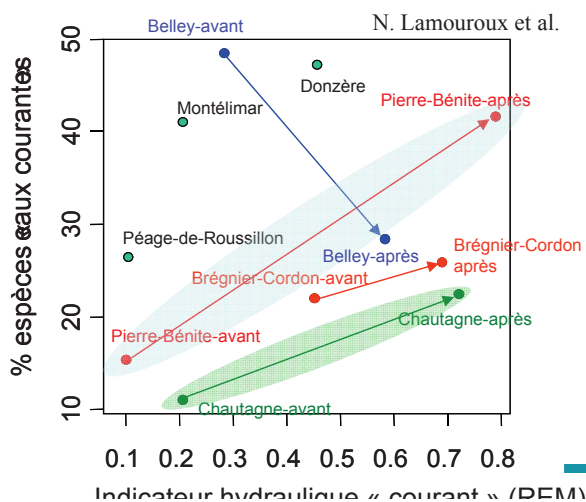
Mobilisation des scientifiques sur des sujets stratégiques



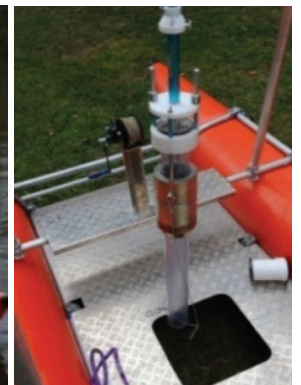
Enjeux scientifiques

Créer des passerelles entre les grands projets existants sur le corridor du Rhône en lien avec les partenaires

- Le suivi de la restauration écologique du fleuve
- La dynamique de transfert et de stockage des sédiments
- Les liens nappe - rivière
- Le point de vue des sociétés qui vivent auprès de et avec le fleuve



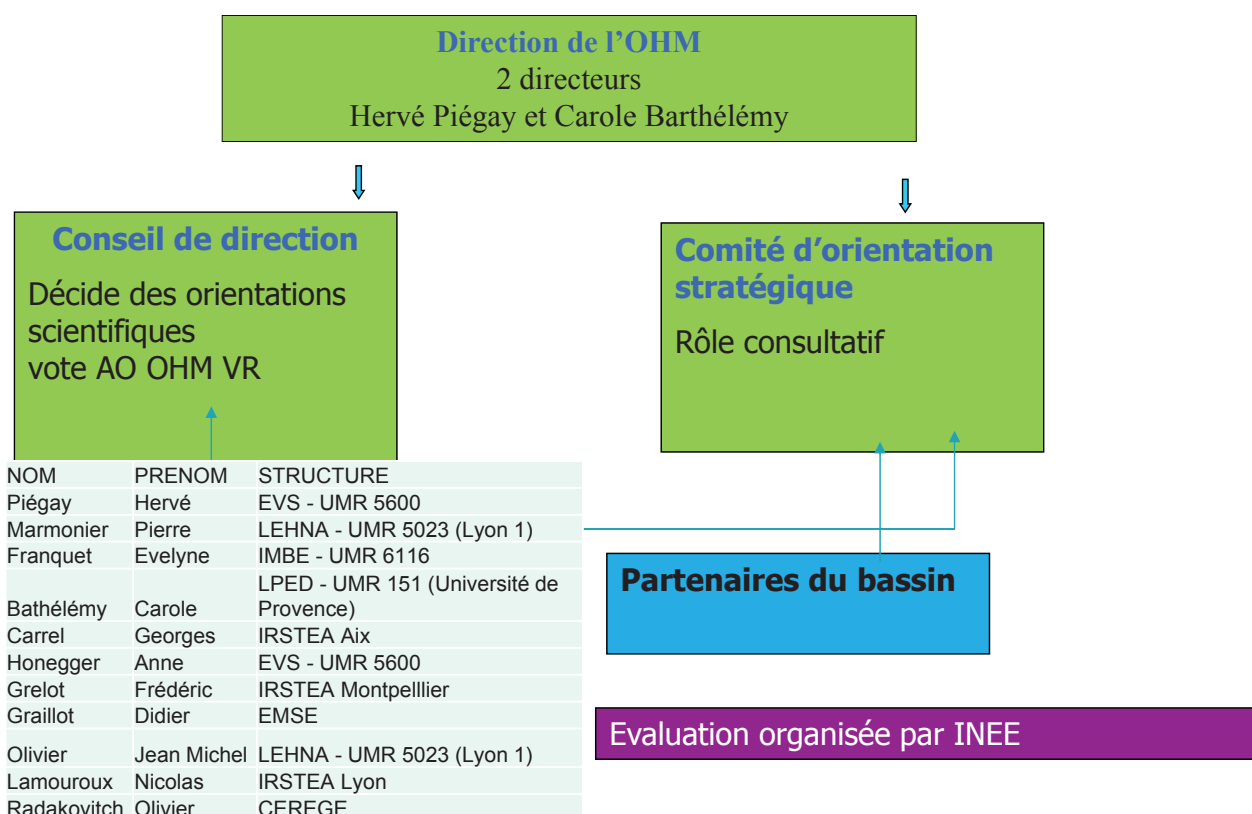
B. Mourier et al.





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

1. L'étude des marges construites
2. Le fleuve à l'épreuve de nouvelles constructions territoriales : usages, représentations et enjeux politiques
3. Modélisation et prédictions des changements
4. Science citoyenne et corridor rhodanien
5. L'économie du fleuve et les services rendus par le corridor fluvial et ses marges naturelles





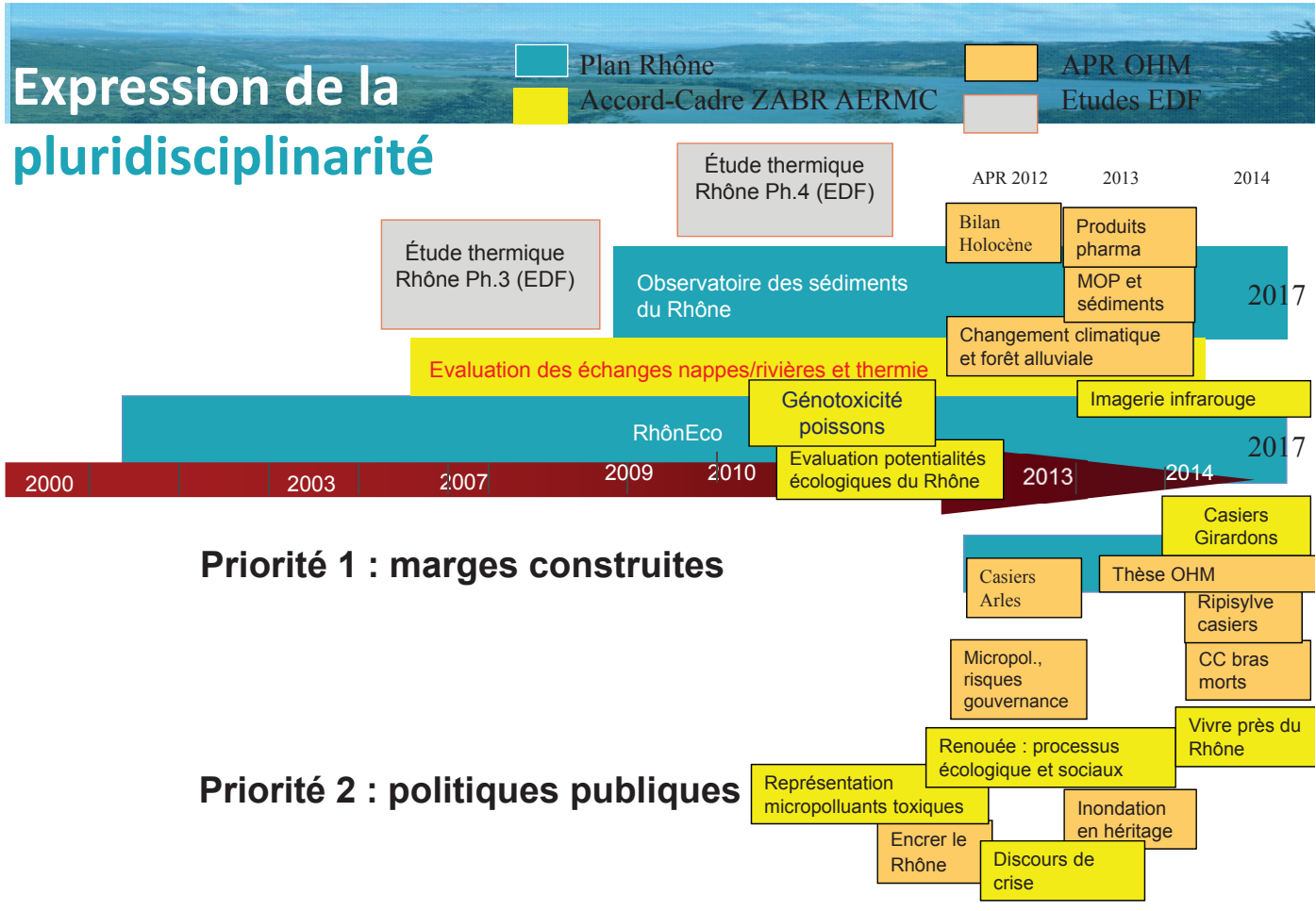
Equipes impliquées = 33 ETP



Partenaires opérationnels = 1, 2 M € de soutien en 2013

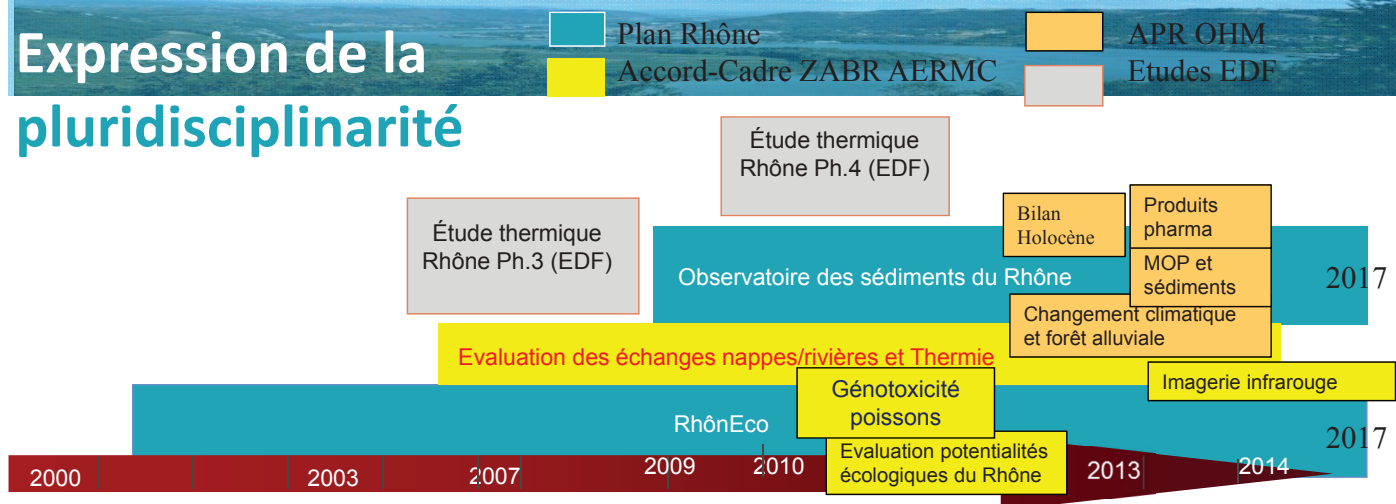


Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône 26 mai 2014 - Lyon (69)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône 26 mai 2014 - Lyon (69)

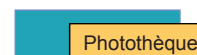
Expression de la pluridisciplinarité



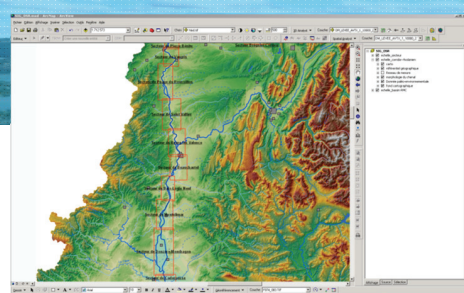
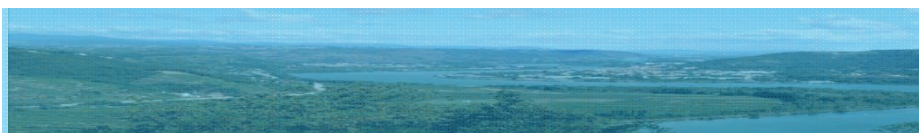
Priorité 3 : simulations/modélisation



Priorité 4 : science citoyenne



Priorité 5 : économie du fleuve



La valorisation des projets de recherche

- Un archivage des **métadonnées** des projets dans un géorépertoire et un **web SIG** (bancaariser et donner à voir)
- Un lieu d'interface entre scientifiques et partenaires du plan Rhône : **le comité d'orientation de l'OHM VR**
- Une valorisation grand public / Claude-Julie Parisot / Arte-CNRS images – 50 mn – **Un fleuve pour demain**
- Une **valorisation internationale** : « Fleuves sciences interdisciplinarité et pratique » Rhône – Mississippi – IS Rivers en 2015

**LES GRANDS
PROJETS EN
COURS SUR LE
RHONE**

Le programme RhônEco

Nicolas Lamouroux, IRSTEA et
Jean-Michel Olivier, UMR 5023



Suivi scientifique de la restauration éco- hydraulique du Rhône



UMR 5023 Olivier *et al.*
IRSTEA Lamouroux *et al.*
Univ Genève Castella *et al.*
UMR 5600 Piégay *et al.*

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Un programme de **recherche inter-disciplinaire** développé autour du **programme de restauration hydraulique et écologique du Rhône**

ZABR



Intégré à la **Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR)** et à l'**Observatoire Homme-Milieu (OHM) « Vallée du Rhône »**



Regroupant des équipes de recherche du CNRS, de l'IRSTEA, de l'Université Lyon 1, de l'Université Lyon 3 & ENS Lyon, de l'Université de Genève, de l'Université de Marseille et avec un appui technique de bureaux d'étude



Un programme de recherche qui s'inscrit **sur le long terme** (1998 – 2014 ...2018)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



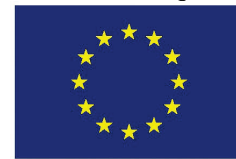
Un programme de recherche subventionné par plusieurs partenaires.

Intégré au « Plan Rhône » (2007-2013) volet « **Qualité des eaux, ressource et biodiversité** »

Principaux axes du volet :

- *Lutter contre la micropollution qui menace la qualité des eaux.*
- *Poursuivre et amplifier la restauration fonctionnelle des tronçons court-circuités et des secteurs artificialisés.*
- *Rétablir progressivement la circulation des poissons migrateurs.*
- *Améliorer la connaissance du fleuve.*
- *Mettre en œuvre les modalités de gestion et de valorisation en conformité avec les règlements européens.*

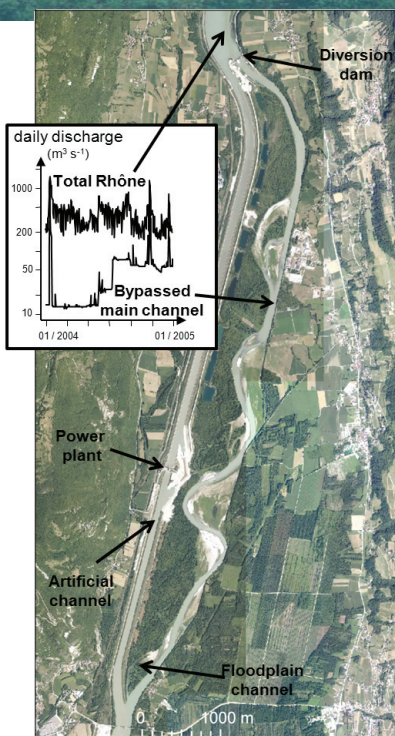
Rhône Alpes



Compagnie Nationale du Rhône



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



Are large-scale flow experiments informing the science and management of freshwater ecosystems?

Julian D Olden^{1*}, Christopher P Konrad², Theodore S Melis³, Mark J Kennard⁴, Mary C Freeman⁵, Meryl C Mims¹, Erin N Bray⁶, Keith B Gido⁷, Nina P Hemphill⁸, David A Lytle⁹, Laura E McMullen¹⁰, Mark Pyron¹¹, Christopher T Robinson¹², John C Schmidt¹³, and John G Williams¹

Greater scientific knowledge, changing societal values, and legislative mandates have emphasized the importance of implementing large-scale flow experiments (FEs) downstream of dams. We provide the first global assessment of FEs to evaluate their success in advancing science and informing management decisions. Systematic review of 113 FEs across 20 countries revealed that clear articulation of experimental objectives, while not universally practiced, was crucial for achieving management outcomes and changing dam-operating policies. Furthermore, changes to dam operations were three times less likely when FEs were conducted primarily for scientific purposes. Despite the recognized importance of riverine flow regimes, four-fifths of FEs involved only discrete flow events. Over three-quarters of FEs documented both abiotic and biotic outcomes, but only one-third examined multiple taxonomic responses, thus limiting how FE results can inform holistic dam management. Future FEs will present new opportunities to advance scientifically credible water policies.

Front Ecol Environ 2014; 12(3): 176–185, doi:10.1890/130076 (published online 11 Feb 2014)



Originalité internationale du Rhône

- Multi-sites (et gradients de restauration)
- Données : 1985-2015 (multi-groupes – macrophytes, invert., poissons)
- Régimes hydrologiques et morphologie
- Données physiques précises
- Approche prédictive

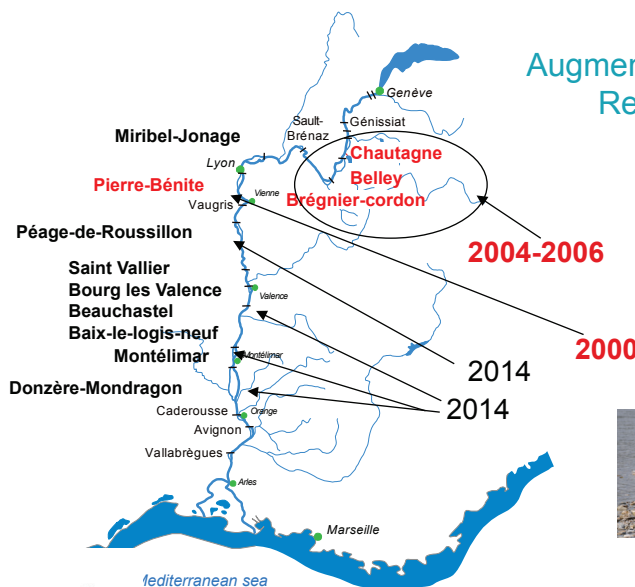
Synthèse récente des projets de restauration de régimes

- 131 projets, dont 80% événementiel,
- 80% sans données hydrauliques, 80% sans données thermique,
- 70% focalisés sur 1 groupe biologique ...



La restauration échohydraulique du Rhône : ~ A MI-CHEMIN

Augmentation de débits minimums (4/10 en 2013)
Restauration de îlons (~27/40 en 2013)



Un suivi scientifique original

suivis long-terme multi-groupes, multi-sites, avant ET après,

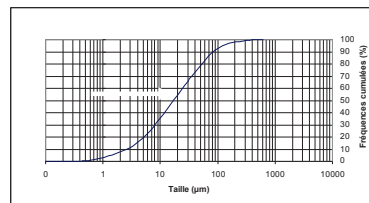
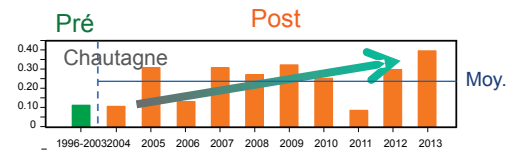
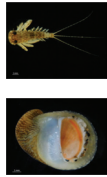
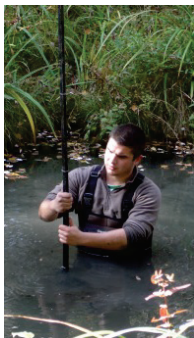
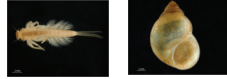


PEUT-ON PREDIRE ???





Des résultats significatifs



BILAN : des changements significatifs

➔ Plus « Amont »

Pierre-Bénite
AVANT

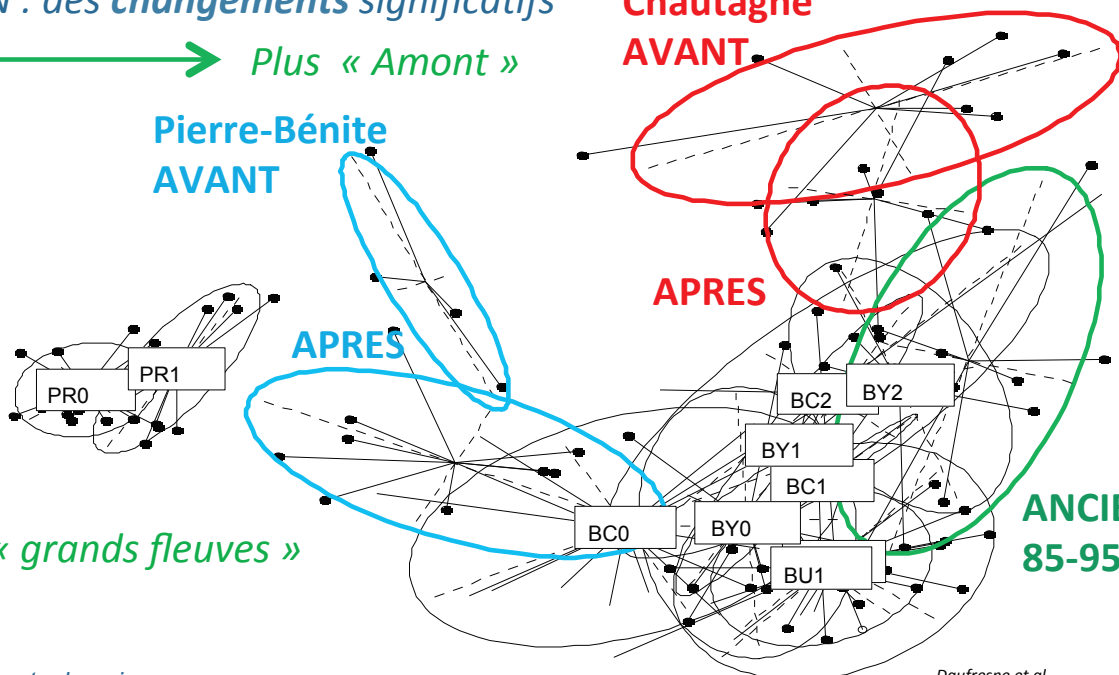
Chautagne
AVANT

➔ Plus « grands fleuves »

APRES

APRES

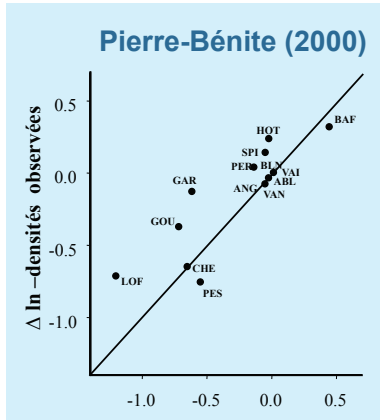
ANCIEN
85-95



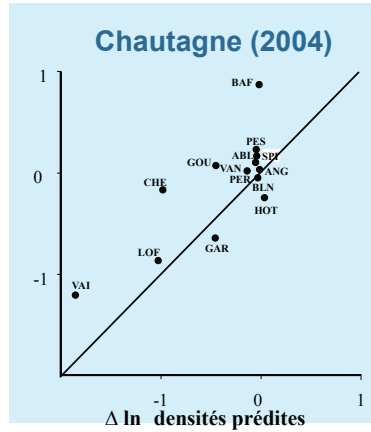


Volet poissons
chenal

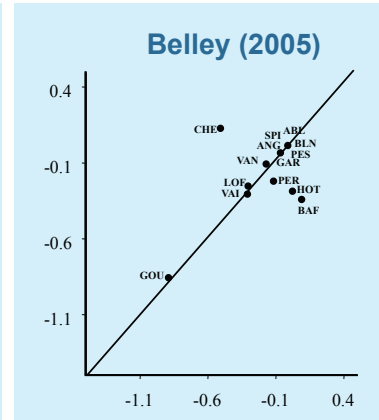
BILAN : des changements en partie prévisibles



$R^2 = 0.74$



$R^2 = 0.63$



$R^2 = 0.35$



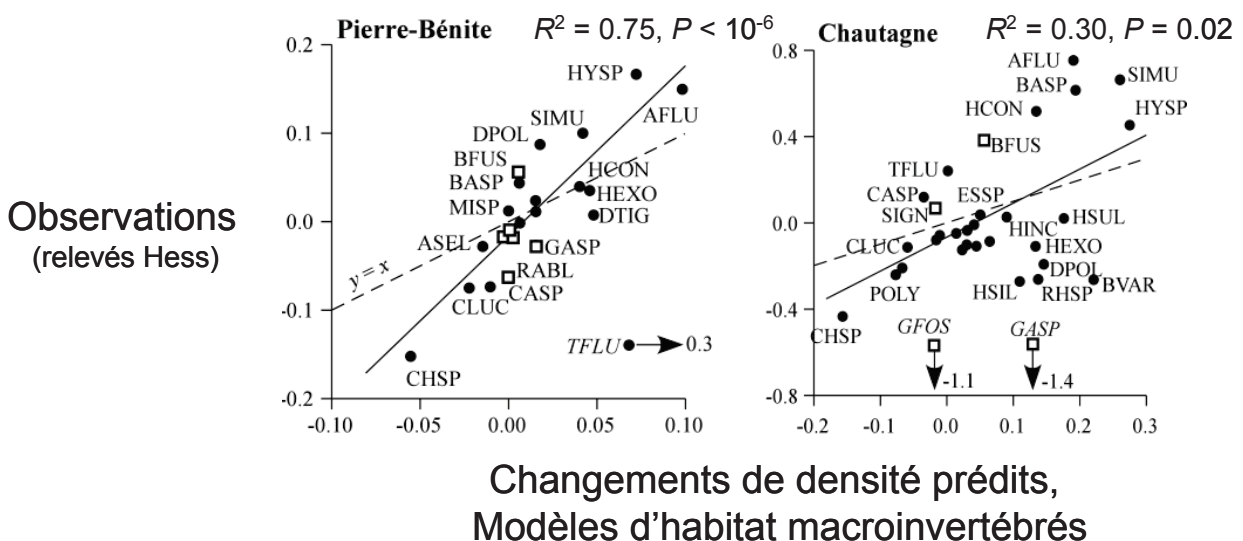
Validation des prédictions

- dans les secteurs où les changements hydrauliques sont les plus forts
- là où le recul temporel est le plus important (10 ans)

Lamouroux et Olivier, 2014.



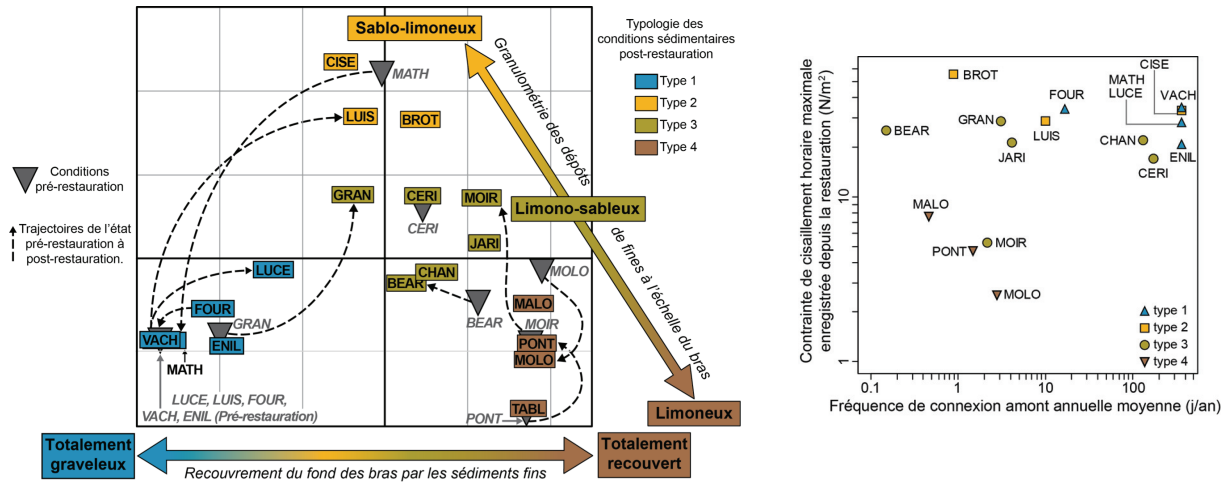
BILAN : des changements en partie prévisibles



Mérigoux et al., accepté
Castella et al., soumis



BILAN : des changements en partie prévisibles



Les bras peuvent être distingués à partir de leur régime de connectivité en crue selon un double gradient :

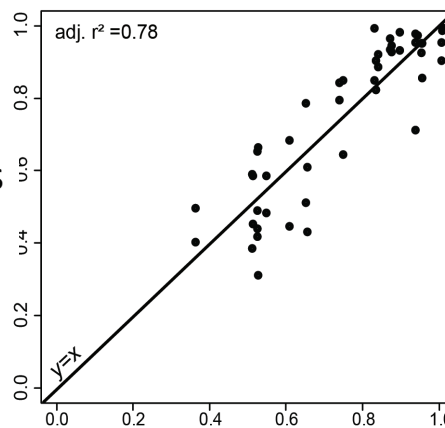
- un gradient d'intensité (forces maximales enregistrées sur le fond des bras)
- un gradient de fréquence des évènements débordants amont

Riquier et al., soumis.



BILAN : des changements en partie prévisibles

Indice de connectivité des lômes
Estimation indirecte
 (suivis biologiques)



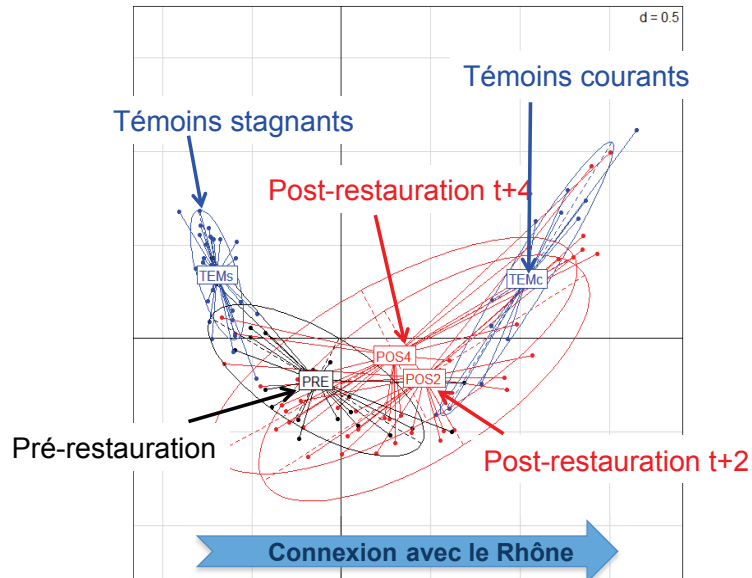
Indice de connectivité des lômes
Variables « gérables »
 (fréquence de connexion amont, forces)

Riquier et al., soumis.

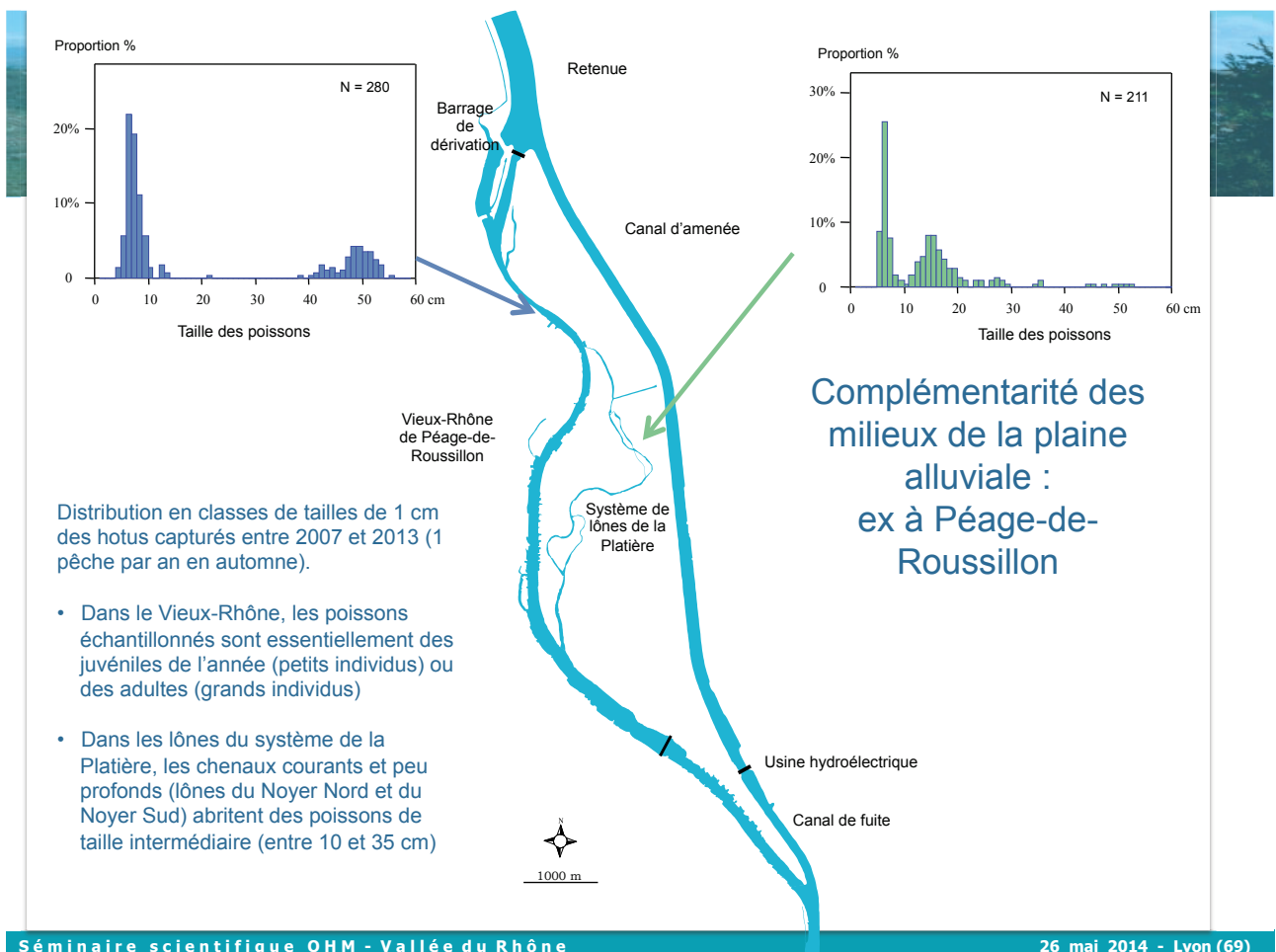


BILAN : des changements significatifs

➔ Plus « Courant » (Brégnier + Belley)



Castella et al., soumis.



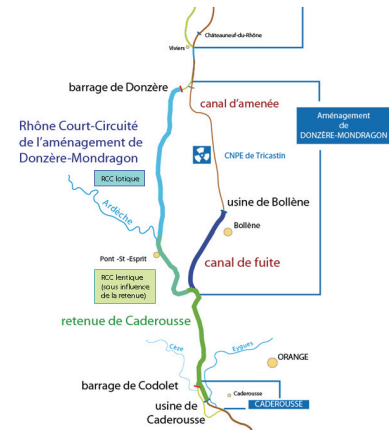


Complémentarité des milieux : chenal – affluents – retenues - îlots

Etude des flux génétiques

Poissons - Irstea Aix - IMBE (G. V. Dubut, Carrel et al.)

- 2 aménagements LN DM
- 14 sites
- 5 espèces



Analyses de flux génétiques à partir de 14 sites répartis dans les aménagements hydro-électriques de Baix-Le Logis Neuf et de Donzère-Mondragon



Conclusion

Des changements significatifs, dans le sens des objectifs

Des changements en partie prévisibles, guidant le « combien »

Des leçons génériques (échantillonnage, processus sociaux) (ex Vaudor et al., accepté)

Guidant la prospective (ex: études AERMC)

Hiérarchiser les opérations futures (potentiel écologique, gestion quantitative)

Orienter les mesures (ex : îlots & bouchons amont ; débits réservés)

Futur

Renforcer le REX quantitatif (ex : bas Rhône, Miribel ...)

Aborder des éléments nouveaux (ex : groupes biologiques, échanges spatiaux)

Fournir un cadre de suivi cohérent OHM (ex : casiers, recharges ...)

Observatoire des sédiments du Rhône

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS et
Olivier Radakovitch, Aix Marseille Université



L'Observatoire des Sédiments du Rhône



Hervé Piégay, Olivier Radakovitch
et Dad Roux-Michollet

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Qu'est ce que l'OSR?

Programme de recherche **pluridisciplinaire** (géographie, géomorphologie, hydrologie, sédimentologie, géochimie) basé sur un **système d'observation** à long terme (~10 ans)



Compartiments étudiés

- chenal (RCC, Rhône total, retenue)
- marges, annexes fluviales, lit moyen
- delta (embouchure, plages connexes)

Axes thématiques et techniques

- Stockage et déstockage
 - Métrologie des flux
- Outils/données/valorisation

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Cadrage chronologique

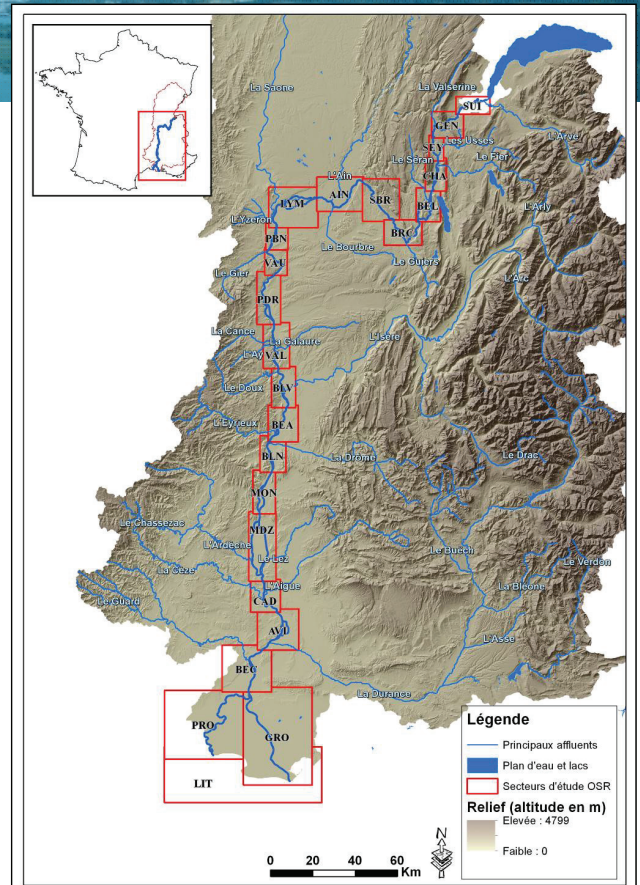
Connaissances actualisées sur les **dynamiques sédimentaires** du fleuve du Léman à la Méditerranée

- Phase de lancement (OSR1, 2009)
- 1^{er} programme pluriannuel (OSR2, 2010-2013)

⇒ **Etat des lieux général**

- Phase de transition dans le cadre de la relance du nouveau Plan Rhône (OSR3, 2014)
- 2^{ème} programme pluriannuel (OSR4, 2015-2017)

⇒ **Suivi et diagnostic, recommandations opérationnelles**



Plus-value : produits opérationnels immédiats et suivis long terme

OBJECTIFS DE CONNAISSANCES

MÉTHODES PROPOSÉES

Impacts des ruptures de la continuité sédimentaire sur le transit et l'évolution du trait de côte

Quantifier le transfert de sédiments et des polluants associés

Evolution du chenal et lien avec les inondations

Évaluer les conséquences hydrologiques et hydrauliques de l'histoire sédimentaire

Lien entre forme sédimentaire et habitat écologique

Caler un modèle hydrodynamique avec transport et dépôt

Connaitre les flux sédiment/polluant à la mer et la contribution des sous bassins versants

Comprendre et caractériser la répartition des polluants hydrophobes et leur remobilisation

Comprendre l'impact de certaines pratiques et les minimiser

Analyser les effets du changement climatique sur les dynamiques fluvio-sédimentaires et l'interface fleuve/mer

Centraliser et archiver les connaissances

Créer des bases de données et outils web

Co-construction gestionnaires/scientifiques

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Organisation du programme 2014-2017

Axe I.
Charge de fond et géométrie du chenal

Axe III.
Flux de MES et contaminants associés

Axe II.
Sédimentation et morphologie du lit majeur

Axe IV.
Sources et devenir des contaminants

Axe V. Modélisation et outils numériques

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Thèmes structurants au sein de l'OHM VR

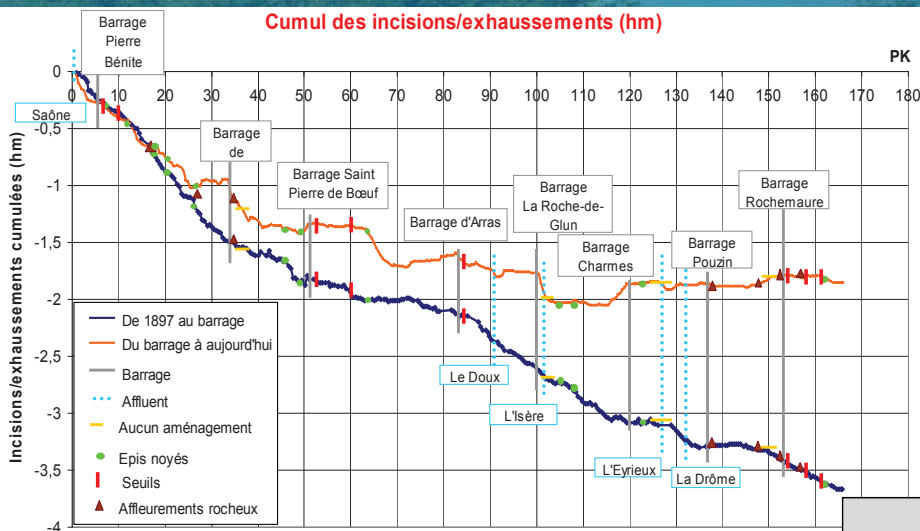
Thématiques partagées: étude des marges construites, modélisation et prédiction des changements

Lien avec les grands projets: RhonEco
Eau souterraine, Imagerie

Sites pilotes partagés: Péage-de-Roussillon, Donzère, Miribel-Jonage



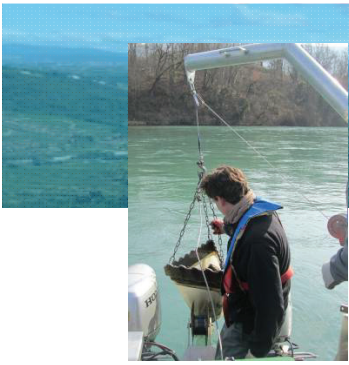
Une connaissance bathymétrique et granulométrique actualisée



Caractérisation des changements morphologiques du chenal 1897/1907 – actuel

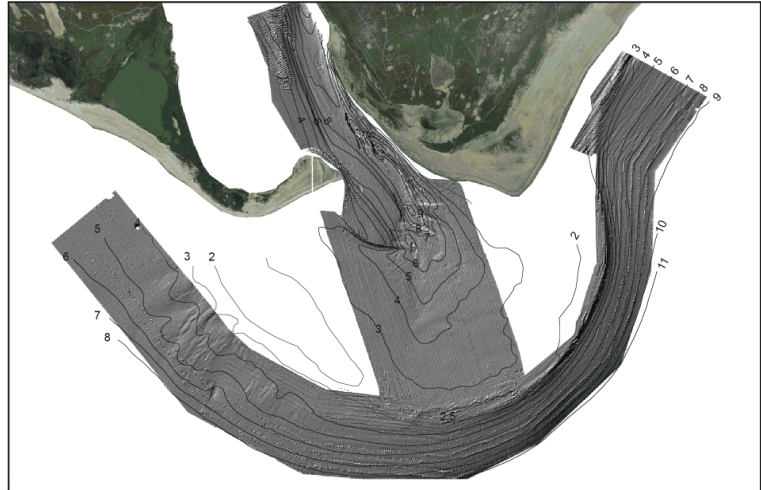
- Evolution altimétrique du lit
- Analyse des formes actuelles et passées

Une connaissance bathymétrique et granulométrique actualisée



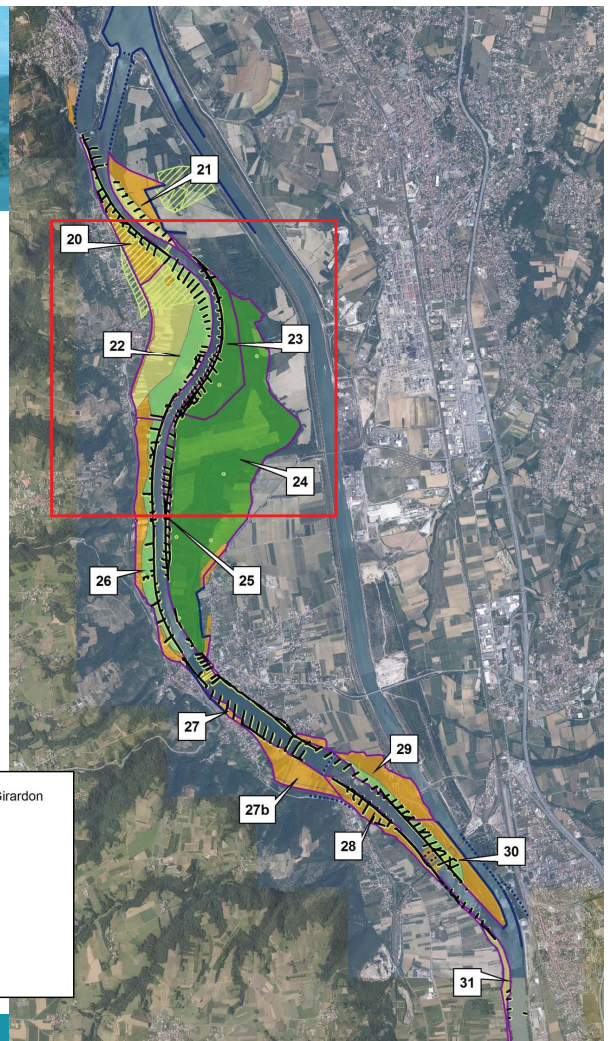
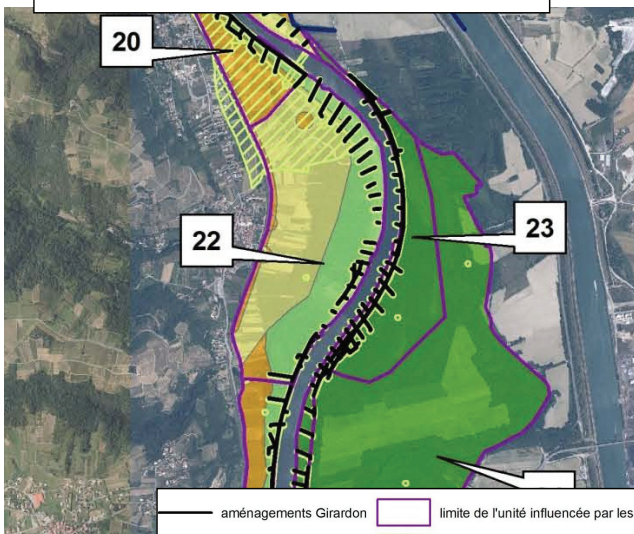
Caractérisation du continuum sédimentaire:

- Prélèvements granulométriques (sédiment et charge de fond) sur 500 km
- Analyse du pavage
- Acquisitions bathymétriques fines
 - → Localisation des secteurs où le transport sédimentaire est encore actif
 - → Compréhension des dynamiques



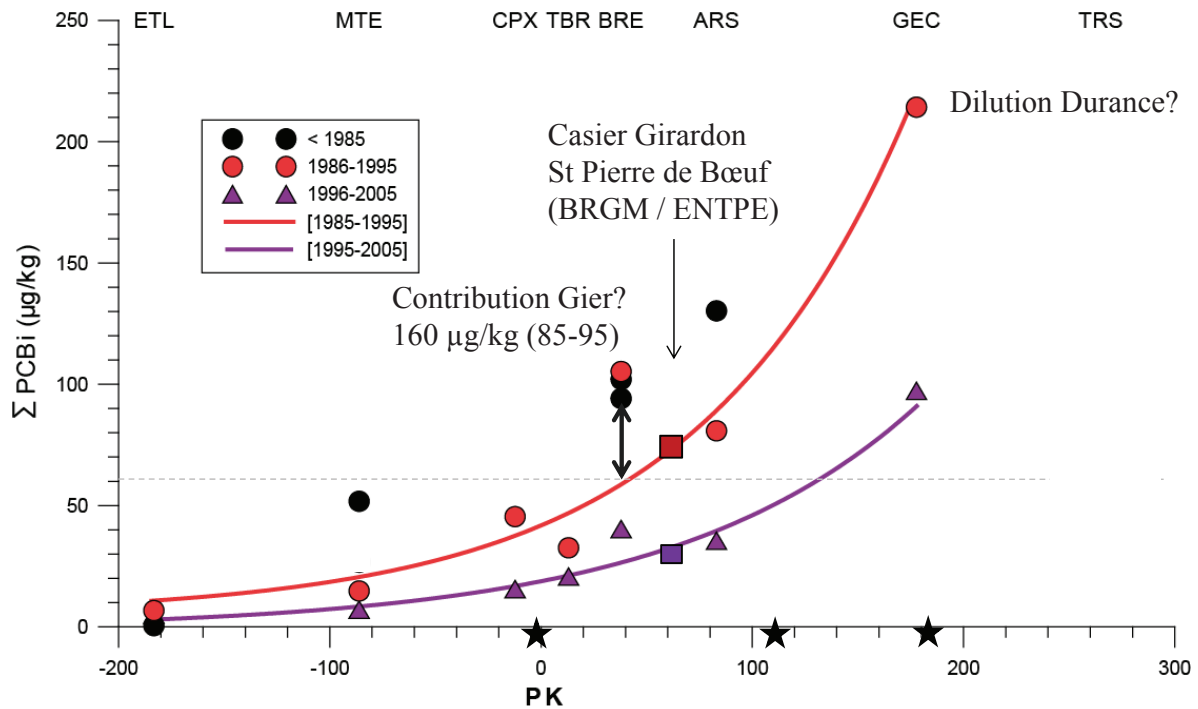
Elaboration du schéma directeur de réactivation des marges fluviales:

- étude historique de la sédimentation des marges
- Priorisation des sites potentiels de restauration (par enlèvement des épis Girardon)



— aménagements Girardon	— limite de l'unité influencée par les aménagements Girardon
⋯ Digue Submersible	▨ présence d'enjeux
— Digue Insubmersible	■ faisabilité forte
	■ à réaliser dans un second temps
	■ énergie hydraulique insuffisante
	■ présence d'éléments vulnérables

Dynamique des contaminants : tendances spatiales à l'échelle du corridor - Années 1990 et 2000



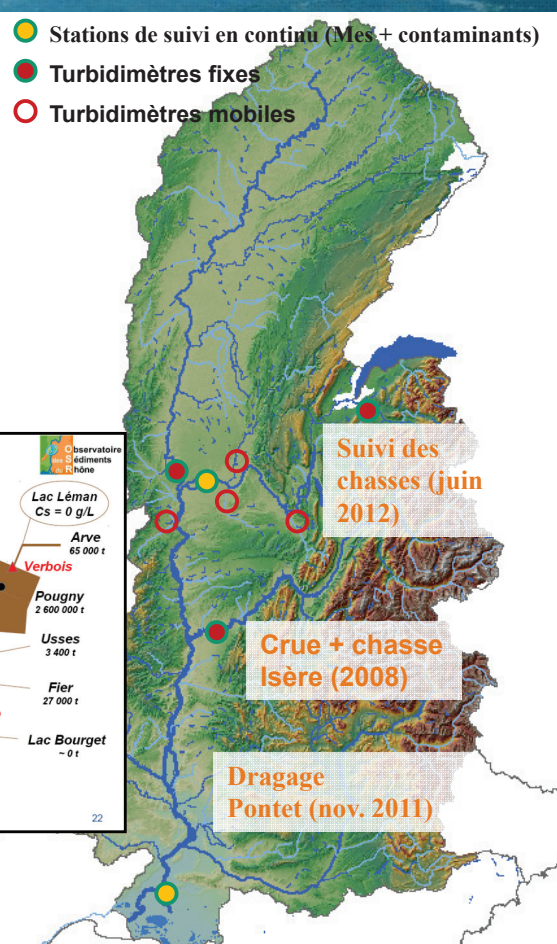
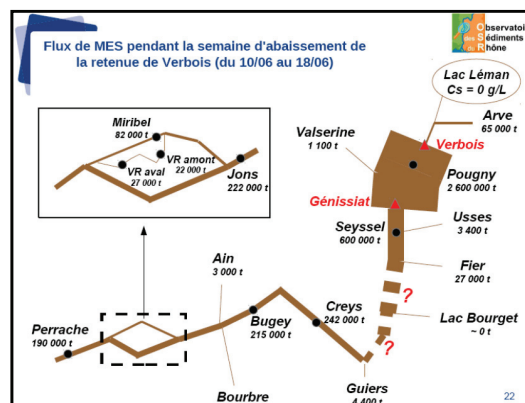
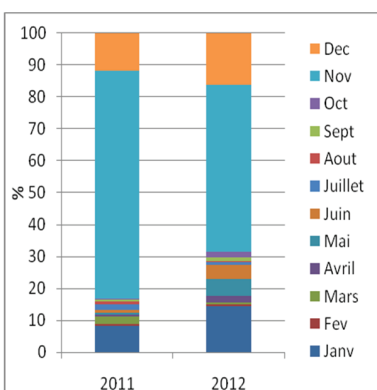
Un réseau de suivi en continu des flux

Réseau de mesures des flux MES et contaminants:

- Équipement de stations de mesure Arles et Jons
- Installation de turbidimètres fixes et mobiles
- Test de nouveaux matériels de prélèvement
- Suivi d'évènements hydrologiques
 - → Flux annuels et qualité du milieu
 - → Rôle des évènements
 - → Origine des particules

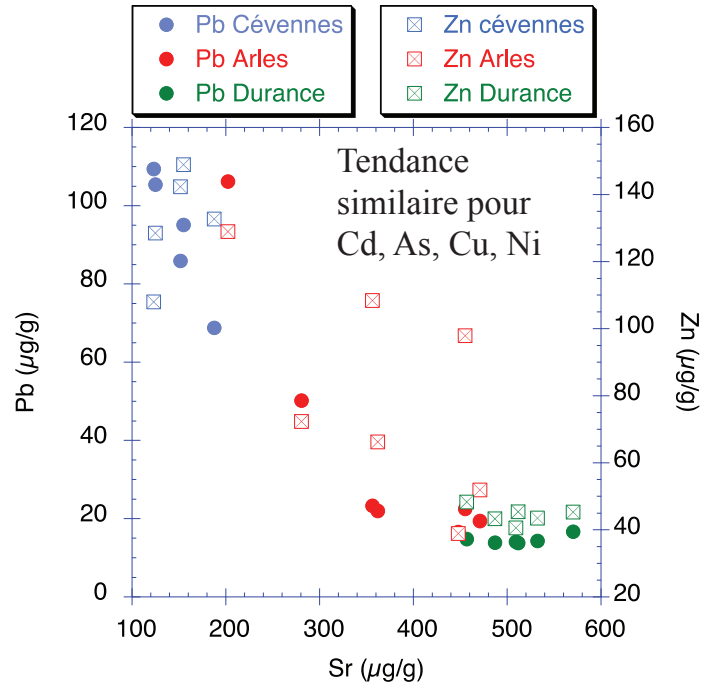
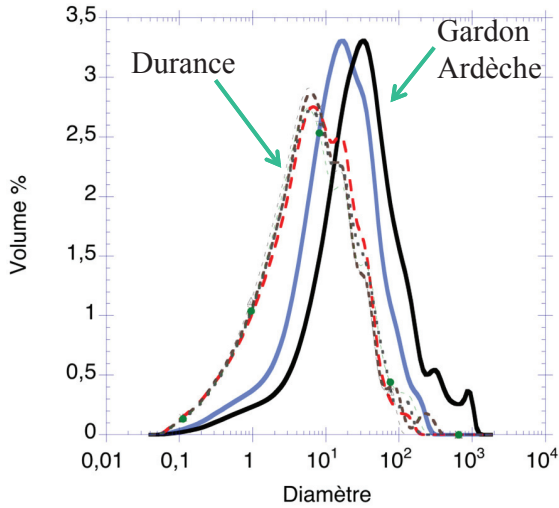
- Stations de suivi en continu (Mes + contaminants)
- Turbidimètres fixes
- Turbidimètres mobiles

Flux mensuels MeS Arles



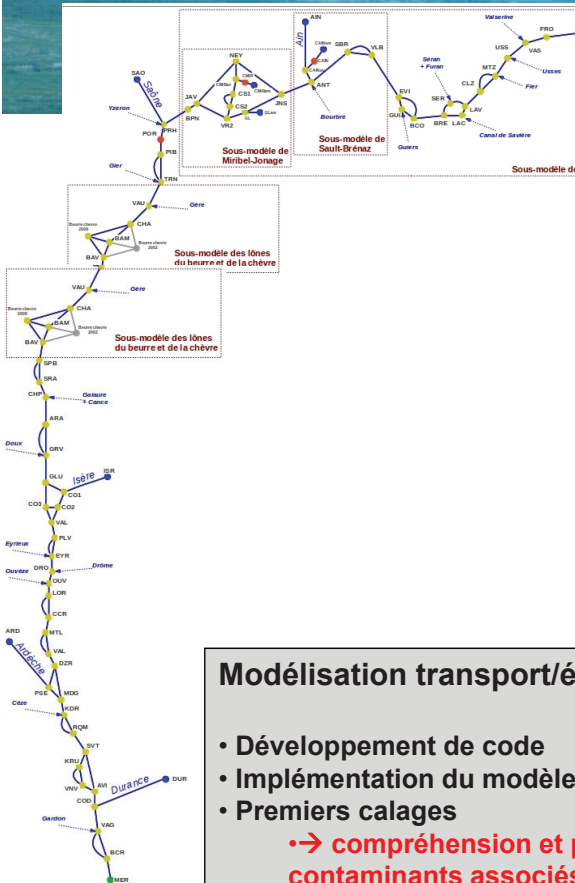
Origine des particules et des métaux

Granulométrie des MES
Crue Novembre 2011

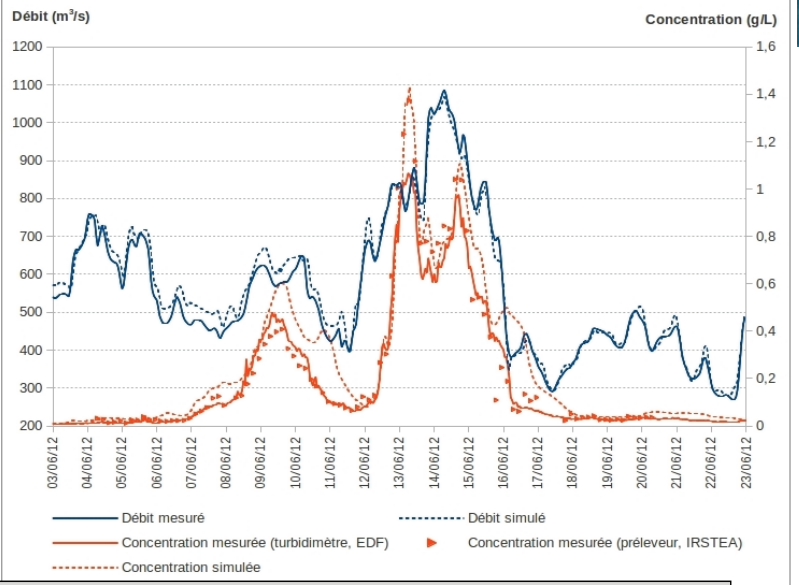


Origine à spécifier : - lessivage des sols naturellement enrichis
- terrils miniers ou autres sources dans le fleuve

Le début de la modélisation hydrosédimentaire



Secteur de modélisation spécifique de Sault-Brenaz



Modélisation transport/érosion/dépôt de MeS:

- Développement de code
- Implémentation du modèle
- Premiers calages

→ compréhension et prévision du transfert et des dépôts de MES et contaminants associés

Mise en place d'outils numériques et communication

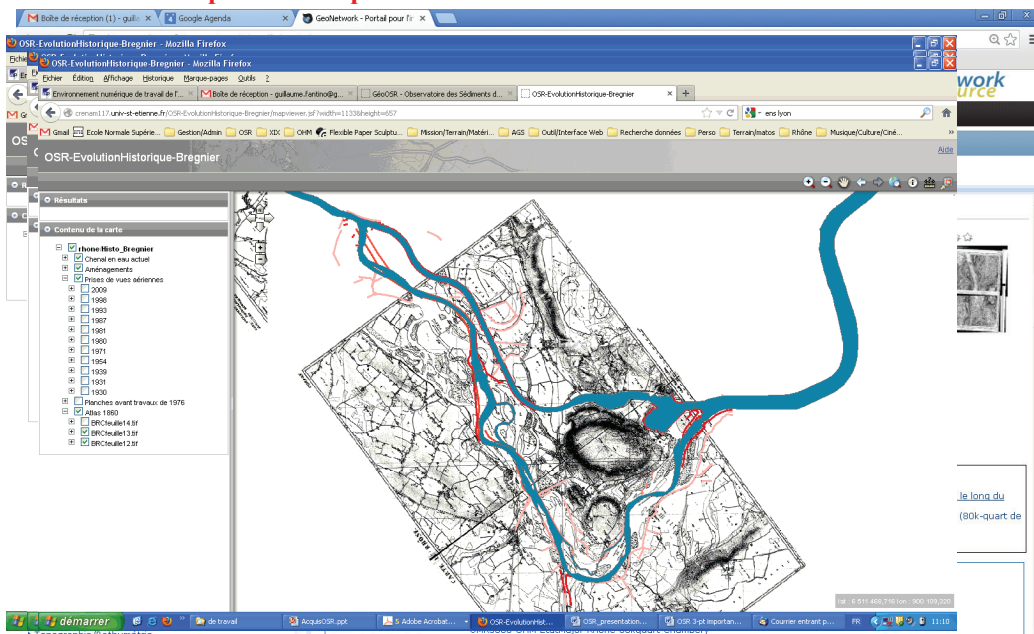
Constitution d'une base de données géographique et développement d'outils de recherche/visualisation:

- Catalogage des métadonnées
- Diffusion des couches d'informations géographiques

Valorisation/Communication:

- Site web et publication des résultats
- Organisation de journées d'information / restitution

- Bancairisation données, capitalisation connaissance
- Mise à disposition des partenaires OSR



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Merci de votre attention

Direction scientifique : H. Piégay, O. Radakovitch

EVS : J.P. Bravard, E. Parrot, P. Gaydou, G. Fantino, L. Bultingaire, H. Piégay

CEREGE : O. Radakovitch, F. Sabatier, D. Sabatier, S. Gairoard, M. Tal, I. Sakko

Irstea Lyon : J. Le Coz, M. Coquery, M. Launay, H. Angot, B. Camenen

ENTPE : B. Mourier, J.P. Bedell, Y. Perrodin, G. Roux

IRSN : F. Eyrolle-Boyer, C. Antonelli, M. Zebracki

IFREMER : D. Cossa



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Le programme Eau sout'

Didier Graillot, EMSE



Eau Sout' 2006-2015

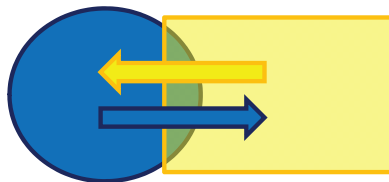
Premier bilan... à quelques mois de la fin du projet

F. Paran et D. Graillet

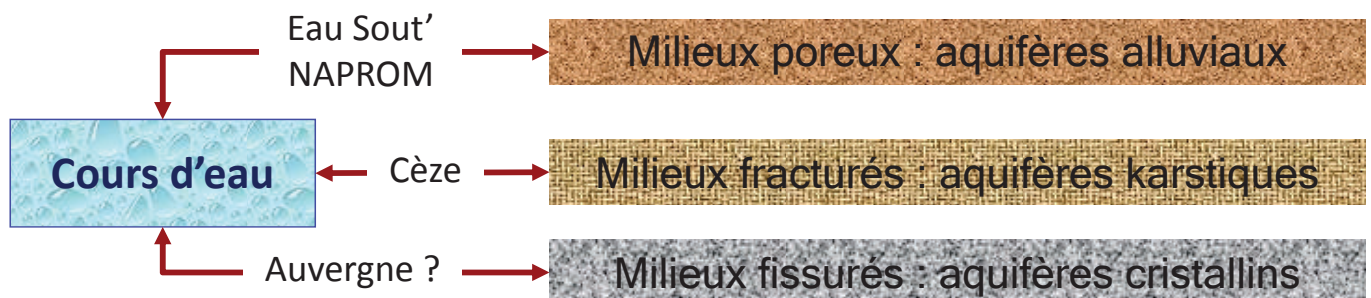


Contexte : études aux interfaces

Interface eaux souterraines/eaux superficielles (GSE EMSE)
Complexité géographique des systèmes biophysiques (UMR 5600 EVS)



Limite commune à deux systèmes permettant les échanges



+ interfaces horizontales et verticales entre aquifères

Echanges nappes alluviales/Rhône

Projet Eau Sout' 2006-2015

- Phase 1 (2006-2007)**
Inventaire, synthèse, données / Sectorisation du fleuve / Hypothèses / Sélection secteur test
- Phase 2 (2007-2008)**
1^{er} diagnostic Brégnier-Cordon / BD SIG / Données / Choix secteur test aval
- Phase 3 (2008-2010)**
2^{ème} diagnostic Donzère-Mondragon / Sectorisation fonctionnelle / Variations saisonnières / Secteur test
- Phases 4 (2010-2012)**
3^{ème} diagnostic Beauchastel / Régime transitoire / Préfiguration guide méthodologique
- Phase 5 (2013-2015) + Thèse E. Lalot (2014)**
Guide méthodologique
 - tests + séminaire de présentation (2014)
 - édition prévue début 2015
 Transposition sur la basse vallée de la Drôme

Identifier et quantifier les échanges hydrauliques existants entre le Rhône et ses aquifères alluviaux superficiels

Objectifs scientifiques :

⇒ développements méthodologiques

Finalité opérationnelle :

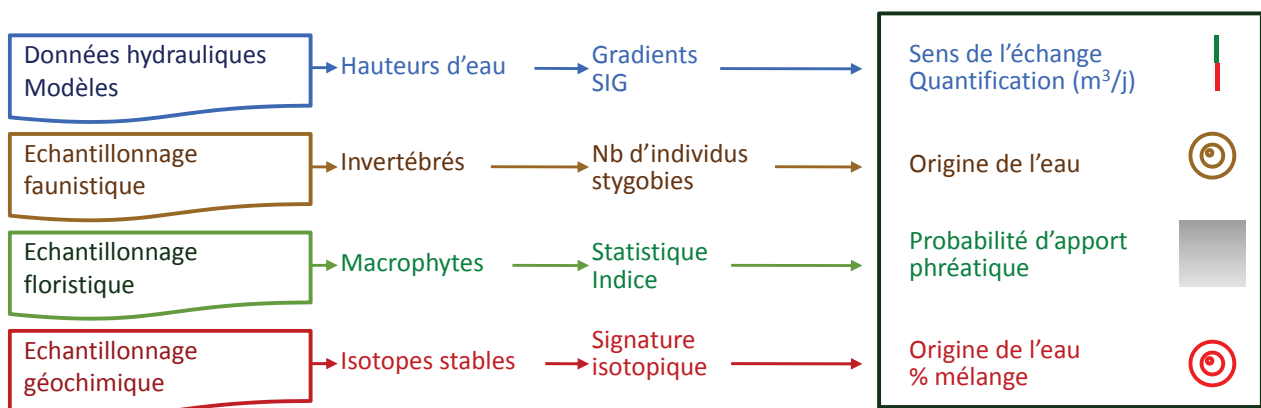
⇒ élaboration d'un guide méthodologique

Exemples d'applications :

- . zones de nappe ou de fleuve vulnérables
- . protection des captages AEP
- . protection des îlots (biodiversité)
- . constitution de réserves en nappe
- . optimisation des captages en nappe

Méthodologie du projet Eau Sout'

Approche interdisciplinaire



Diagnostic interdisciplinaire synthétique des échanges nappes/Rhône

Croisement des métriques

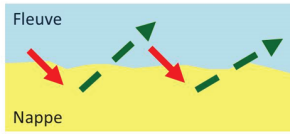
- compréhension mutuelle des concepts
- robustesse et limites des métriques
- convergence/divergence des diagnostics
- ...



Typologie des échanges nappes/rivières

Extrait du guide méthodologique

Sous-écoulement



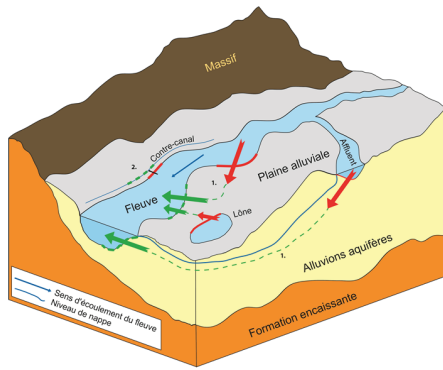
Cette configuration est détectable par :

- les prélèvements d'invertébrés souterrains,
- les relevés de végétaux aquatiques,
- les analyses physico-chimiques des eaux de nappe et de la rivière.

Plus précisément pour cette configuration, il s'agit de reprise du sous-écoulement (underflow) d'eau de surface (rivière) qui s'écoule sur de grandes distances (100 à 1000m) ou latéralement à travers les berges (ex : digues) ou au niveau des îles.

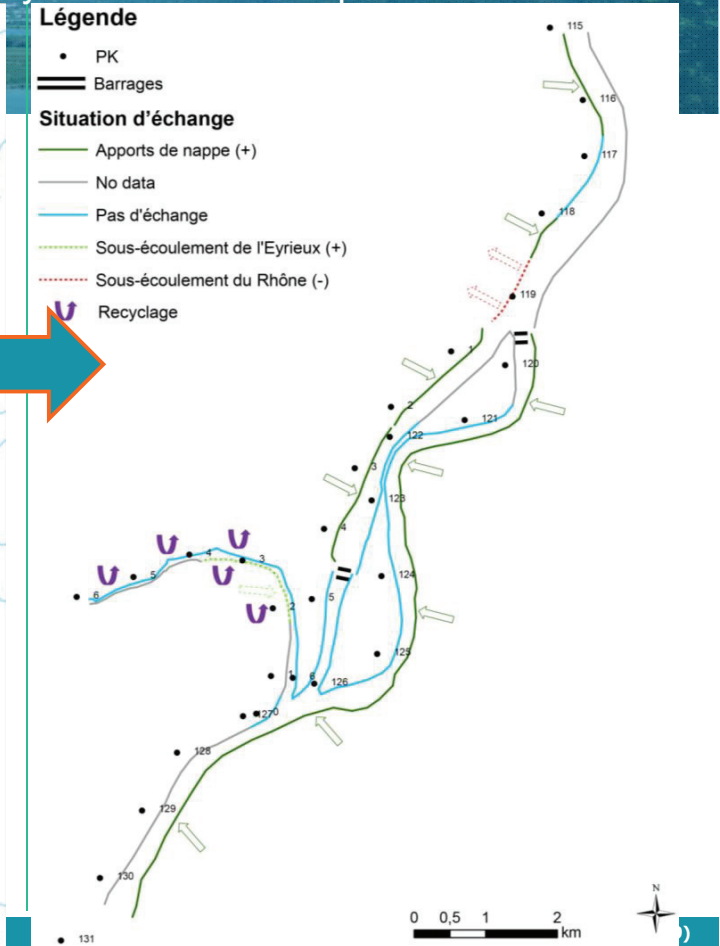
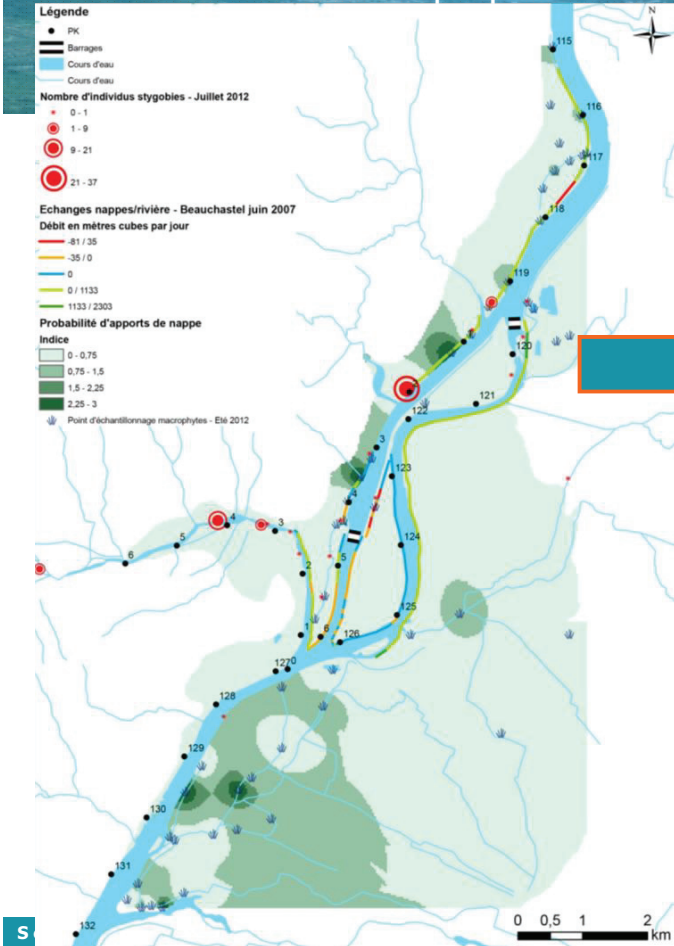
Représentation sur les cartes de synthèse :

- linéaire de berge « trait vert en pointillé ».
- linéaire de berge « trait rouge en pointillé ».
- sens de l'écoulement « flèches vertes en pointillées ».
- sens de l'écoulement « flèches rouges en pointillées ».



Code couleur	Autres informations
	Métrique non-utilisée dans le diagnostic
	Pas de données / pas de site d'échantillonnage
Code couleur	Typologie des échanges
	Echange de la nappe vers la rivière
	Echange de la rivière vers la nappe
	Pas d'échange détecté
	Colmatage
	Sous-écoulement
	Recyclage

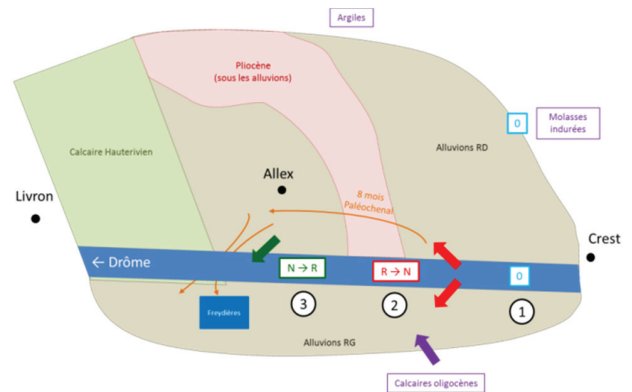
Exemple de résultats Eau Sout' phase 4. Superposition et synthèse des métriques



Basse vallée de la Drôme Terrain Phase 5

- **Enjeux :**

- ⇒ Recharge artificielle de nappe : soutenir les milieux humides
- ⇒ Abaissement de niveaux de nappe : exploitation de granulats
- ⇒ Ressources stratégiques majeures : Agence Régionale de la Santé (ARS)
- ⇒ AEP Alex : privilégier les prélèvements en nappe alluviale en bord de Drôme
- ⇒ Confluence Drôme-Rhône : déterminer les zones d'écoulements préférentielles
- ⇒ Forme et étendue des périmètres de protection des captages



Pré-diagnostic :
 Représentation schématique des échanges nappes/rivière entre Crest et Livron-sur-Drôme

Guide méthodologique Présentation rapide

Extrait du guide méthodologique



Avertissement aux utilisateurs du guide

A lire avant tout et absolument !

Attention, avant de vous lancer tête baissée dans la caractérisation des échanges nappes/rivières sur un site de votre choix, il est important que vous gardiez à l'esprit que la méthodologie proposée dans les pages qui suivent n'est pas adaptée à tous les contextes hydrologiques et territoriaux.

La méthodologie de caractérisation des échanges nappes/rivières ne fonctionne que pour les échanges nappes/rivières en milieux alluvionnaires.

Vous devez aussi garder en tête que la démarche proposée implique que vous définissiez bien au préalable vos objectifs et les enjeux spécifiques de votre secteur d'étude (utilisation de la ressource en eau, état écologique, restauration, ...).

En parallèle, il est aussi important que vous ayez bien les moyens humains et financiers à votre disposition, afin de vous assurer au préalable de la faisabilité du diagnostic des échanges nappes/rivières. Vous devez aussi disposer d'une bonne

connaissance de votre territoire d'étude du point de vue géographique, hydrogéologique, géomorphologique et anthropique, pour vous assurer de la pertinence du diagnostic.

Ainsi les enjeux territoriaux, les objectifs à atteindre, les moyens et données disponibles conditionneront votre choix de la ou des méthodes et de la démarche que vous suivrez pour caractériser et quantifier, si cela est possible, les échanges nappes/rivières.

Si vous n'avez pas les moyens et/ou les compétences pour mettre en œuvre la méthodologie proposée dans le guide, celui-ci vous permettra toutefois de rédiger un cahier des charges adapté à votre site pour sous-traiter une telle tâche. Il vous donnera aussi les moyens de suivre et d'évaluer le travail effectué.

S'il est possible de lire le guide dans l'ordre des chapitres, vous devez vous assurer d'avoir bien assimilé le chapitre 2 (Présentation des outils, p29), et le chapitre 4 (Choix des métriques, p63) avant de vous lancer dans le diagnostic des échanges nappes/rivières.

- **Fondements :**

- ⇒ Apports et acquis du projet « Eau sout' »

<http://www.graie.org/zabr/projetstrans/index.htm>

- **Concept et objectif du guide :**

- ⇒ Quels sont les outils les plus adaptés sur les milieux alluvionnaires pour caractériser les échanges nappes/rivières ?
- ⇒ Comment procéder et quelle est la marche à suivre pour caractériser les échanges nappes/rivières ?

- **Destination du guide - techniciens de l'eau :**

- ⇒ SAGE, Contrats de milieux, Agences de l'Eau, BE, ONEMA, Administrations, Collectivités, Syndicats mixtes...



Guide méthodologique Démarche

Extrait du guide méthodologique

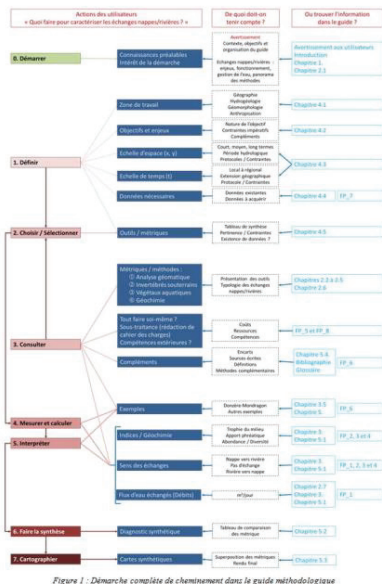


Figure 1 : Démarche complète de cheminement dans le guide méthodologique

- **Choix de la méthode selon :**
 - ⇒ **Zone de travail** (contextes géographiques, hydrogéologiques, géomorphologiques, anthropiques...)
 - ⇒ **Objectifs et enjeux** (connaissance, restauration/réhabilitation, pollution/protection, impact des captages, réserve/infiltration, DCE,...) et les **moyens**
 - ⇒ **Echelle spatio-temporelle pertinente**
 - ⇒ **Existence ou non de données appropriées** (densité, fiabilité, précision, continuité temporelle et spatiale,...)
- **Interprétation des résultats :**
 - ⇒ Par métrique
 - ⇒ Tableau de synthèse comparatif (système de pénalités)
 - ⇒ Cartographie des résultats



Association Rivière Rhône-Alpes (ARRA) : J. Bigué

Syndicat Mixte Rivière Drôme (SMRD) : C. Fermond, J. Duval, F. Gonnat

SAGE Arve (SM3A) : T. Naville

SAGE Molasses miocènes du Bas-Dauphiné et alluvions de la plaine de Valence : D. Arnaud

Syndicat de la Basse Vallée de l'Ain : C. Thicoïpé

Réserve des Ramières : J.M. Faton

Guide méthodologique Phase test

Extrait du guide méthodologique

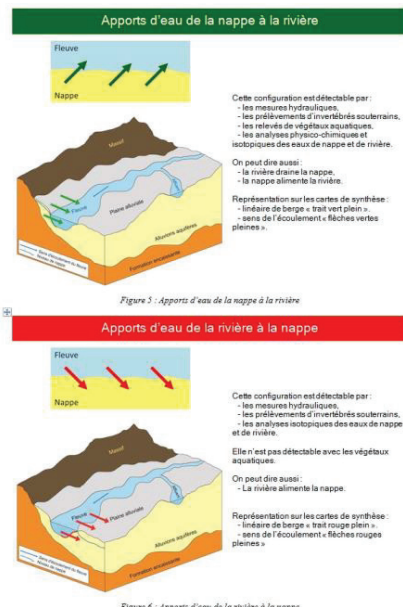


Figure 5 : Apports d'eau de la nappe à la rivière

Figure 6 : Apports d'eau de la rivière à la nappe

- **Période :** avril à juin 2014
- **Axes et orientations de lecture :**
 - ⇒ **Ne pas hésiter à critiquer**
 - ⇒ **Indiquer les parties difficiles à comprendre ou qui manquent de clarté (lourdeur), les redondances inutiles, les manques**
 - ⇒ **Lister les points forts et les points faibles du guide**
 - ⇒ **Quelles étaient les attentes à priori par rapport au guide ? Quelles sont celles auquel le guide répond ou ne répond pas ?**
- **Premiers retours :**
 - ⇒ **Le guide a été jugé dense et ardu**
 - ⇒ **Prévoir après la parution du guide de rédiger une version allégée, plus digeste (guide pratique, résumé technique)**



Guide méthodologique Séminaire d'échange

Extrait du guide méthodologique

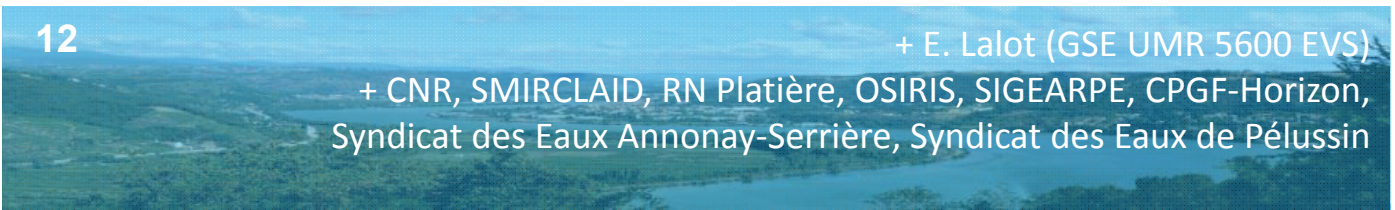
	Analyse géométrique	Inventaire souterrain	Végétation aquatique	Physico-chimie	Isotopes
Position géographique	-	Bien positioné pour répondre aux données géométriques	Bien zone médométrisme	Petit géométrisme	Bénéfices (souterrain)
Contexte hydrogéologique contextuel	Nappe libre connectée à la crête	Nappe libre, mais isolée dans la zone	Nappe libre	-	-
Contexte géomorphologique	-	-	-	-	-
Contexte anthropique	-	-	Intégration et planification	Pratiques variées	Présence de zones sensibles pour la nappe
Informations nécessaires	Histoire de nappes de crête, carte géométrique, possibilité de tracer, nature d'altération	Diagrammes de nappes des nappes (topogéomorphologie, nappes, nappes, nappes)	Diagrammes de nappes des nappes (topogéomorphologie, nappes, nappes, nappes)	Bénéfices Au minimum les nappes pour la crête, pour la crête, pour la crête, pour la crête	Bénéfices Utiles pour les différents composants de l'hydrologie
Echelle spatiale de représentativité des échanges	0,1 à 1km	<100m	0,1 à 20m Dégénération de la densité d'échantillonnage	0,1 à 20m Dégénération de la densité d'échantillonnage	0,1 à 20m Dégénération de la densité d'échantillonnage
Echelle temporelle	Possibilité de travailler sur les données historiques (niveau de crête, données in situ, données in situ)	Possibilité de travailler sur les données historiques (niveau de crête, données in situ, données in situ)	Investigation variable sur un réseau à venir	Pas de données ponctuelles (historiques)	Pas de données ponctuelles (historiques)

Tableau 6 - Synthèse et résumé des contraintes pour l'utilisation de chaque métrique



Photo 12 - Un contre-canal du Rhône à proximité de Beauchastel (Source : F. Paron)

- Date : automne 2014
- Public : gestionnaires, services de l'état, collectivités territoriales, bureaux d'étude, scientifiques...
- Objectifs :
 - ⇒ Présenter les différentes méthodologies (pertinences, limites) et montrer comment réaliser un diagnostic synthétique
 - ⇒ Présenter l'intérêt du guide (gestion de la ressource en eau) et son caractère évolutif
 - ⇒ Permettre aux gestionnaires de s'approprier la méthodologie sur le terrain
 - ⇒ Inciter des échanges bilatéraux sur le territoire entre scientifiques et gestionnaires et leurs partenaires



Thèse liée au projet Eau Sout' Éric Lalot (2014)

- Echanges nappes/rivières : étude du régime transitoire

Recueil de données (existantes + instrumentation – participation de la ZABR) : séries temporelles (hauteurs piézométriques, niveaux d'eau du Rhône,...)



- Modélisation physique déterministe

Débits échangés, vitesse de propagation des particules fluides...
Propriétés du système (géométrie, K, ...)
Robustesse de la méthode d'analyse SIG

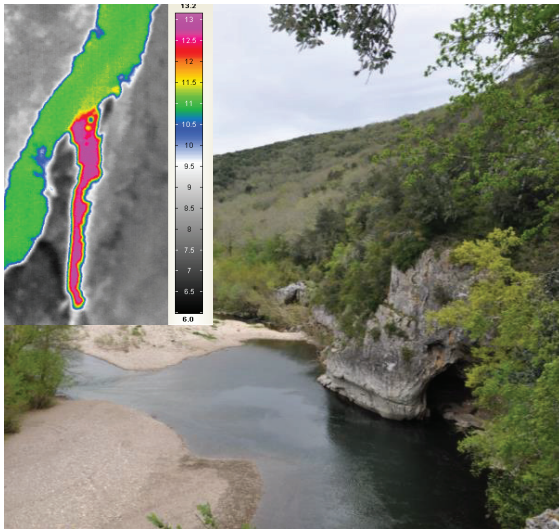
- Analyses statistiques des signaux

Relation niveaux de nappe/fleuve
Observation comportementale du système : transfert de pression



Projets liés à Eau Sout'

Caractérisation des échanges Karst-Cèze (2013-2015) + thèse



Rivière Cèze : grotte des fées

Enjeux méthodologiques et opérationnels

- Synthèse hydrogéologique : bibliographie, études, expertises, magasin aquifère, géométrie du karst, drains d'écoulements préférentiels...
- Différentes approches sont mises en œuvre :
 - ⇒ **géologique** : analyse du contexte
 - ⇒ **thermique** : Imagerie Infrarouge Thermique (IRT)
 - ⇒ **hydrogéochimique** : analyse ions majeurs et certains éléments traces + **isotopes stables** et **radioéléments**
 - ⇒ **hydrologique** : jaugeages des sources et de la rivière Cèze + **suivi débits** et **pluviométrie** + **traçages artificiels**
 - ⇒ **biologique** : échantillonnage des invertébrés interstitiels
 - ⇒ **mathématique** : modélisation pluies/débits

14



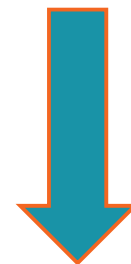
NAPes-Rivières :
Observation et Modélisation

Projets liés à Eau Sout'

NAPROM – ONEMA (2011-2015) et suites ?

- **Sèvre-Niortaise**
SIG / Modèle nappe / Hydrochimie / Macrophytes
- **Orgeval**
SIG / Modèles nappe / T° / Invertébrés
- **Plaine de l'Il**
SIG / Modèle nappe / Invertébrés / Macrophytes
- **Plaine Forez – PLGN3 CIGERE**
SIG / Modèle nappe
- **Fleuve Rhône – ZABR Eau Sout'**
SIG / Géochimie / Macrophytes / Invertébrés

Guide méthodologique
Échanges nappes/rivières



Milieus humides
sous dépendance des
eaux souterraines?

LES PROJETS DE RECHERCHE OHM VR

Les inondations du Rhône en héritage projet 2013

Paul Allard, UMR 7300 ESPACE - AMU



LES INONDATIONS EN HERITAGE

Auteurs

**Allard Paul UMR 7300 / Honegger Anne, UMR 5600 / Labeur
Christine, UMR 7300 / Comby Emeline, UMR 5600 / Dervieux
Alain, UMR 7300 / Tremello Marie-Laure, UMR 7300**

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Objectifs du projet et mise en contexte

- Historiquement, il existe une protection contre les inondations sur le territoire rhodanien par endiguements successifs du lit du Rhône
- Les crues de 1993-94 en Camargue et 2003 à Arles ont montré les limites de ce système tant d'un point de vue technique qu'en termes de gouvernance
- Ces inondations catastrophiques ont eu un impact sur la gestion du fleuve et sur la gestion des inondations
- 2003 : gestion globale à l'échelle de la vallée du Rhône promue - Plan Rhône (2007-2013)
- Loi de 2004 sur la gestion des inondations en temps de crise

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

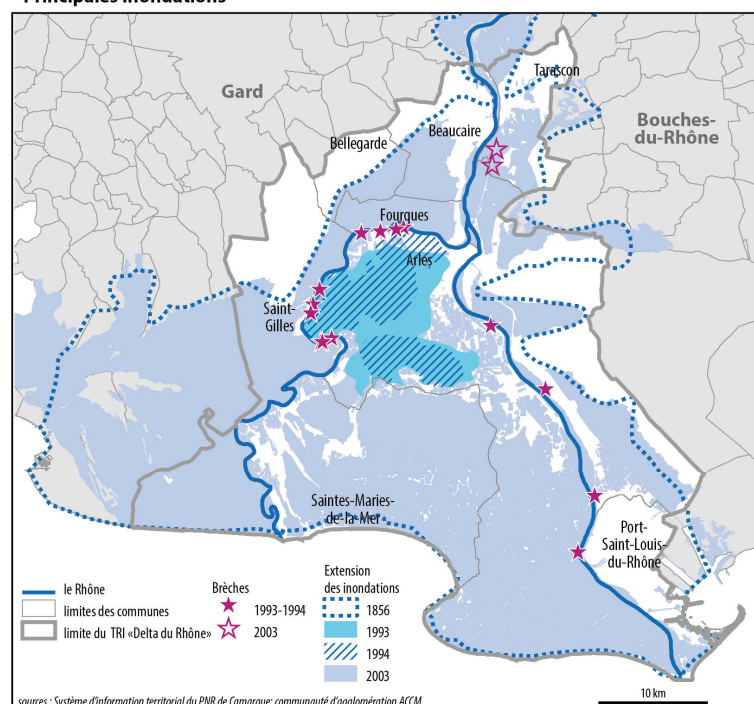


Vingt ans après, dix ans après ces crues marquantes, et alors qu'un Plan Rhône 2 est en discussion, il paraît important pour la communauté de chercheurs d'apporter sa contribution par une démarche consistant à "**revisiter**" à la fois :

- le terrain : l'espace fluvial du Rhône aval
- les manières et les méthodes de produire une recherche
- la question de la perception du risque
- le concept de risque
- les dispositifs d'action publique expérimentés depuis
- **Volet 1** - Explorer une question théorique : la «revisite»
- **Volet 2** - Expériences et retours d'expériences : la gestion des inondations à Arles dix ans après la catastrophe de décembre 2003 (Christine Labeur et Anne Honegger)
- **Volet 3** - Les inondations au prisme de la presse quotidienne (Emeline Comby)

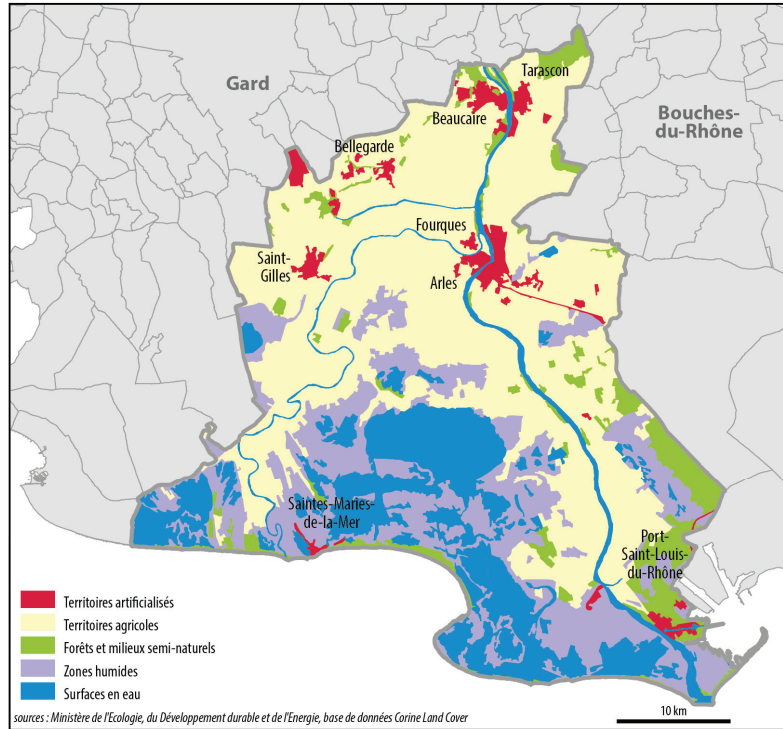


Principales inondations

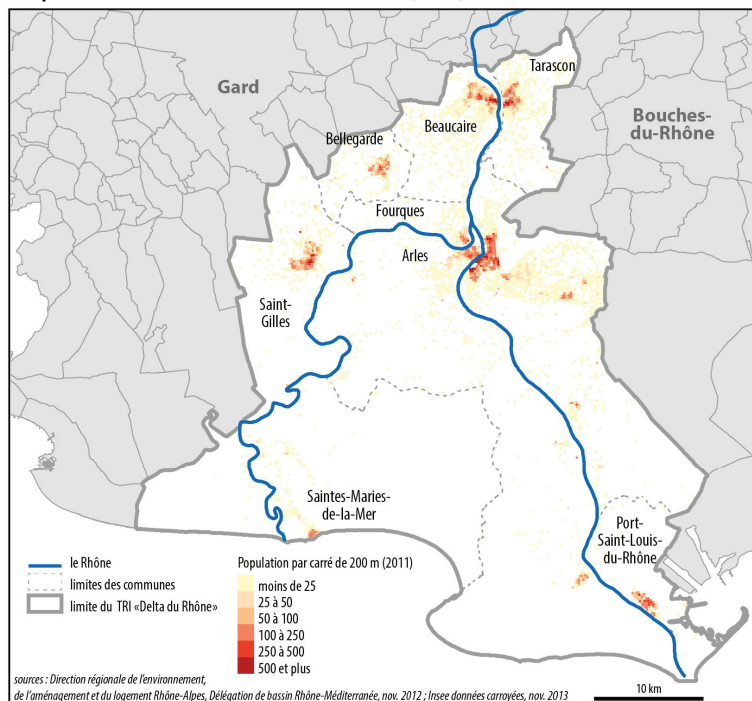




Occupation du sol des communes de la zone d'étude (2006)



Population des communes de la zone d'étude (2011)





Contacts

- Allard Paul, UMR 7300
- Honegger Anne, UMR 5600
- Labeur Christine, UMR 7300
- Comby Emeline, UMR 5600
- Dervieux Alain, UMR 7300
- Tremello Marie-Laure, UMR 7300



Les inondations du Rhône en héritage : quelles évolutions du phénomène naturel, de sa gestion sociale et de leur interprétation par les SHS ?

	1856	1993/1994	2003
Évolutions de la menace d'inondation, de sa gestion et de ses modes de représentation	Paradigme dominant : État tout puissant, scientisme	Paradigme dominant : Remise en cause de la modernité	Paradigme dominant : Culture du risque
	Aléa, vulnérabilité, résilience :	Aléa, vulnérabilité, résilience :	Aléa, vulnérabilité, résilience :
	Gestion politique et aménagements :	Gestion politique et aménagements :	Gestion politique et aménagements :
	Représentations du risque/catastrophe :	Représentations du risque/catastrophe :	Représentations du risque/catastrophe :
Évolutions du traitement de l'inondation par les SHS	Conceptualisation de l'inondation : <ul style="list-style-type: none"> - Risque ou Environnement ? - Histoire environnementale, sociologie du risque - Approches globalisantes - Réflexions à l'échelle des sociétés, d'une époque contemporaine porteuse de spécificités marquées 		Conceptualisation de l'inondation : <ul style="list-style-type: none"> - Risque ou catastrophe ? - Approches plus pragmatiques, locales
	Méthodes de recherche : <ul style="list-style-type: none"> - Archives, entretiens, documents administratifs - Interprétation historique en contexte, analyse de contenu 		Méthodes de recherche : <ul style="list-style-type: none"> - Idem, site internet, bases de données - Idem, statistiques textuelles

Source : Allard et Labeur, 2009

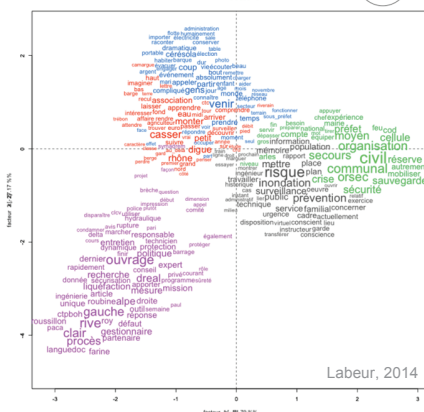
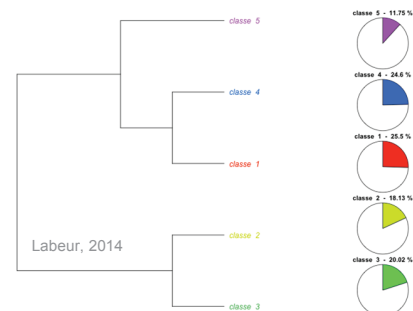
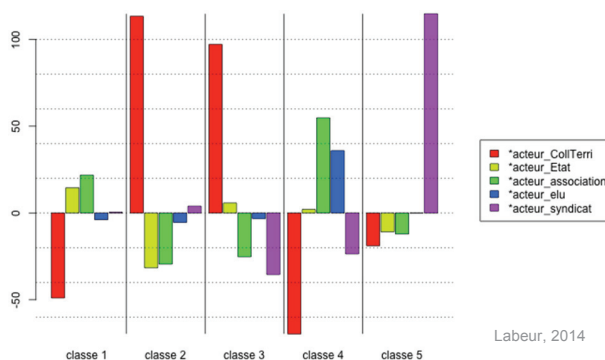


Cadre théorique et méthodologie

- Distinguer deux types de mémoires :
 - celle de l'événement proprement dit (telle ou telle image marquante)
 - et l'action actuelle née de l'événement et de son déroulement. Mémoire dans la longue durée et non pas dans la célébration collective ponctuelle.
- Hypothèse :
 - Le retour d'expérience = la mémoire et ses apprentissages (on ne refait pas les mêmes erreurs, logique de l'expérience), modification des plans de gestion
- Échantillon :
 - Éric Morvan (DGST mairie d'Arles)
 - Josette Clergue (présidente du comité de défense des riverains du Rhône, du Viguerat et de la roubine du Roy)
 - Élisabeth Rabouin (sous-préfecture d'Arles)
 - Thibaut Mallet (directeur-général adjoint SYMADREM)
 - Hervé Schiavetti (mairie d'Arles)
- Grille d'entretien :
 - Modification des plans de gestion, efficacité des modifications, implication des riverains, importance actuelle du tissu associatif
 - Souvenir de l'événement de 2003
- Statistiques textuelles avec Iramuteq



Le contenu des discours : approches statistiques



La réponse à l'événement de 2003 est avant tout d'ordre technique et de protection, tout en observant que la gestion du risque par la prévention et la gestion de l'urgence constituent des thématiques qui se distinguent du récit relatif à l'inondation de 2003, ce qui en fait donc aussi des éléments essentiels dans la gestion du risque inondation aujourd'hui à Arles.



- Classes 1 et 4 :
 - Classe 1 : 25.5% => L'inondation comme événement technico-naturel
 - Casser/digue/Rhône/monter/eau/arriver
 - Association, Etat
 - Classe 4 : 24.6% => L'inondation comme événement social
 - Venir/gens/coup/partir/prendre/appeler/temps/monde/événement/téléphone/compliqué/dramatique
 - Association, Maire
 -
- Classe 5 avec 1 et 4
 - Classe 5 : 11.75% => La gestion du fleuve par les aménagements
 - Rive/ouvrage/gauche/procès/recherche/mesure/politique/gestionnaire/mission/entretien
 - SYMADREM
 -
- Classe 2 et 3 :
 - Classe 2 : 18.13% => La gestion du risque par la prévention
 - Risque/prévention/inondation/surveillance/service-public/plan-familial/mémoire/information
 - Collectivité territoriale
 - Classe 3 : 20.02% => La gestion de crise
 - Communal/organisation/ORSEC/secours/moyen/sécurité-civile/crise/sauvegarde/Préfet/cod
 - Collectivité territoriale



L'Etat, la commune et le citoyen

- **La gestion de l'inondation se décentralise (Etat vers commune vers citoyen)**
 - En cellule de crise
 - Avant 2003 : l'Etat prenait la direction des secours (plan ORSEC)
 - Aujourd'hui : le maire est à l'initiative de l'organisation des secours (il suit son PCS) et sollicite le préfet, sous-préfet si besoin (qui a plus un rôle de coordination)
 - ⇒ Transfert de responsabilité en temps de crise Etat vers commune
 - Dans la prévention des inondations :
 - Campagnes d'information (panneaux, topoguides, flashcode, documents d'information, Vigicrue, Météo France, serveurs vocaux d'alerte) à l'attention du citoyen
 - Plan familial de mise en sûreté élaboré, reste à le faire passer dans les familles
 - ⇒ Transfert de la mitigation commune vers citoyen



Perception du risque encouru

- Distinction perception habitants des ségonnaux et des quartiers nord
- Pour les habitants des quartiers nord arlésiens :
 - Travaux => conscience moins importante du risque toujours encouru (inondations futures moins hautes et moins longues)
 - Revendications associatives sur l'information du citoyen relativement aux travaux entrepris. Mais peu de personnes sur les 7 000 inondées sont encore investies dans la problématique des inondations (environ 50)
 - Pas de demandes de subventions pour l'aménagements des logements (contrairement aux habitants des ségonnaux)
 - Mémoire de l'événement (« ceux qui l'ont vécu ne l'ont pas oublié ») mais sentiment de protection « derrière les digues »



Les traces de l'événement

- Souvenirs de l'événement :
 - « Naufragés », éviter de revivre cette situation
 - Efficacité d'un poste de commandement avancé au plus proche du terrain
 - ⇒ Loi de modernisation de la sécurité civile de 2004 inspirée grandement par l'expérience arlésienne de 2003
 - NB : à Arles il n'y a pas de réserve communale de sécurité civile (volontaires bénévoles) car personnels municipaux en nombre important (ce qui n'est pas le cas dans de petites communes comme à Fourques où il existe une RCSC active)
- Conséquences symboliques de l'événement :
 - Liens renforcés entre les riverains inondés
 - Inondation = atout pour Arles qui est mise en valeur à travers notamment
 - l'ampleur des aménagements de protection entrepris
 - une gestion de crise prise en exemple



Les inondations au prisme de la presse quotidienne (Comby *et al.*)

- Images d'Arles dans *Le Progrès de Lyon*
 - Pompages et pompiers : question de l'aide internationale
 - Evacuation de la prison : question de la sécurité



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



- Hypothèse 1 : Les inondations sont représentées différemment à l'échelle du Rhône
 - Des risques (considérés comme des anticipations sociales et individuelles) différents ?
- Hypothèse 2 : L'inondation dure dans les représentations sociales et individuelles
 - Les dynamiques naturelles sont très rapides, en comparaison avec les représentations (inerties et souvenirs) et les politiques publiques (procédures)

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Les données récoltées

- Dépouillement de *La Provence* (2002-2012)
- Objectif : compléter un jeu de données

« Mieux comprendre les discours de crise sur le fleuve Rhône »
 ZABR – Agence de l'eau RMC sur Lyon (*Le Progrès*), la Drôme et l'Ardèche (*Le Dauphiné Libéré*)



Médiathèque Ceccano à Avignon

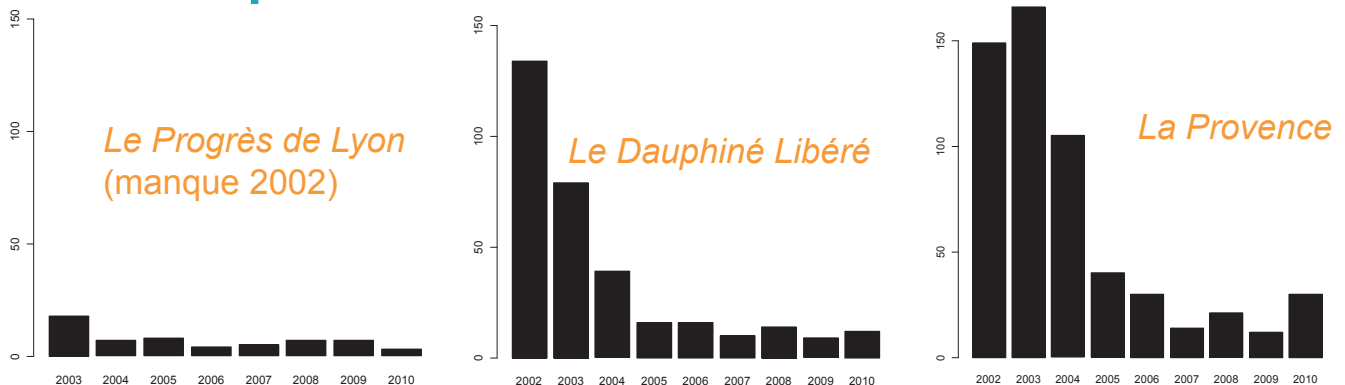


Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Hypothèse 1 : la variabilité des représentations de l'inondation



Variabilité spatiale : faible représentation à Lyon (sentiment de protection) et forte représentation dans le Rhône médian et aval, mais différences (2002 vs 2003)

Variabilité temporelle (proximité avec l'inondation + sentiment accru quand crue 2008)

Question : comment les prendre en compte à l'heure du Plan Rhône symbole d'une unité temporelle (longue durée) et spatiale (tout le corridor) ?

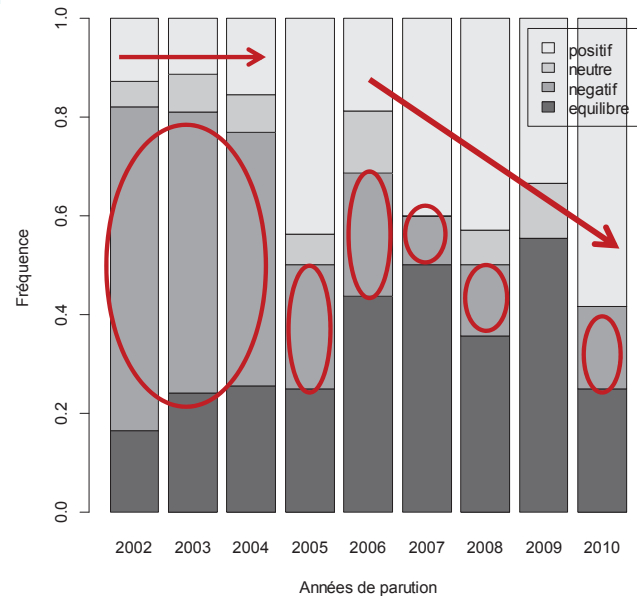
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Hypothèse 2 : l'inondation dure dans les représentations

- L'exemple du *Dauphiné Libéré*
- Durée
 - Changements des représentations
 - Mise en œuvre d'une politique (PPRi, Plan Rhône...)



Perspectives

- A partir des résultats de ce programme : élaboration de la thématique de «Riverains du Rhône» et mise au point des grilles d'entretien et des questionnaires sur tout le cours du Rhône
- Publication d'articles tirés des résultats
- **Valorisation des premiers résultats :**
- Participation à un **séminaire** Biogéophile organisé autour de la question "**Comment vivre avec le risque?**", communication sur : "Expériences et retours d'expériences : la gestion des inondations à Arles dix ans après la catastrophe de décembre 2003. Objectifs et attendus d'une "revisite" pluridisciplinaire." (Anne Honegger), 14 mars 2014, ENS de Lyon.
- Organisation d'un **séminaire** par l'UMR 5600 EVS à l'occasion de la venue de collègues brésiliennes, sur le thème : **l'habiter dans les zones à risque** (communications de T. Coanus (UMR 5600 EVS ENTPE) et P. Texier-Teixeira, (UMR 5600 EVS, Université Lyon 3), animation par J. Lolive (CNRS, PACTE/Territoires - Institut de Géographie Alpine - Grenoble) et A. Honegger (UMR 5600 EVS CNRS – Université de Lyon)) - 28 avril 2014, Université Lyon 3.
- **Perspectives :**
- IS. Rivers – Organisation d'un séminaire spécialisé sur les deltas méditerranéens, Lyon, juin 2015
- Organisation d'une colloque « 25 ans de recherche sur le Bas Rhône, Arles, mars 2016



Plus-value pour les praticiens

- Certains événements locaux ont un retentissement national (Arles 2003 et loi de 2004)
- Bilan des retours d'expériences avec un décalage de plusieurs années, c'est souvent l'écart entre le temps de la catastrophe et la mise en place de la prévention
- Le suivi sur un temps long des événements catastrophiques et de leurs conséquences permet de comprendre les évolutions significatives dans la perception et les pratiques
- La recherche s'inscrit dans plusieurs thèmes de la loi SNGRI « Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation » qui est en projet et devrait être bientôt adoptée : vulnérabilité, résilience, mitigation...



Références

- BRAVARD J.-P., CLEMENS A. (ouvrage collectif ss dir.), 2008, *Le Rhône en 100 questions*, Zone Atelier du Rhône, 295 p.
- Laferté G., 2006, « Des archives d'enquêtes ethnographiques : pourquoi faire ? Les conditions d'une revisite », Belin, *Genèses*, 63, p. 25-45.
- Comby E., Le Lay Y.-F. et Piégay H., 2012, "La presse, une source pour l'étude spatiale et temporelle des attitudes. Potentialités et outils d'analyses des discours sur les crues", *Actes des Dixièmes Rencontres de Théo Quant*, Besançon, 16 p.
- **Allard Paul**, Labeur Christine, 2009, « L'évolution de la vulnérabilité des riverains du bas Rhône (France) du XVIIIe siècle à nos jours », in Evéquo-Daven M., Dubuis P., Reynard E. (ed.), *Le Rhône : dynamique, histoire et sociétés*, Les cahiers de Vallesia.
- **Labeur C.**, 2013 « Raconter l'inondation : quand les récits de catastrophe se font mémoire du risque », Géocarrefour, numéro thématique *Encre les eaux courantes. Quelles méthodes pour analyser les discours ?*

Vivre près du Rhône projet 2014

Paul Allard, UMR 7300 ESPACE - AMU



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

Auteurs

Honegger Anne, UMR 5600, Allard Paul, UMR 7300

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Objectifs du projet

- Cette recherche pluridisciplinaire (sociologie, géographie, histoire, ethnologie, science politique et droit de l'environnement) propose d'analyser le positionnement des riverains face aux enjeux liés au fleuve.
- Comment se représentent-ils le cours d'eau et le droit qui lui est applicable ?
- *In fine*, quelles sont leurs pratiques de ce milieu naturel, génératrices de savoirs pluriels.
- C'est également une actualisation des enquêtes BVA et IPSOS (2002-2009).

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Partenaires

- **UMR 5600 EVS, Université de Lyon**
 - Anne Honegger, géographe, directrice de recherche CNRS
- **CNRS DESMID UMR 7300 ESPACE**
 - Paul Allard, historien, professeur, Aix-Marseille-Université
 - Christine Labeur, sociologue, docteur, Aix-Marseille-Université
- **IRSTEA UMR GEAU**
 - Sylvain Barone, politologue, CR 1, Montpellier
 - Christelle Gramaglia, sociologue, CR 1, Montpellier
- **Institut de droit de l'environnement (IDE)**
 - Philippe Billet, professeur agrégé de droit public, directeur de l'IDE, Université Jean Moulin Lyon 3
 - Aude Farinetti, maître de conférences de droit public, chercheur associé à l'IDE, Université Jean Moulin Lyon 3
- **Gilles Armani, ethnologue, Givors**



Méthodologie

- **3 enquêtes qualitatives et quantitatives**
 - 1 Le Rhône en mots
 - Entretiens et questionnaires
 - 2 Le Rhône en images
 - Photo-questionnaire
 - 3 Connaissances des acteurs des politiques publiques
 - Entretiens



Résultats escomptés

- Une connaissance actualisée des représentations et des pratiques des riverains du Rhône à la fin du premier plan Rhône



Perspectives

- Production d'articles scientifiques
- Workshop avec l'Agence de l'Eau en fin de programme



Plus-value

- **Une meilleure compréhension** des représentations sociales permettra à l'Agence de l'Eau d'anticiper les freins pouvant émerger lors des opérations qu'elle finance
- **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 ». L'Agence de l'eau disposera ainsi des éléments pour concevoir une éventuelle communication de crise
- **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 ?
- **La mise au point d'outils** permettant de suivre l'évolution sur la perception et les pratiques des politiques publiques dans les années à venir



- La recherche s'inscrit dans plusieurs thèmes de la loi SNGRI « Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation » qui est en projet et devrait être bientôt adoptée
- **Parmi les objectifs poursuivis :**
- - augmenter la sécurité des populations
 - à travers l'évaluation de la vulnérabilité en terme de santé, d'économie, de patrimoine et d'environnement
 - à travers une gouvernance et une maîtrise des ouvrages plus efficaces
 - à travers un aménagement durable des territoires
- - **favoriser une résilience** plus rapide des territoires sinistrés (avec les axes de travail « Mieux savoir pour mieux agir » et « Apprendre à vivre avec les inondations »)



- Défis :

- 1 - Développer la gouvernance et la maîtrise des ouvrages

- 2 - Mieux savoir pour mieux agir

- 3 - Aménager durablement les territoires

- 4 - Apprendre à vivre avec les inondations

Pay-Per-View (3D) projet 2014

Kristell Michel, UMR 5600 - EVS



PayPerView3D



Paysage / Perception / Vues 3D



Porteuse du projet : **Marylise Cottet**

Participants : **M. Bertrand, M. Maignan, K. Michel, S. Robert, M-L. Tremelo, Geopeka (G. Fantino, N. Talaska)**



PayPerView3D



Aménagement des rives de l'Yzeron, Oullins (69)
Asylum, 2013



Intégration urbaine d'un ouvrage de confortement de falaise, Villerville (14)
Asylum, 2012

Les objectifs de PayPerView3D

Toute production de scène virtuelle repose sur :

- ➔ L'utilisation de jeux de données censés décrire le paysage (topographie, occupation du sol...)
- ➔ Le choix d'un rendu 3D (lumières, ombres...)

*Une précision variable
de ces données*

*Une esthétique variable
de ce rendu*

Un nécessaire impact de ces variables sur les perceptions...

... rarement voire pas du tout questionné

Objectif

Caractériser dans quelle mesure la précision des données utilisées pour la production de scènes virtuelles 3D, de même que l'esthétique du rendu influencent les perceptions des scènes, dans l'optique d'une utilisation dans le cadre de démarches de concertation

Les apports de PayPerView3D

- Des apports thématiques et méthodologiques :
 - Développement de méthodes efficaces, pertinentes et fiables pour mieux évaluer la perception environnementale
- Des apports opérationnels :
 - Modélisation 3D / Simulation / Scénario alternatif ◀▶ évaluation des réactions et des perceptions
 - Faire le lien entre les opérationnels, les décideurs et les riverains (projet participatif / projet de co-construction)
- Deux cas d'applications :
 - Opérations de restauration écologique (enlèvement des casiers Girardon)
 - Conflits d'usages et projets contradictoires (enjeux paysagers, culturels, naturalistes, économiques...) en lien avec l'urbanisation littorale / conservation des milieux / valorisation des ressources (la colline de Mourepiane)
 - ⇒ Étude des dynamiques temporelles et territoriales



**Elaboration d'une photothèque
participative thématique sur le corridor
rhodanien : étude de faisabilité et
conception d'une maquette PhotoRhône
projet 2014**

Frédéric Paron,
Ecole des mines de Saint Etienne

1

F. Paran, F. Dujardin, M. Doumas (UMR CNRS 5600 EVS EMSE)
M. Cottet (UMR CNRS 5600 EVS Biogéophile)
Y. Gunnell (UMR CNRS 5600 EVS IRG)
T. Joliveau (UMR CNRS 5600 EVS ISTHME)



PhotoRhône

Elaboration d'une photothèque participative sur le corridor rhodanien



F. Paran

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

2

Quelles thématiques retenir ?
Trop de photos vs pas assez de photos ?



Objectifs du projet de photothèque

- Elaborer et tester une maquette
- Thématique retenue : les valeurs
⇒ *sentimentales, spirituelles, esthétiques, patrimoniales...*
- A l'échelle d'un site : La Platière
⇒ *animation de terrain encadrée (Master)*
- A l'échelle du corridor Rhodanien
⇒ *sciences citoyennes (solliciter, récupérer, stocker, mettre à disposition des photos et des métadonnées)*

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Liens avec les thèmes de 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 rhodaniens*
- Thématique de la rupture
 - ⇒ *perspective*

**Origine des matières organiques particulières
des sédiments du Rhône et de la Durance
projet 2013**

Yoann Copard,
UMR CNRS 6143 - Université de Rouen



Origine des matières organiques particulaires des sédiments du Rhône et de la Durance



Y. Copard (M2C – ISTO)

R. Cerubini, C. Di-Giovanni (ISTO)

M. Debret (M2C)

M. Desmet (GÉHCo)

O. Radakovitch, S. Gairoard (Cerege)

F. Eyrolle-Boyer, M. Zebracki (IRSN)

M. Fournier, P. Raimbault (MOI)

J.P. Bedell, Y. Perrodin, B. Mourier (ENTPE)

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Thème, questions scientifiques



Thème structurant : marges construites

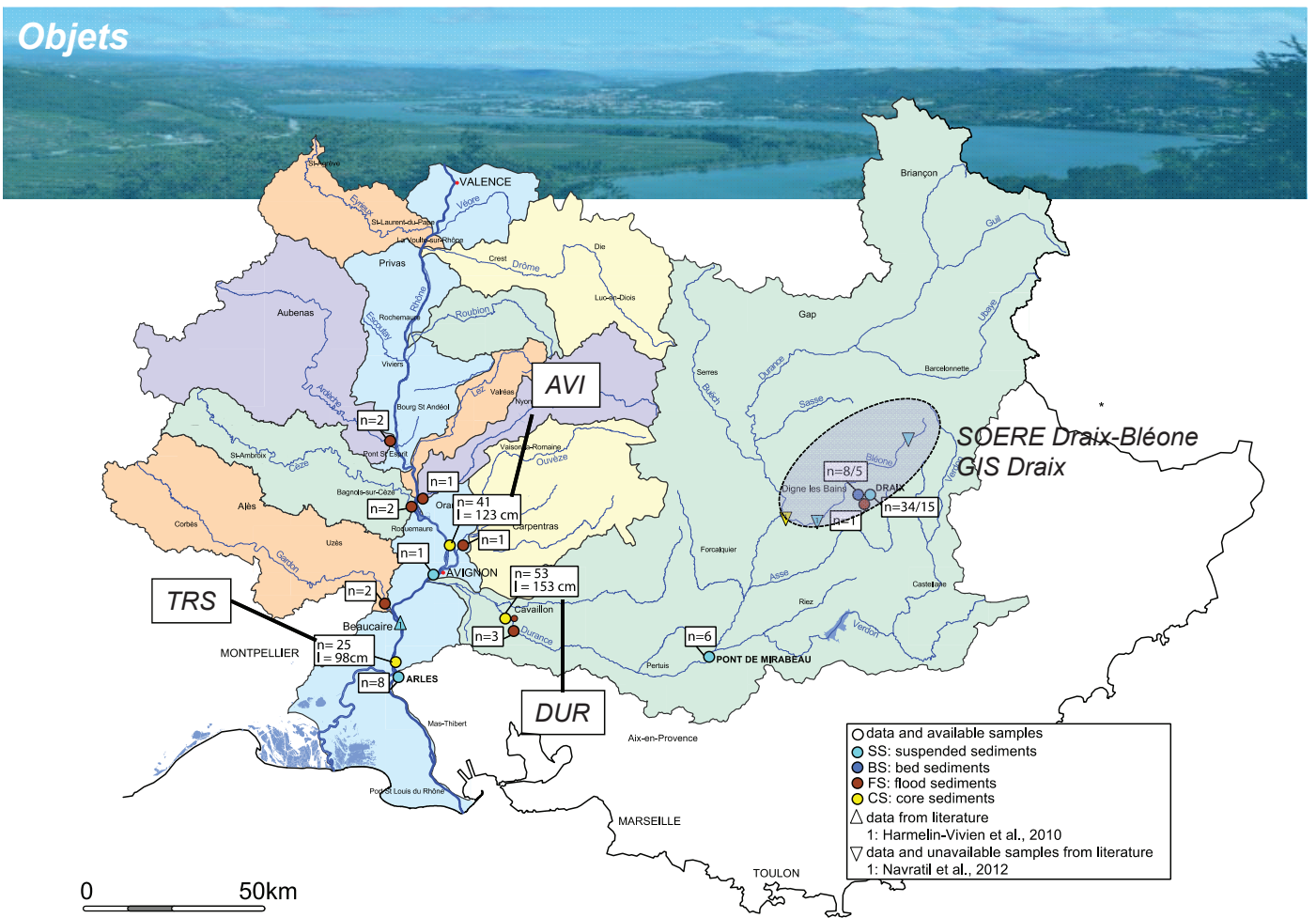
Quelques questions scientifiques :

- Quelle(s) source(s) de MO dans les sédiments du Rhône ?
- Impact de la quantité / qualité des MOP vs processus d'adsorption et de désorption des contaminants ?
 - impact de la MO sur la distribution des contaminants dans les annexes fluviales ?
- Impact de la Durance sur la nature de la MO du Rhône ?
- Bilan de C du plus grand fournisseur de matériaux continentaux à la Méditerranée :
Flux de Corg apporté à la Méditerranée à réévaluer ?

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Objets



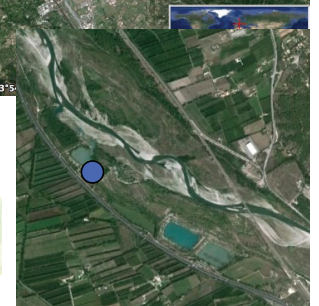
Sites annexes fluviales



mission Juin 2013



imagerie hyperspectrale (Univ. Bern)



apport crue : 1973
permanent : 2000

Méthodologie

- **Géochimie de la MO : pyrolyse Rock-Eval 6** (e.g. Copard et al., 2006 – UMR ISTO)

TOC, qualité MO (richesse en HC + degré d'oxygénation)
détermination : nature, origine, état de dégradation



- **Analyses optiques : palynofacies quantitatif** (e.g. Graz et al., 2010 – UMR ISTO)

contenu particulaire de la MO (origine, état de dégradation)
estimation en mg/g des différentes particules (MO réfractaires)



- **Géochimie isotopique du C (14C)**

âge de la MO et % du "Dead C"



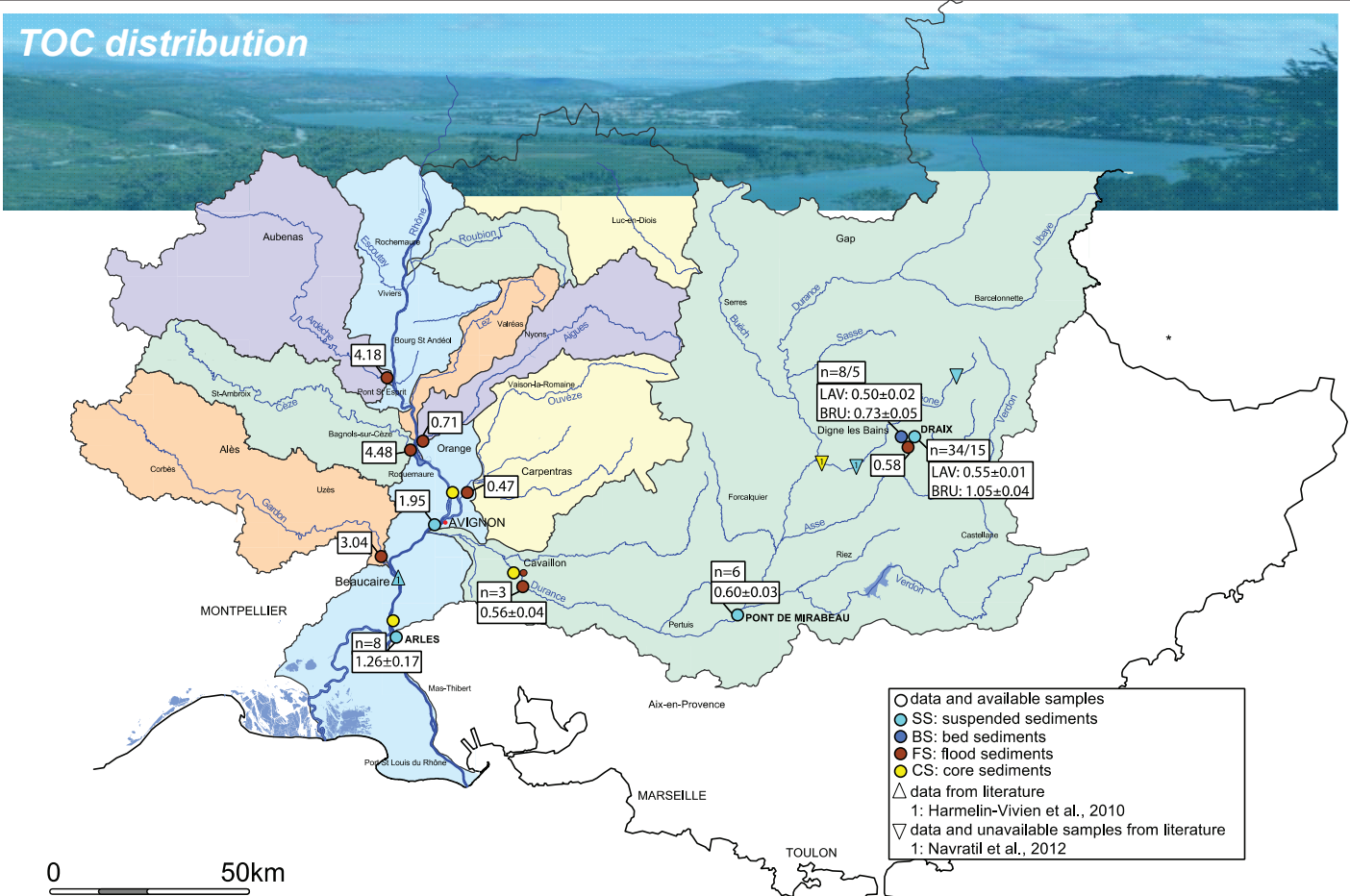
- **Spectroscopie UV-VIS : spectrocolorimétrie** (e.g. Debret et al., 2011 – UMR M2C)

détermination de la nature du sédiment, dynamique sédimentaire



- **XRF Core Scanner / ²¹⁰Pb** (distribution des éléments – datation – UMR Edytem)

TOC distribution

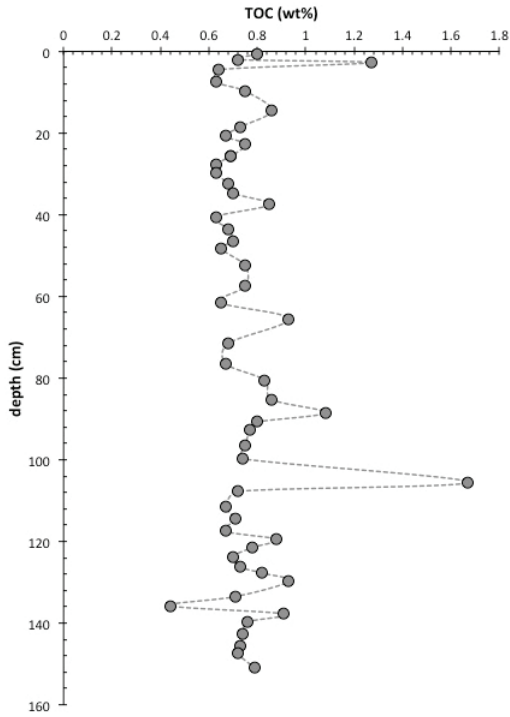
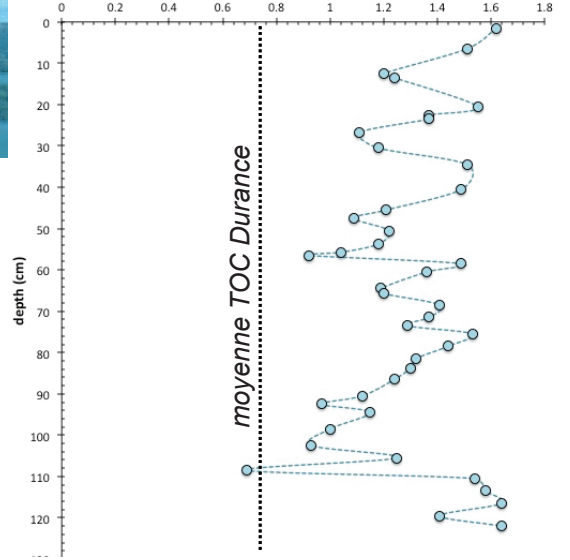


TOC (wt. % and the associated standard error, n: sample number) of different riverine sediments sampled in the Rhône river and its main tributaries.

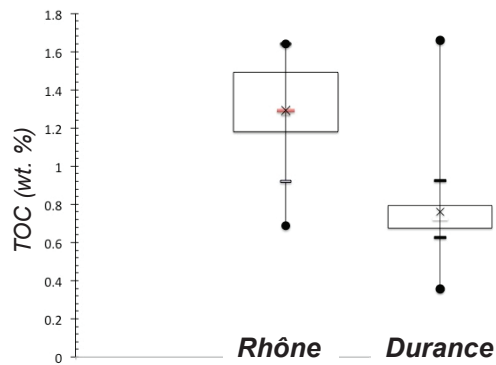
Sédiments fluviatiles – Avignon / Rhône



Rhône - Avignon

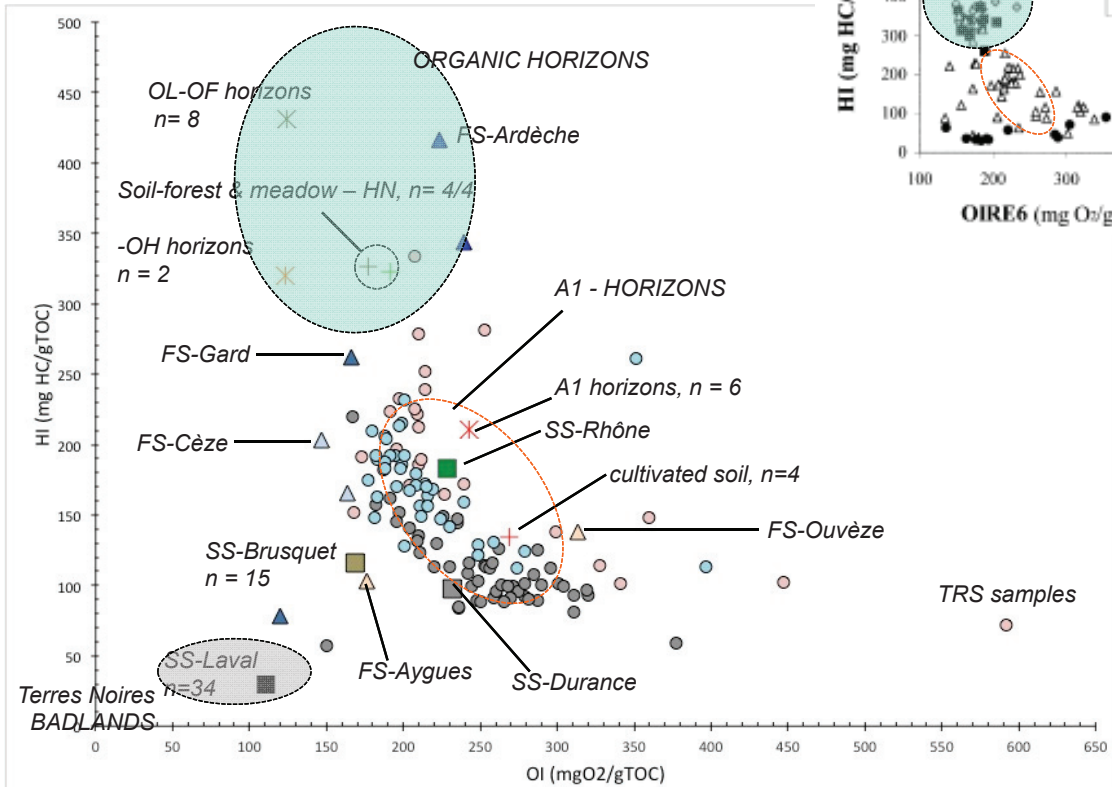
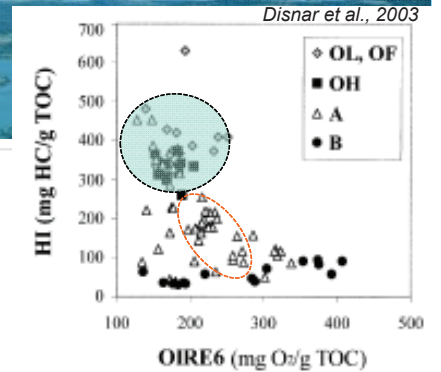


Durance - Cavillon

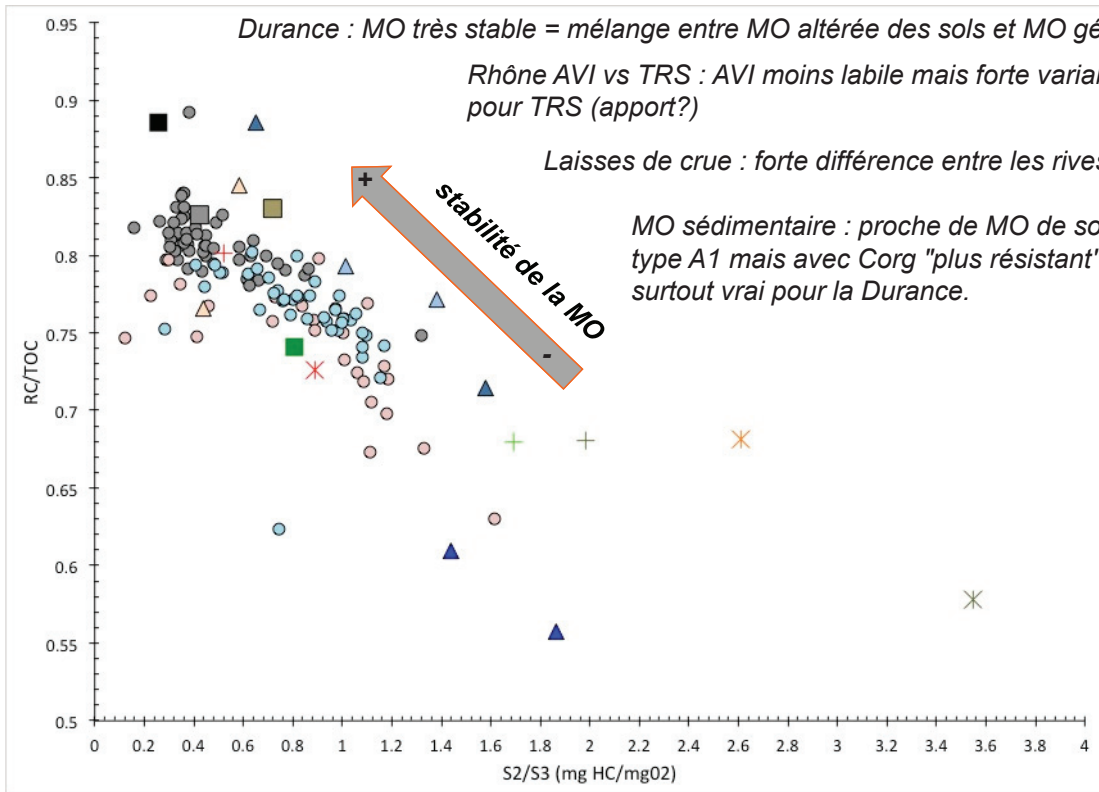


Rhône — Durance

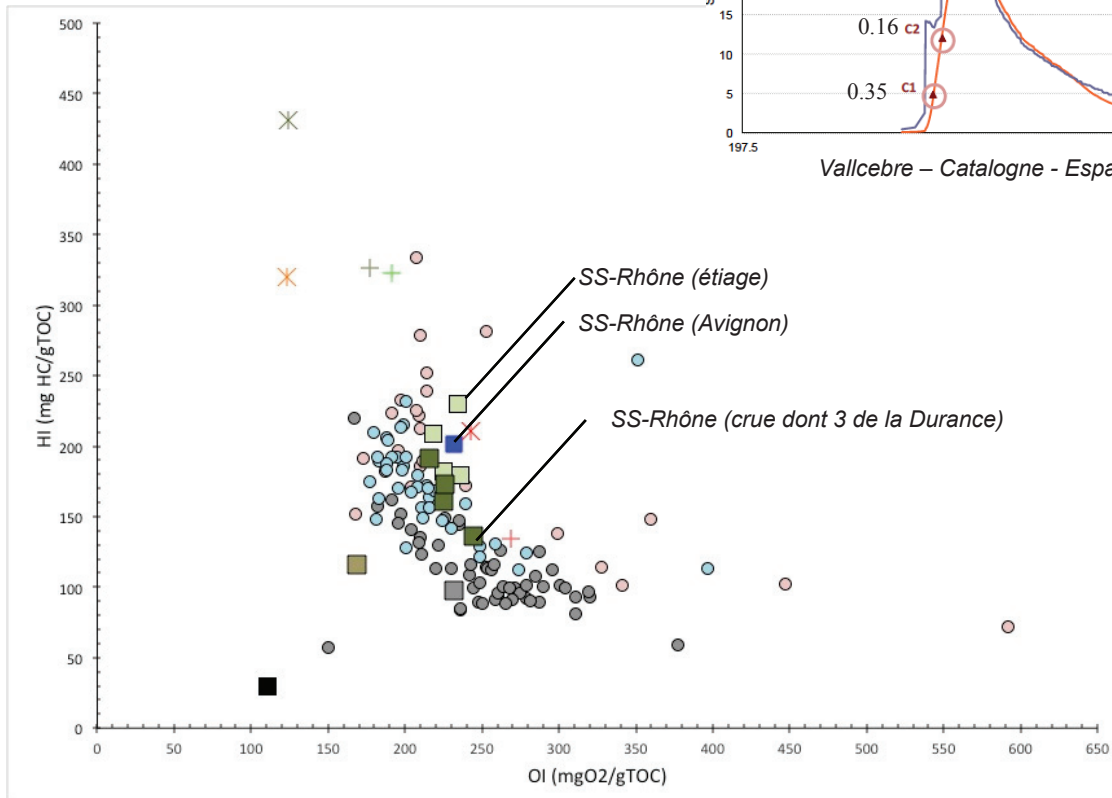
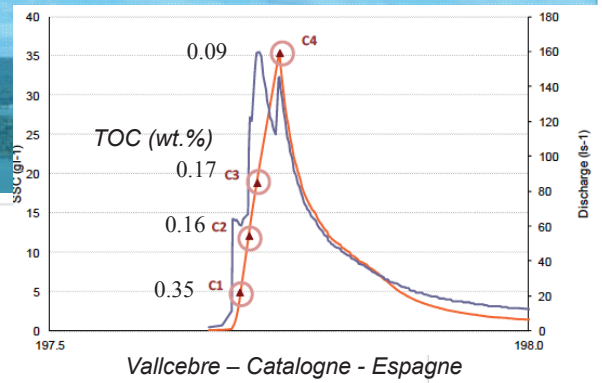
Qualité de la MO et état de dégradation



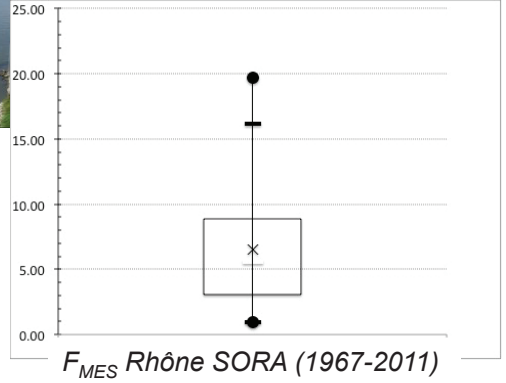
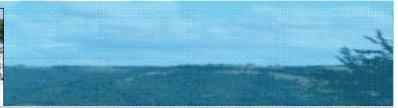
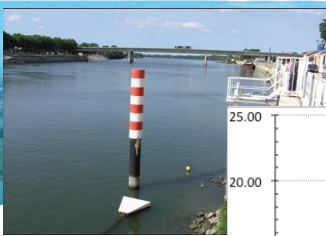
Qualité de la MO et part du Corg réfractaire



MO : crue vs étiage



Flux et bilan



Rhône SORA (1967-2011)

$0.98 < F_{MES} < 19.69 \text{ Mt.an}^{-1}$, $F_{m_{MES}} = 6.2 \text{ Mt.an}^{-1}$
(mediane : 5.3, valeur aberrante 1994)

$13 < F_{POC} < 252 \text{ kt.an}^{-1}$, $F_{m_{POC}} = 79 \text{ kt.an}^{-1}$

Rhône SORA (1990-2002)

$2.9 < F_{MES} < 19.69 \text{ Mt.an}^{-1}$, $F_{m_{MES}} = 7.8 \text{ Mt.an}^{-1}$
(mediane = 7.6)

$37 < F_{POC} < 252 \text{ kt.an}^{-1}$, $F_{m_{POC}} = 98 \text{ kt.an}^{-1}$

littérature : $F_{m_{POC}} = 43 \text{ kt.an}^{-1}$ (Ludwig et al., 1996), 192 kt.an^{-1} (Sempere et al., 2000)

Durance (1990-2002)

$0.7 < F_{MES} < 7 \text{ Mt.an}^{-1}$, $F_{m_{MES}} = 2 \text{ Mt.an}^{-1} \dots$ (cf. Poirel, 2010)

$4 < F_{POC} < 41 \text{ kt}$, $F_{m_{POC}} = 12 \text{ kt.an}^{-1}$

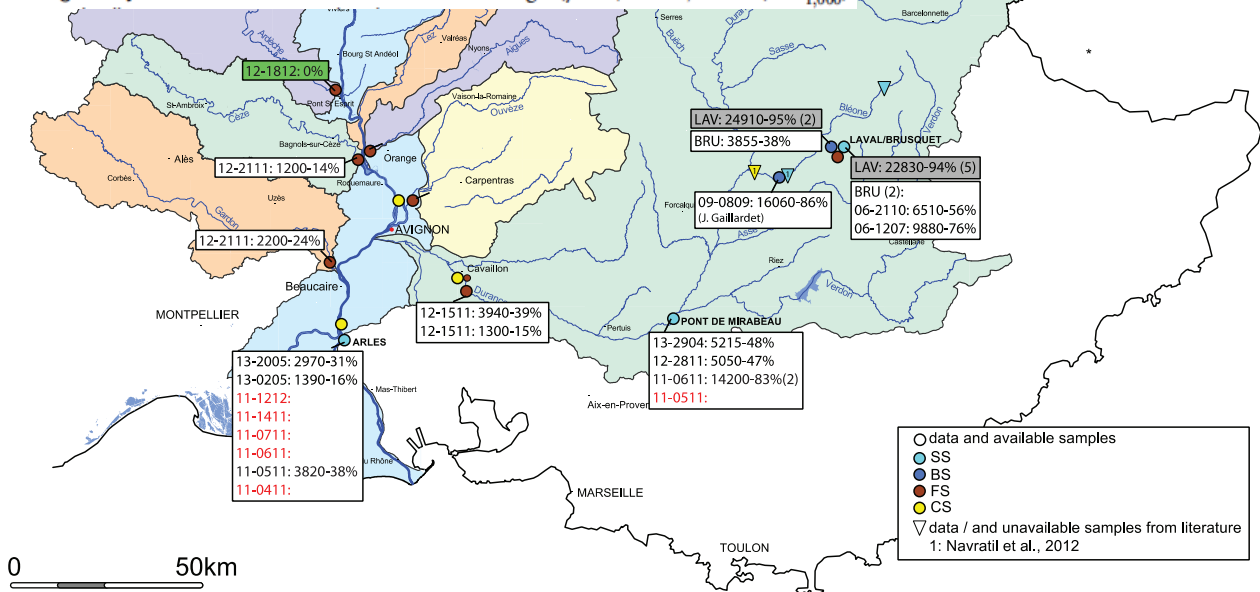


NB: à compiler avec les données sur l'Isère (J. Nemery)

Le "poids du dead Corg"



^{14}C ages in yr BP calculated from $\Delta^{14}\text{C}$ values as: Age (yr BP) = $-8,033 \ln(1 + \frac{\Delta^{14}\text{C}}{1,000})$ Loh et al., 2004



Forte contribution géologique dans les MES et laisses de crue de la Durance (48-85%)

Contribution non négligeable de Corg géologique pour les MES du Rhône (16-38 %) + (apport de ^{14}C au Rhône)

Estimation du Corg géologique par 14C (Durance et Rhône)

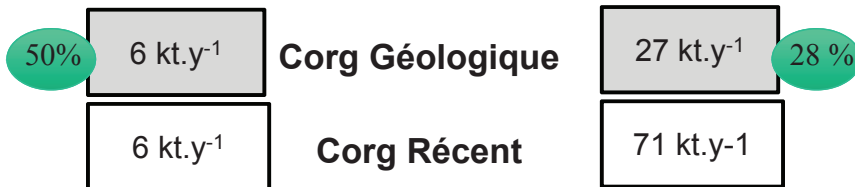


Prérequis

Age de la MO par activité 14C (Loh et al., 2004)

+

COT des MES aux stations et utilisation des flux sédimentaires (entre 1990 et 2002)



Estimation du Corg géologique par méthode optique



Prérequis

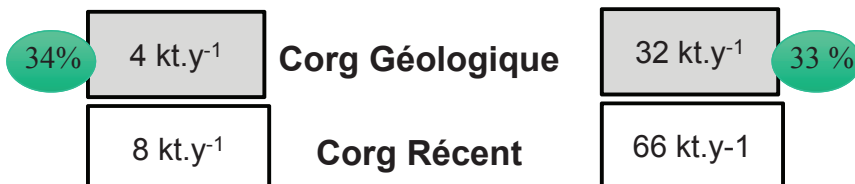
Palynofacies quantitatif : comptage, standard et densité de chaque particule (Graz et al., 2010)

+

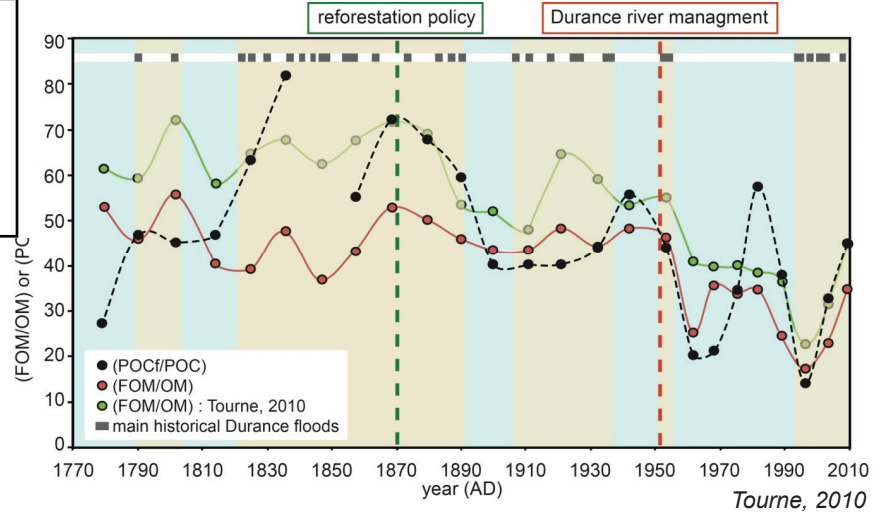
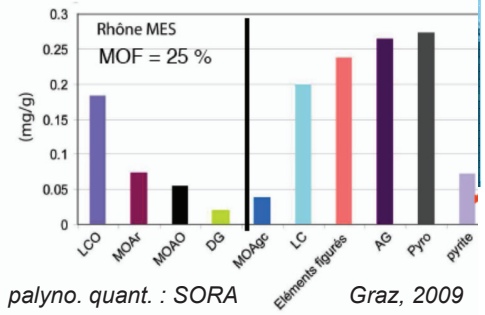
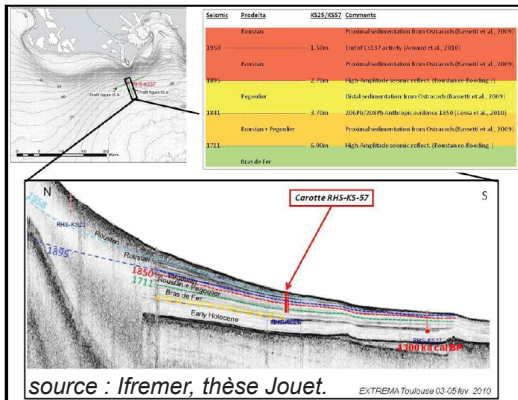
COT moyen pour les particules géologiques (vitrinite = particules opaques) = TOC : 75 wt %

+

COT des MES aux stations et estimation des flux sédimentaires



Arguments : sédiments du Golfe du Lion...



Pour résumer

Origine de la MO en Durance :

- 50% géologique avec une forte contribution badlands (cf. Graz et al., 2012) : MO stable
- 50% récente : sol – MO très altérée (type sol cultivé) – également stable vis à vis de l'altération
- MO sédimentaire : identique au MES (donc stable)

Origine de la MO du Rhône :

- 30 % géologique (25 % proviendrait de la Durance)
- 70 % récente : horizon organo-minéraux des sols
- Différence MO crue / "hors crue" assez net (TOC + qualité)
- MO sédimentaire : moins stable (plus riche en H) – légère différence amont aval confluence Durance

Contraste rive gauche (Durance, Ouvèze, Aygues) / rive droite (Ardèche, Cèze, Gard)

- Mode d'occupation des surfaces ?
- Géologie

Flux et origine des flux de Corg apportés à la Méditerranée peuvent être réactualisés

Bonne concordance entre deux méthodes d'estimation de la contribution du Corg géologique

Relation variation TOC et qualité MO vs événements de crue (attente de datation)

Besoin : compilation des données sur la MO, échantillons + échantillonnage



RELATION MO/CONTAMINANT (en théorie) :

Capacité de **stockage des polluants organiques** → désactivation des contaminants organiques (adsorption) surtout pour la Durance / moins évidente pour le Rhône

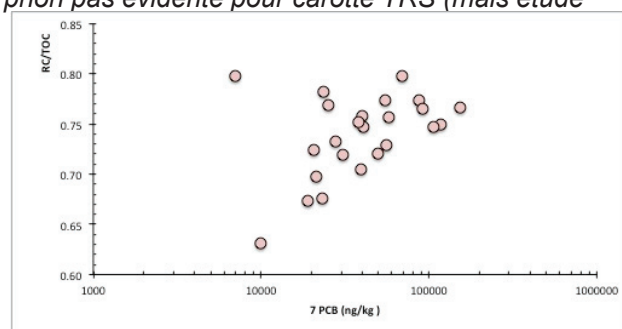
Capacité de **stockage des polluants métalliques par la MO** : faible en Durance (COT faible) et élevée en Rhône (COT plus fort)

Si **remobilisation des sédiments** : oxygénation du milieu autorisera une libération des contaminants par l'altération de la MO surtout vrai pour le Rhône

RELATION MO/CONTAMINANT (en pratique..?) :

Contaminants vs TOC et qualité MO des sédiments : à priori pas évidente pour carotte TRS (mais étude complémentaire nécessaire).

Ex: concentration des 7 PCB analysés (data ENTPE) vs stabilité de la MO... : à quelques détails près les PCB sont davantage concentrés avec de la MO réputée stable, peu dégradable.



FLUX MES / SED : quantification et qualité des MES (caractérisation du contenu organique)

**Dynamique des produits pharmaceutiques
dans les sédiments du Rhône
projet 2013**

Marie-Christine Morel, LTHE UMR 5564



Dynamique des produits pharmaceutiques dans les sédiments du Rhône

Bilan Année 1

Marie-Christine Morel

Maitre de conférences CNAM Paris / LTHE Grenoble

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



- Hervé Piégay, Jérémie Riquier, UMR 5600 EVS, ENS Lyon
- Emmanuelle Vulliet, Institut des Sciences Analytiques - Equipe TRACES
- Victor Brochery, stagiaire M2R Paris VI / Florent Blancho, M1 STUE Grenoble
- Lorenzo Spadini, maitre de conférences LTHE Grenoble

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

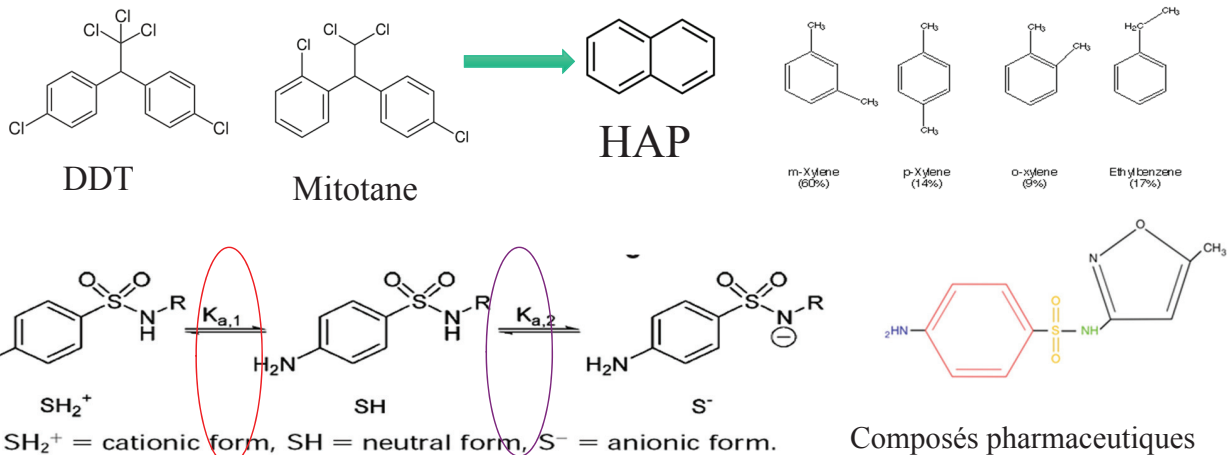
Approche scientifique

➤ Questions scientifiques

- Transfert, réactivité et dégradation des composés organiques dans les eaux sédiments et sols

➤ La méthodologie

- Etude de la réactivité des fonctions chimiques.



Objectifs expérimentaux

Terrain :

- Sélectionner différentes natures de sédiments
- Identification, quantification des PP dans les eaux et sédiments en aval de Lyon puis sur un transept Lyon – Méditerranée

=> mise au point d'un protocole expérimental d'extraction de ces PP de la phase solide des sédiments.

Laboratoire :

- Mettre en place une méthodologie expérimentale simple reproductible et transposable à d'autres substances pour identification/détermination des constantes apparentes de fixation du SMX selon H^+ , métaux traces, Ca^{++} , MO réactive et selon le milieu (ex : argiles, sables)

➔ Prédire le fractionnement solide-eau du système.

Prélèvements eau (Emmanuelle Vulliet/ Isa Lyon)

ESI +	Substance	LD-ng/L	LQ-ng/L	R1	R2	R3	R4
				Ciselande	Table Ronde	Jaricot	Rhône
	Tétracycline	1,0	5,0	< LD	< LD	< LD	< LD
	Oxytétracycline	1,0	5,0	< LD	< LD	< LD	< LD
	Chlortétracycline	1,0	5,0	137,20	138,80	138,00	137,60
	Sulfathiazole	0,2	1,5	< LD	< LD	< LD	< LD
	Sulfaméthoxazole	0,2	1,5	< LD	< LD	< LD	< LD
	Sulfadimérazine	1,0	5,0	< LD	< LD	< LD	< LD
	Sulfanilamide	5,0	50,0	< LQ	< LQ	< LD	< LQ
	Sulfadiazine	1,0	5,0	< LD	< LD	< LD	< LD
	Sulfabenzamide	0,2	0,5	< LD	< LD	< LD	< LD
	Sulfameter	0,2	0,5	< LD	< LD	< LD	< LD
	Sulfaméthoxazole	0,2	0,5	6,28	9,36	153,03	8,12
	Péniciline G	5,0	50,0	139,20	96,80	215,20	84,00
	Triméthoprime	1,0	5,0	14,70	15,72	13,52	13,65
	Paracétamol	0,8	9,0	20,98	45,63	< LQ	< LQ
	Carbamazépine	0,2	1,3	7,57	16,51	1,81	5,33
	Kétoprofène	0,7	6,6	9,10	10,70	9,22	8,87
	Propranolol	0,1	0,2	< LD	< LD	< LD	< LD
	Aténolol	0,1	0,4	10,74	15,84	7,61	8,26
	Diclofénac	0,3	2,5	8,52	9,88	8,19	7,94
	Ciprofloxacine	0,5	1,0	< LD	< LD	< LD	< LD
	Econazole	0,3	1,5	< LQ	< LQ	1,68	< LD
ESI -	Ibuprofène	0,1	2,0	2,00	1,93	0,36	1,35
	Acide salicylique	0,5	10,0	< LQ	< LQ	< LQ	< LD
	Ethinylestradiol	0,2	2,8	< LD	< LD	< LD	< LD
	Chloramphénicol	1,0	5,0	< LQ	10,20	16,28	< LD

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

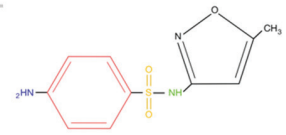
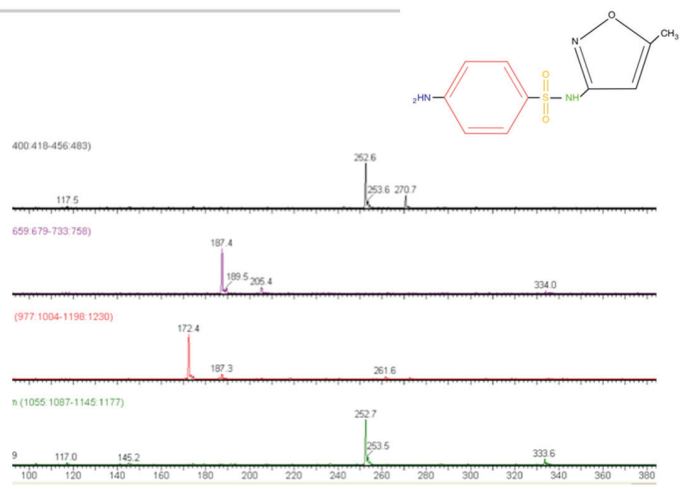
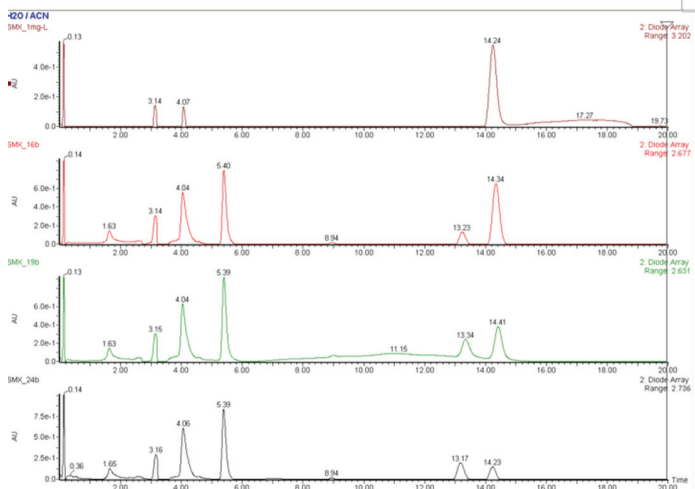
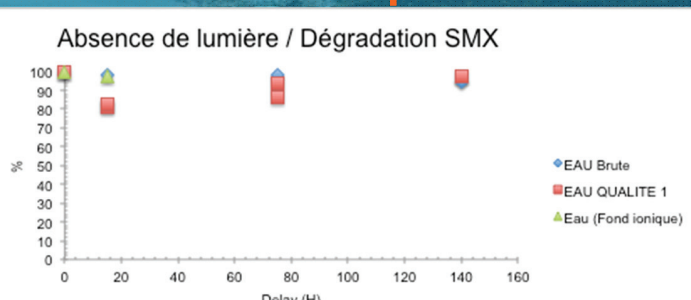
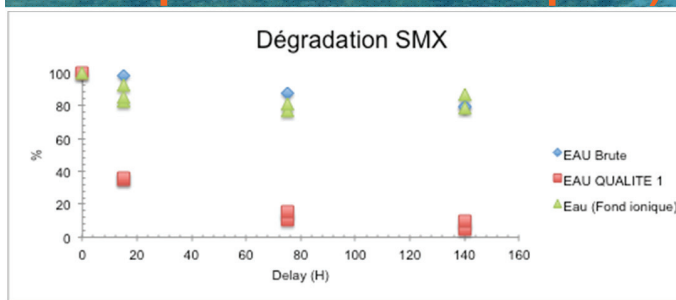
Méthodologie

- Etude des transformations (dégradation photochimique) de ces composés. Expérience in situ . Exposition aux UV.
 - HPLC –UV / DAD ; LC_MS (triple quad)
- Etude de la dissémination de ces composés dans les sédiments : expérience en réacteur fermé (OECD 106). Détermination de la fraction non adsorbée par HPLC-UV. Détermination de la fraction adsorbée par développement de méthode d'extraction sous champ microondes.
 - transfert pour l'enseignement
- Etude de la réactivité des fonctions chimiques en lien avec les paramètres majeurs constituant le sol/sédiment (Ca, Al, métaux, acides humiques...). Fluorescence moléculaire, spectrométrie IR -ATR

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

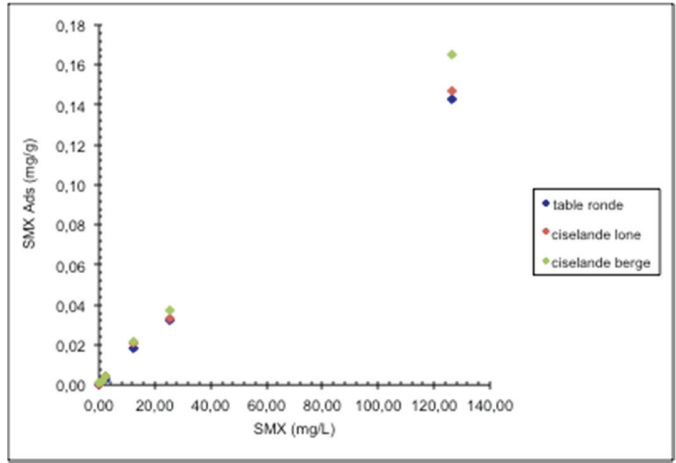
26 mai 2014 - Lyon (69)

Prédire les transformations (dégradation photochimique) de ces composés.



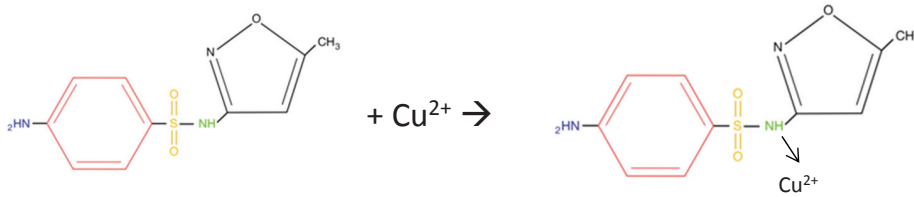
Expériences en réacteur fermé

Comparaison fonction granulométrie et nature du sédiment

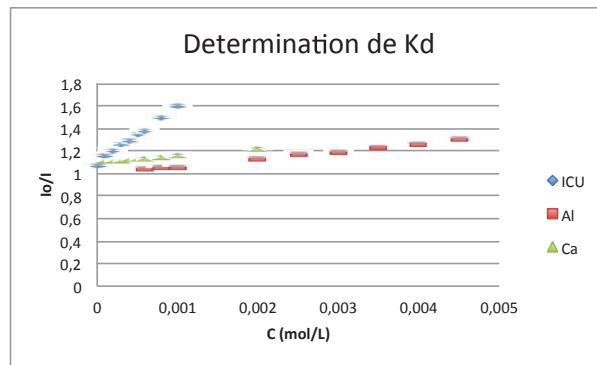
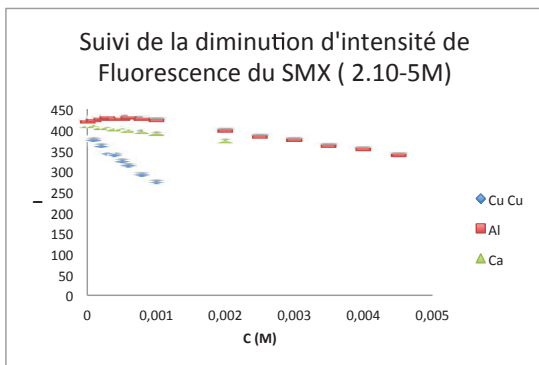


Comparaison fonction teneur en MO : méthodologie en cours de développement

Etude de la réactivité des fonctions chimiques en lien avec paramètres majeurs constituant le sol (Ca, Al, métaux, acides humiques...)



Détermination des constantes de complexation par spectrométrie de fluorescence moléculaire



Etat physique et écologique (réponses aux actions de restauration)	Identification et quantification de produits pharmaceutiques accumulés dans les sédiments de Lônes en aval de Lyon puis sur un transept Lyon- Méditerranée.
Développement et vérification de modèles écologiques (explicatif ou prédictif)	Caractérisation des paramètres physiques et chimiques d'interaction des PP avec les sédiments Le développement d'un outil prédictif de rétention des PP étudiés sera réalisé afin de simuler la sorption des polluants retenus en fonction des paramètres clés retenus
Impacts sociaux-économiques	



Plus Value

- Dégradation et transformation de ces composés
- Meilleure compréhension des mécanismes de rétention
- Lien avec les fonctions chimiques
- Prédiction

**Etude de la sédimentation des casiers
Girardon du Rhône, approche historique pour
une évaluation des potentialités écologiques
projet 2013**

Bianca Raeppe, UMR 5600 - EVS



Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône, approche historique pour une évaluation des potentialités écologiques

Bianca Räßple

Encadrants : Hervé Piégay, Evelyne Franquet
Stagiaires : Robin Gruel, Patrick Modrack,
Gabrielle Seignemartin, Oriane Villet



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Thématiques OHM-VR

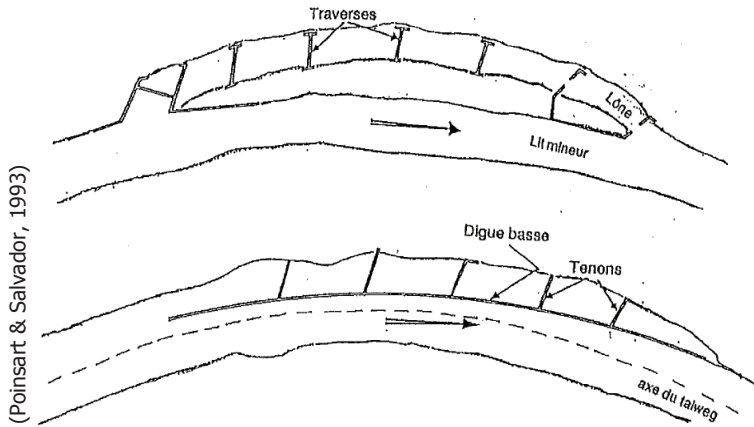
- En lien avec le thème prioritaire « **des marges construites** »
- A l'interface entre **géomorphologie** et **écologie**

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

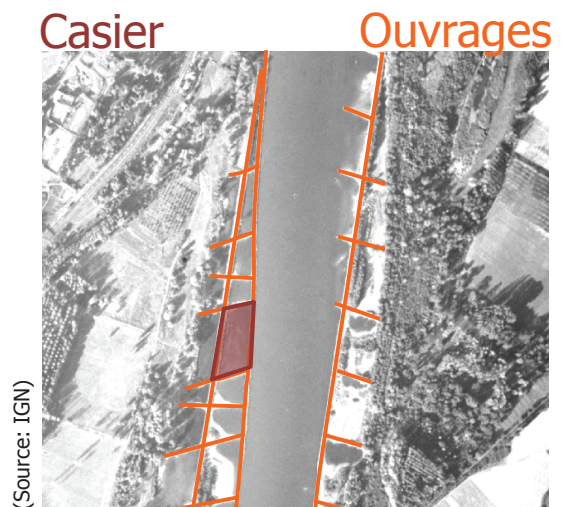
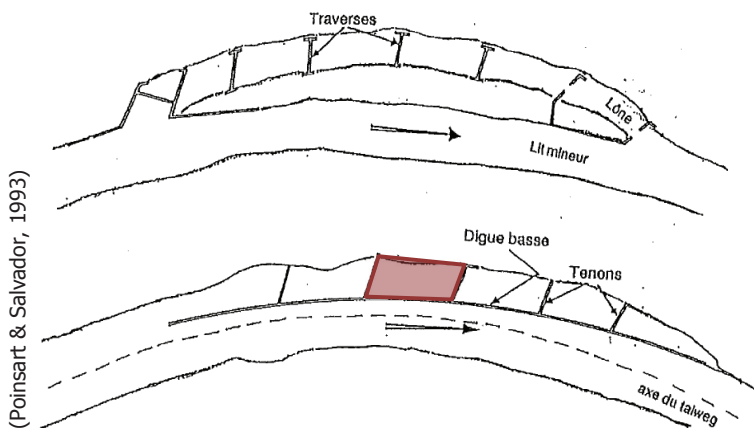
26 mai 2014 - Lyon (69)



C'est quoi un casier ?



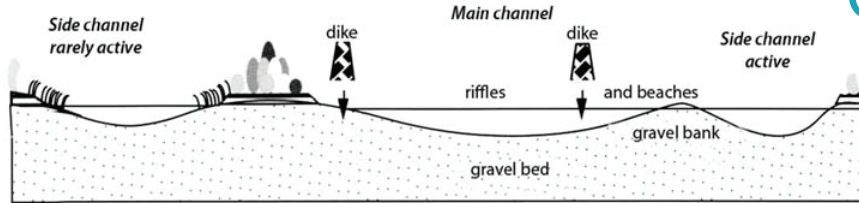
C'est quoi un casier ?



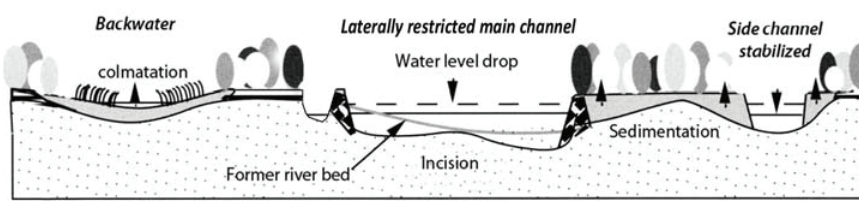
→ Combinaison d'une digue longitudinale (basse ou submersible) et de digues latérales (ou tenons) qui forment un rectangle



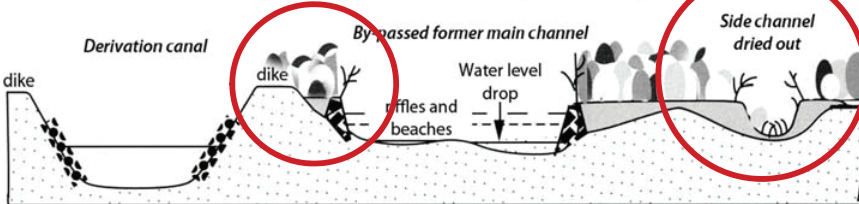
Natural Rhône (< 1884)



Corrected Rhône (1884-1948)



By-passed Rhône (> 1948)



(Modrak, 2013, d'après Fruget & Michelot, 1997)

Conséquences

- Fixation du tracé en plan
 - Incision du chenal
 - Abaissement de la ligne d'eau
 - Stockage de sédiments
- Réduction des surfaces en eau



MAIS : une sédimentation qui présente malgré tout une **grande variabilité spatiale**



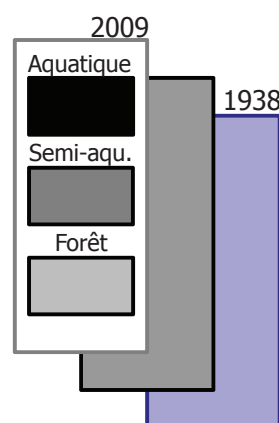
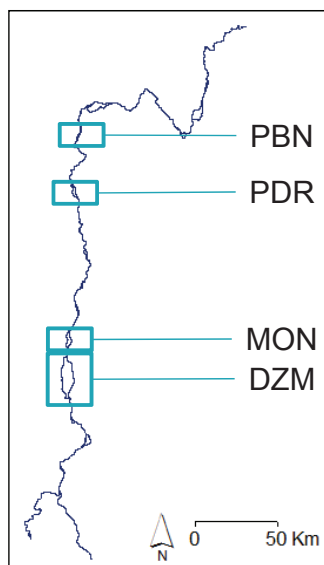
Gradient de sédimentation/terrestrialisation

- Améliorer la compréhension des **processus de sédimentation** dans les casiers Girardon
- Hiérarchiser les **facteurs de contrôle** (échelle du RCC vs. conditions locales)
- Etablir une première **typologie**



Trois questions scientifiques

- Peut-on comprendre l'histoire de la sédimentation dans ces ouvrages et identifier les facteurs qui la contrôlent?
- Compte tenu de la variabilité des conditions d'habitat, ces casiers présentent-ils une valeur écologique?
- Comme leur sédimentation présente une chronologie variable, ont-ils la même probabilité d'être contaminés par des polluants (PCB / 1970)?



Approche

- ➔ Potentiel écologique
- ➔ Risque de contamination

ANALYSE COMPARATIVE

- 4 Rhône court-circuités (RCC)
- 300 casiers

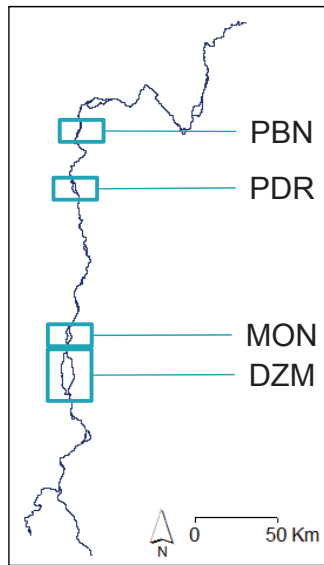
ANALYSE DIACHRONIQUE

- SIG (cartes anciennes, images aériennes, LiDAR)
- Campagnes de terrain (60 casiers)

2 PISTES



Approche



Milieus aquatiques
→ présentation
Evelyne Franquet

Risque de contamination

ANALYSE COMPARATIVE

- 4 Rhônes court-circuités (RCC)
- 300 casiers

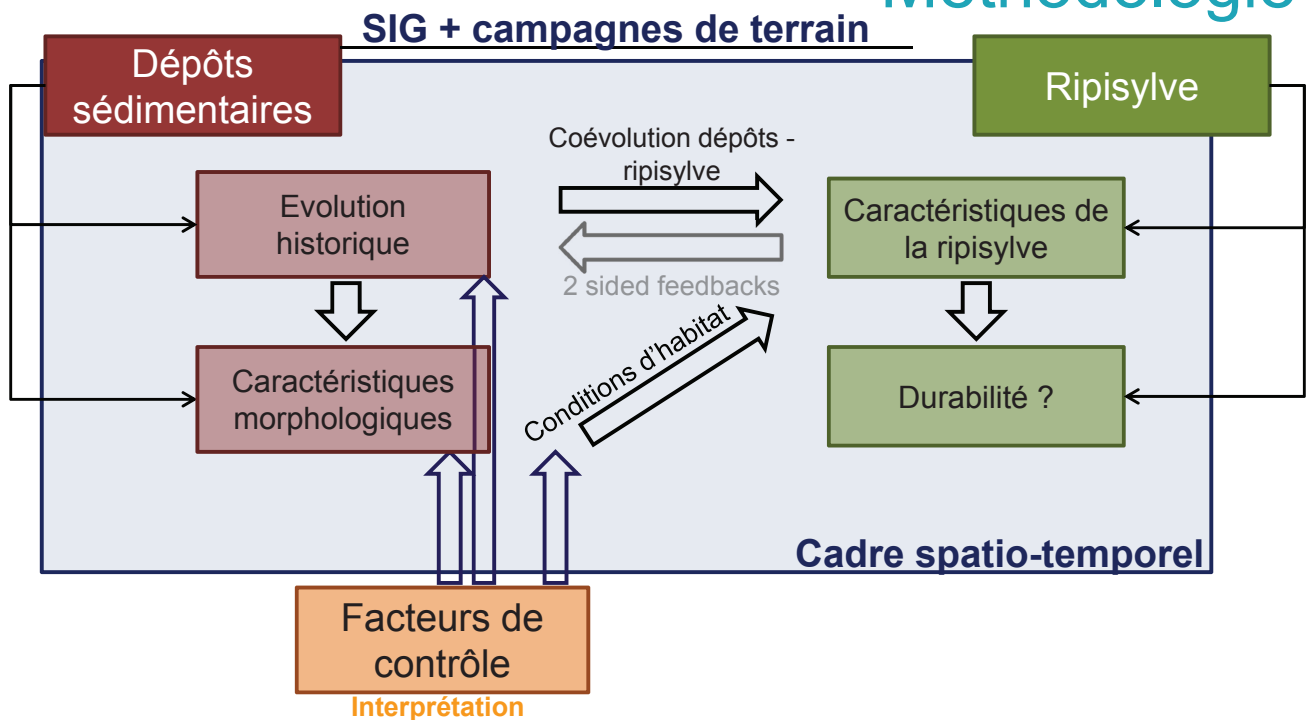
ANALYSE DIACHRONIQUE

- SIG (cartes anciennes, images aériennes, LiDAR)
- Campagnes de terrain (60 casiers)

2 PISTES



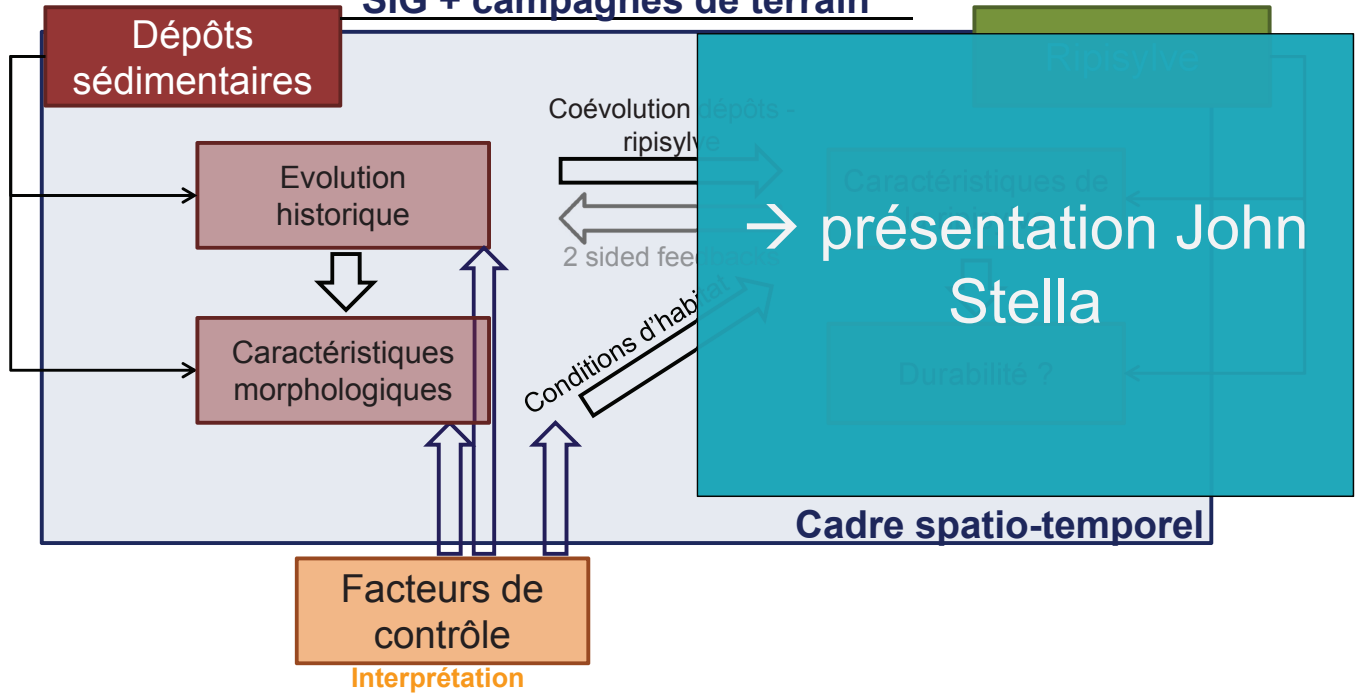
Méthodologie





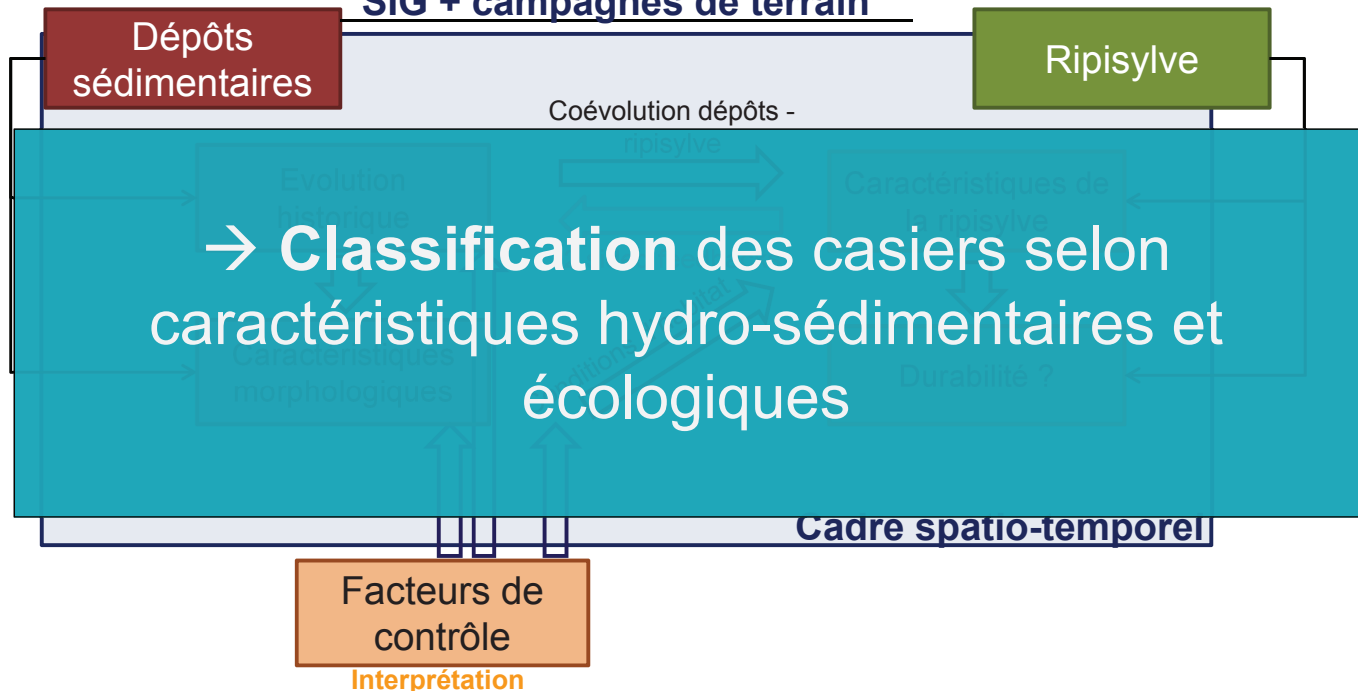
Méthodologie

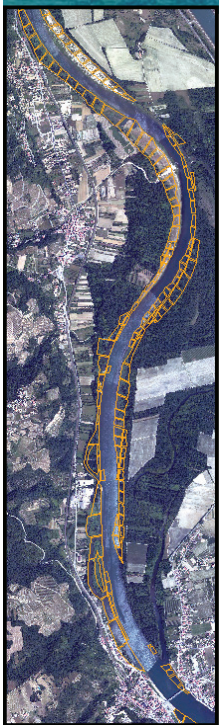
SIG + campagnes de terrain



Méthodologie

SIG + campagnes de terrain

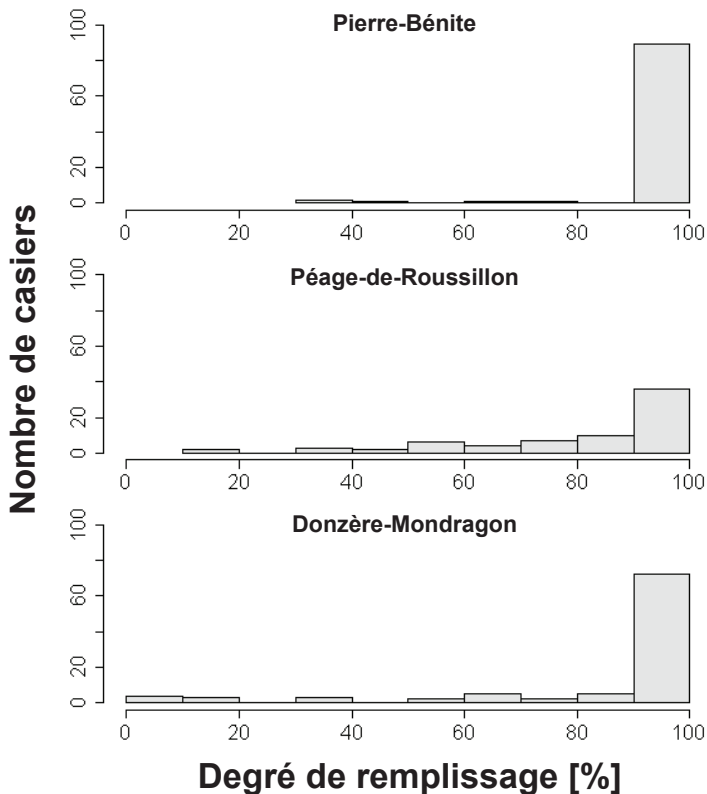
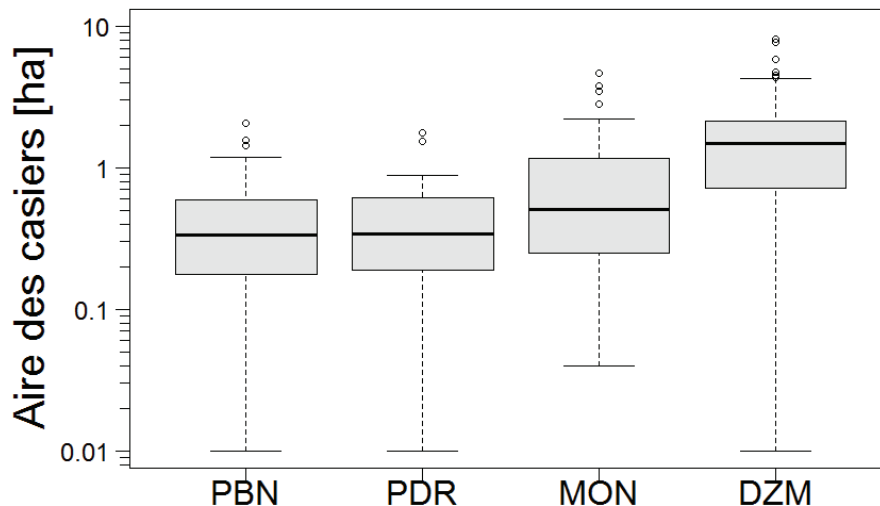




Casiers vectorisés sous SIG

Premiers résultats

Variabilité des caractéristiques géographiques



Premiers résultats

Variabilité de la sédimentation

Variabilité inter- et intra-RCC en termes de:

- degré de remplissage
- patron spatial de remplissage !?



Perspectives

- Affiner l'analyse spatiale de la sédimentation
- Campagnes de terrain
 - Epaisseurs des sédiments fins
 - Caractéristiques granulométriques



Perspectives

- Affiner l'analyse spatiale de la sédimentation
- Campagnes de terrain
 - Epaisseurs des sédiments fins
 - Caractéristiques granulométriques
- Facteurs de contrôle
 - Connectivité hydraulique ?
 - LiDAR (altimétrie, fréquence et durée d'inondation)



**Le fonctionnement écologique des casiers
Girardon : quel est l'effet de leur connexion
avec le Rhône ?
projet 2014**

Evelyne Franquet, UMR 6116 - AMU



BIODIVMARG

Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : effets de leur connexion avec le Rhône ?



Evelyne Franquet, Cécile Claret, Stéphanie Fayolle, Céline Bertrand,
Benjamin Oursel, Lucile Priour
IMBE- AMU – projet 2014

Pierre Marmonier, Jean-Michel Olivier, Yves Perrodin : LEHNA-Lyon1
Hervé Piégay, Bianca Räßple : EVS-ENS Lyon
Michal Tal : CEREGE-AMU



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Objectifs et questions

Dans le contexte de la restauration du Rhône

→ Quels rôles pour les casiers Girardon?

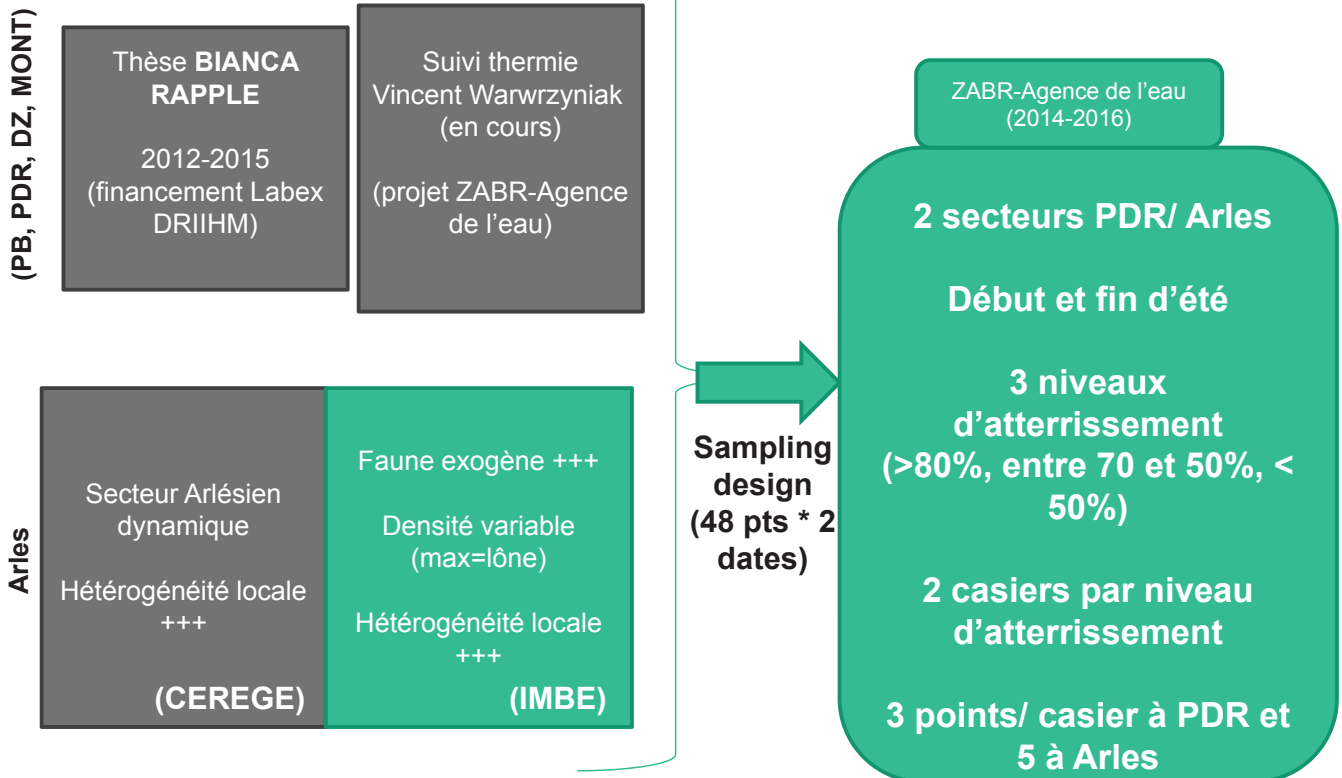
→ Impact du degré d'atterrissement et du secteur

- Température et oxygénation estivale
- Qualité des sédiments
- Phytoplancton, zooplancton, macroinvertébrés



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Intérêt pour l'OHM VR

- Lien avec les programmes RhônEco et OSR (casiers Girardon = annexes fluviales?) à comparer aux lômes
- Discussion Nord-Sud, casiers sur Vieux-Rhône et sur Rhône total
- Aspect pluridisciplinaire : géomorphologie et écologie

**Composition et structure de la ripisylve
dans les casiers Girardon du vieux Rhône
projet 2014**

John Stella, UMR 5600 EVS



Composition et structure de la ripisylve dans les casiers Girardon du vieux Rhône.



John C. STELLA

Robin GRUEL

Bianca RAEPPLE

Gabrielle SEIGNEMARTIN

Hervé PIÉGAY

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



L'effectif et financement

- John C. STELLA (chercheur principal)
- Robin GRUEL (master 2)
- Bianca RAEPPLE (doctorante)
- Gabrielle SEIGNEMARTIN (master 2)
- Hervé PIÉGAY (directeur de recherche)



State University of New York
College of Environmental Science and Forestry

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Questions clés

Quels sont les effets sur la ripisylve des pressions humaines directes (e.g., les pratiques forestières) et indirectes (les ajustements morphologiques consécutifs aux aménagements fluviaux)?

Comment peut-on mieux gérer la ripisylve dans le futur pour optimiser la durabilité de la forêt et les services écosystémiques de ces milieux?

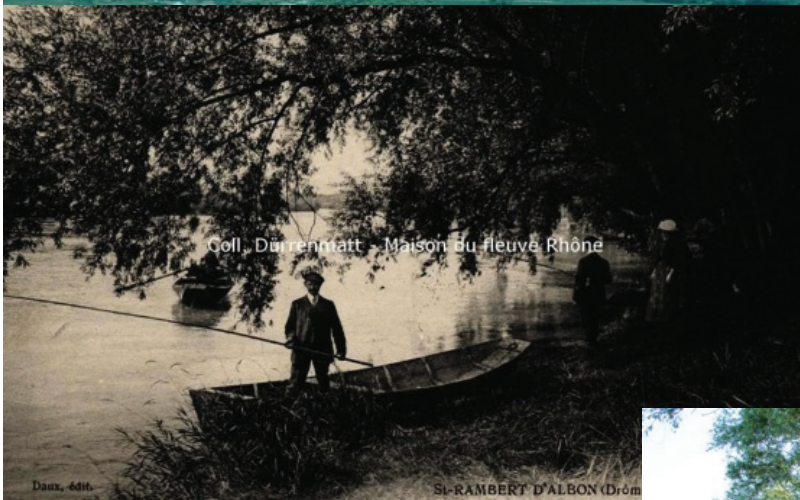


Objectifs du projet

1. Quantifier la distribution, la densité et la composition de la ripisylve liée des anciens ouvrages Girardon du vieux Rhône (RCC).
Quatre sites principaux : Pierre Bénite, Péage de Roussillon, Montélimar, Donzère-Mondragon
2. Documenter les facteurs environnementaux locaux qui sont liés à la structure et composition de la végétation (e.g., l'épaisseur et texture des sédiments).
3. Comparer la composition et la structure de la ripisylve entre les périodes de gestion (pré-CNR et post-CNR) et entre la zone Girardon et sites de référence avec les impacts humains inférieurs.
4. Prévoir les tendances futures de la composition forestière et les conséquences pour la gestion de la ripisylve du vieux Rhône.

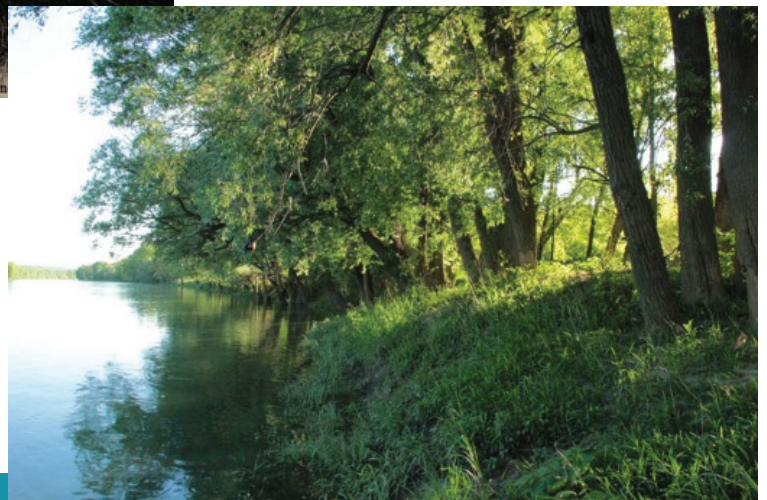


Au bord du vieux Rhône



l'environnement
à l'époque ...

... et aujourd'hui.



Forte variabilité des conditions dans les casiers

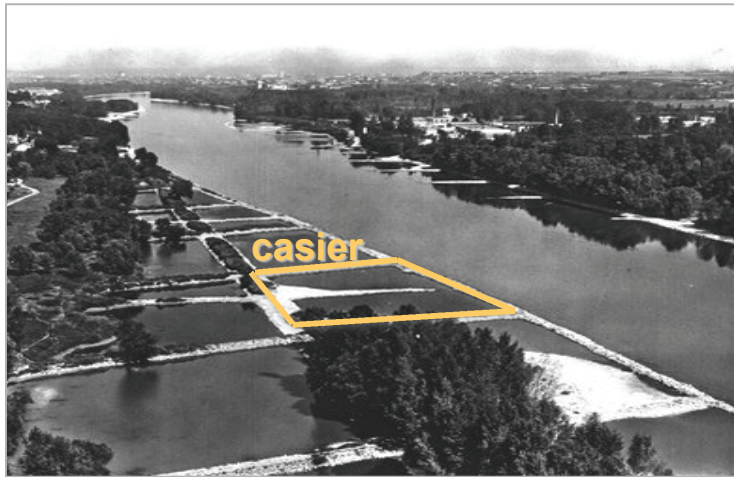
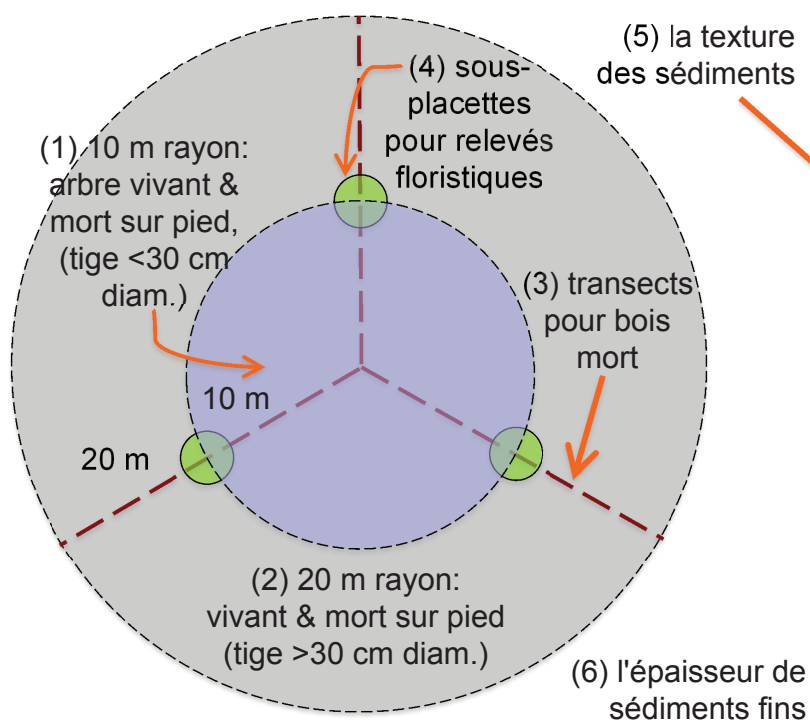


Schéma d'une placette (suivant ONF)



Nombre de placettes échantillonnées

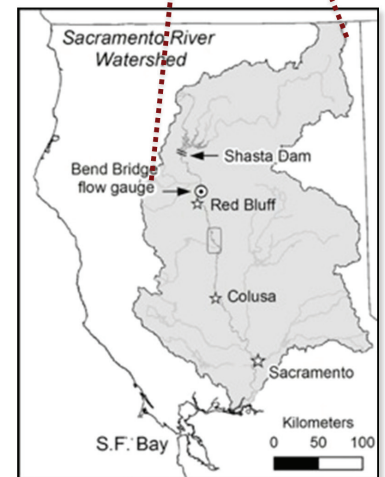
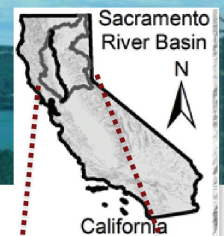
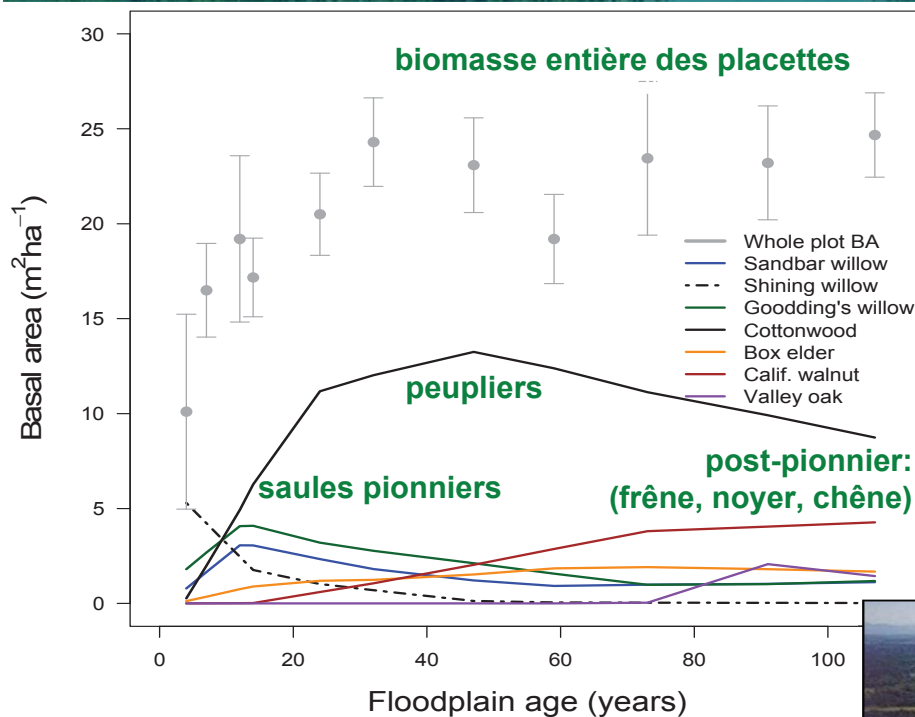
Site	Pre-CNR	Post-CNR	Totaux
Pierre Bénite	11	10	21
Péage de Roussillon	10	10	20
Montélimar	10	10	20
Donzère-Mondragon	11	10	21
Totaux	42	40	82



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Un site de référence: chronoséquence de succession des espèces (Sacramento River, USA, Stella et al., 2012)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

Le futur

- Comment se déroule la succession de la communauté forestière par rapport à des processus de sédimentation et régénération?
- Quelles alternatives sont possibles pour gérer la ripisylve dans une façon durable?
- Quels services écosystémiques sont liés à la ripisylve du Rhône?



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

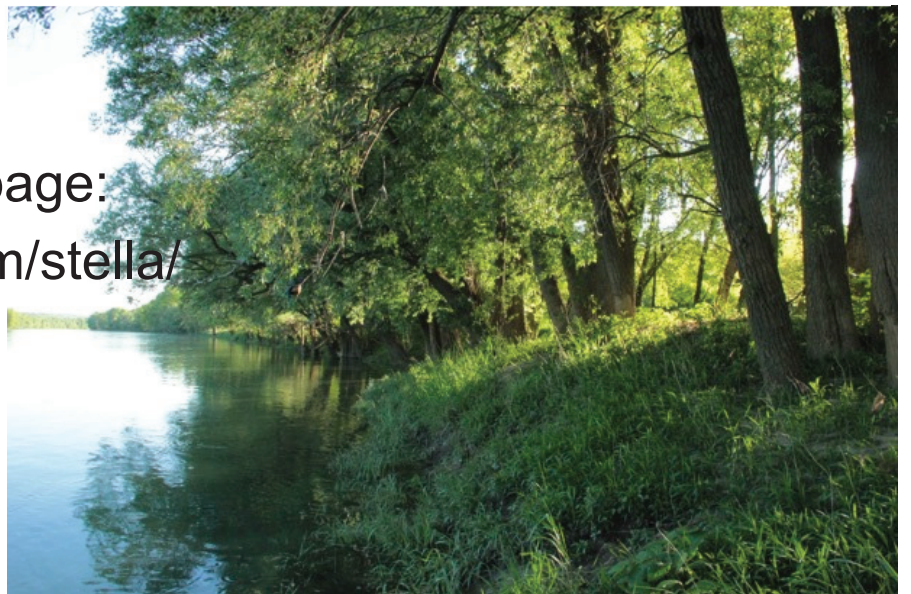
26 mai 2014 - Lyon (69)

Merci pour votre attention

- stella@esf.edu
- Research homepage:
- www.esf.edu/fnrm/stella/



State University of New York
College of Environmental Science and Forestry



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

**Impacts of climatic variability and
anthropogenic impacts on riparian hydrology
and forest dynamics
projet 2013**

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS



Isotope ecohydrology : controls on water partitioning to riparian trees.

Michael Singer^{1,2}
Christopher Sargeant¹
Hervé Piégay³
Jérémy Riquier³,
Rob Wilson¹
Cristina Evans^{1,4}

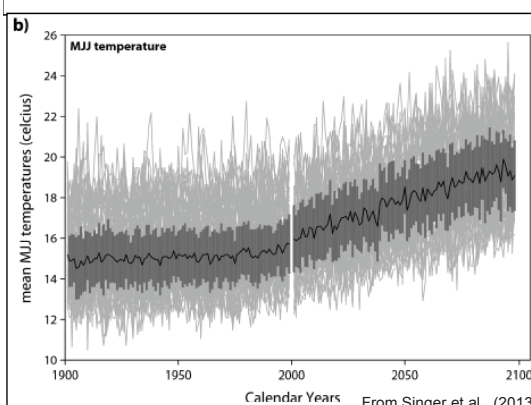
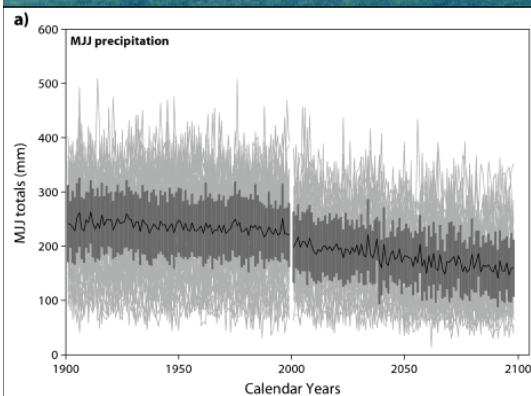
¹ Department of Earth & Environmental Sciences, University of St. Andrews.
² Earth Research Institute, University of California, Santa Barbara, USA.
³ Université Lyon, UMR 5600-CNRS, Site ENS-Lyon, France.
⁴ Vortex Dynamics Research Group, School of Mathematics and Statistics, University of St. Andrews.

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Pourquoi?



Controls on water partitioning to riparian vegetation:

- *Climatically driven.*
- *Local, site-based conditions.*
- *Anthropogenic activity.*

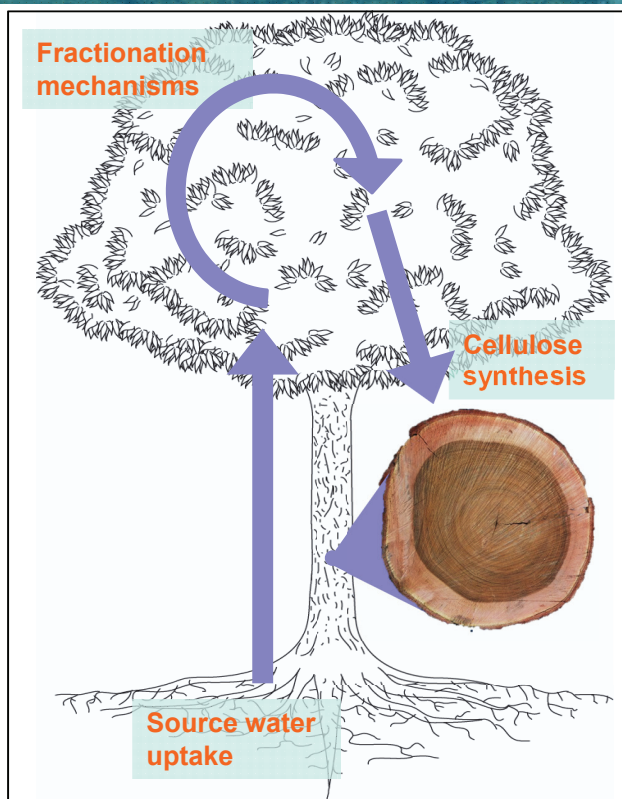
Relevance:

- *Predictions of tree and forest responses to changing climate.*
- *Improve ability to characterise past climate.*
- *Support forest management and rehabilitation strategies.*

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Isotopes de l'oxygène



Isotope Ratio Mass Spectrometer

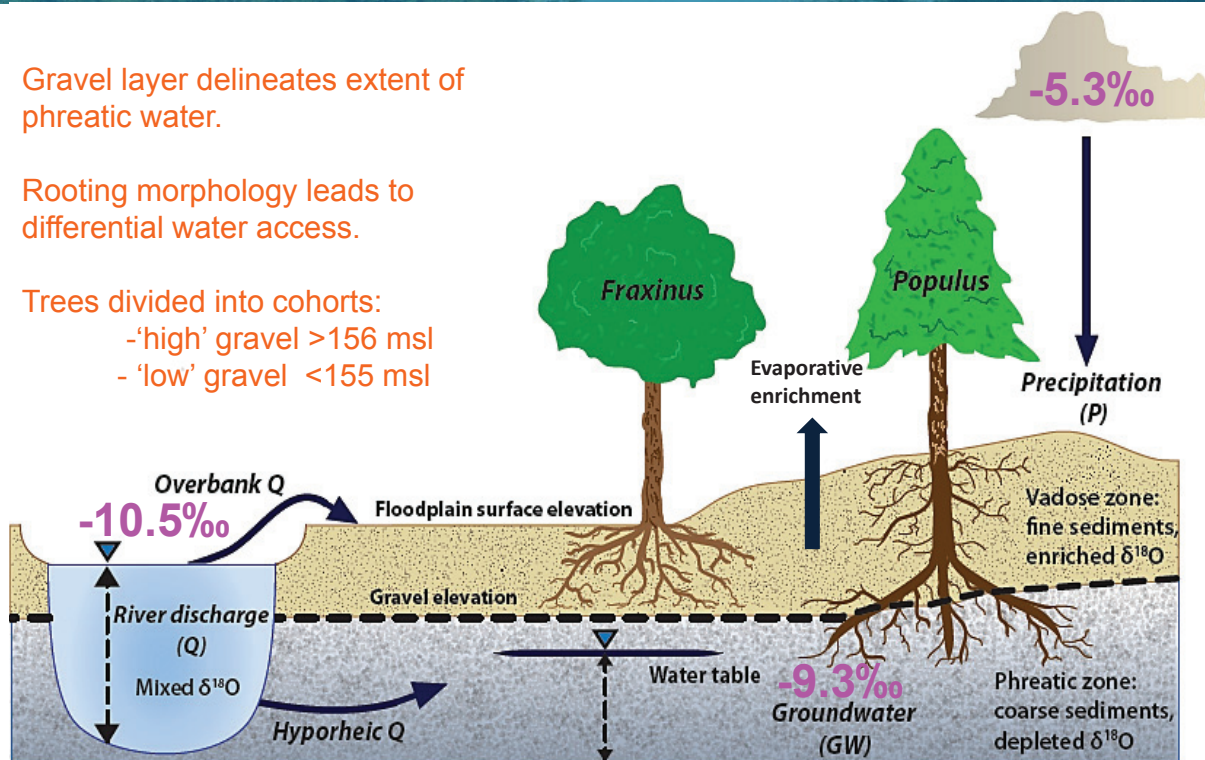
$$\delta^{18}O_{sample} = \left(\frac{(^{18}O/^{16}O)_{sample}}{(^{18}O/^{16}O)_{VSMOW}} - 1 \right) 1000$$

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Partitionnement de l'eau aux arbres riverains

- Gravel layer delineates extent of phreatic water.
- Rooting morphology leads to differential water access.
- Trees divided into cohorts:
 - 'high' gravel >156 msl
 - 'low' gravel <155 msl



From Singer M.B., Sargeant C., Piégay H., Riquier J., Evans C., (2014) 'Water Resources Research' In press

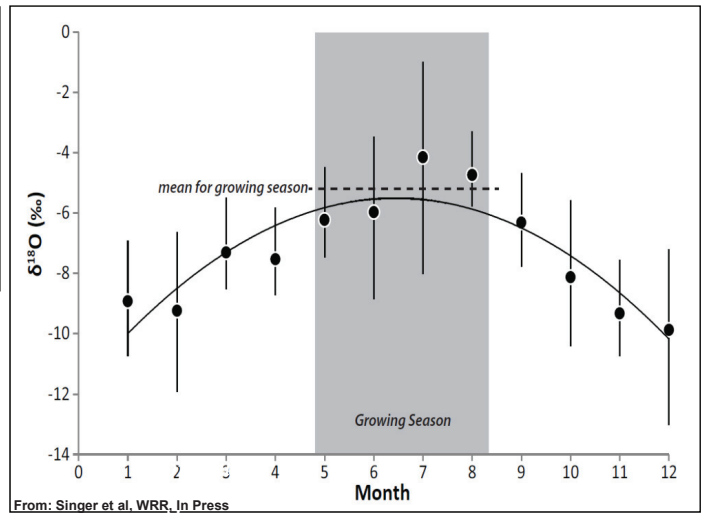
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

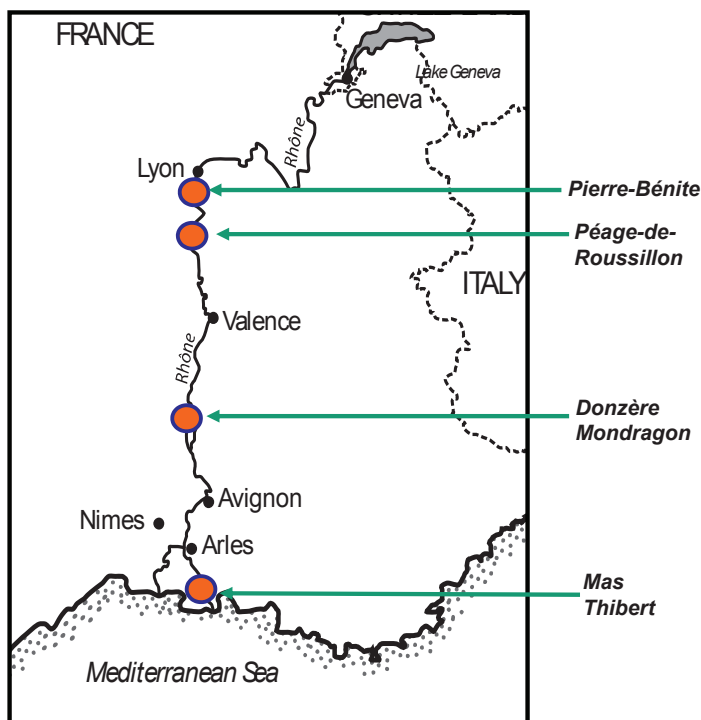
Questions de recherche

1. How do riparian trees access and use various water sources for growth during fluctuations in hydrology?
2. What role does gravel elevation play in the partitioning of water sources in the floodplain?
3. How is tree growth affected by climatic and anthropogenic changes in water partitioning?

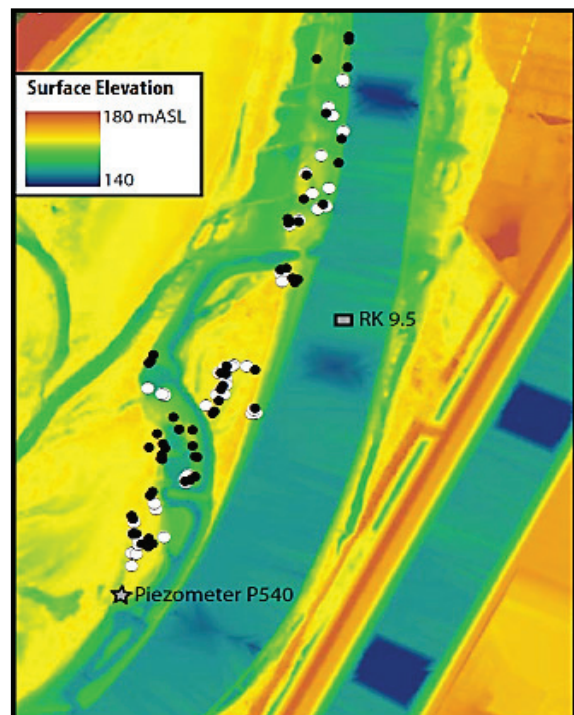
- Water - the controlling variable in growth.
- Distinct water source $\delta^{18}\text{O}$ isotopic signals.
- Two species method.
- Cellulose extraction and growth rates.
- Time series.



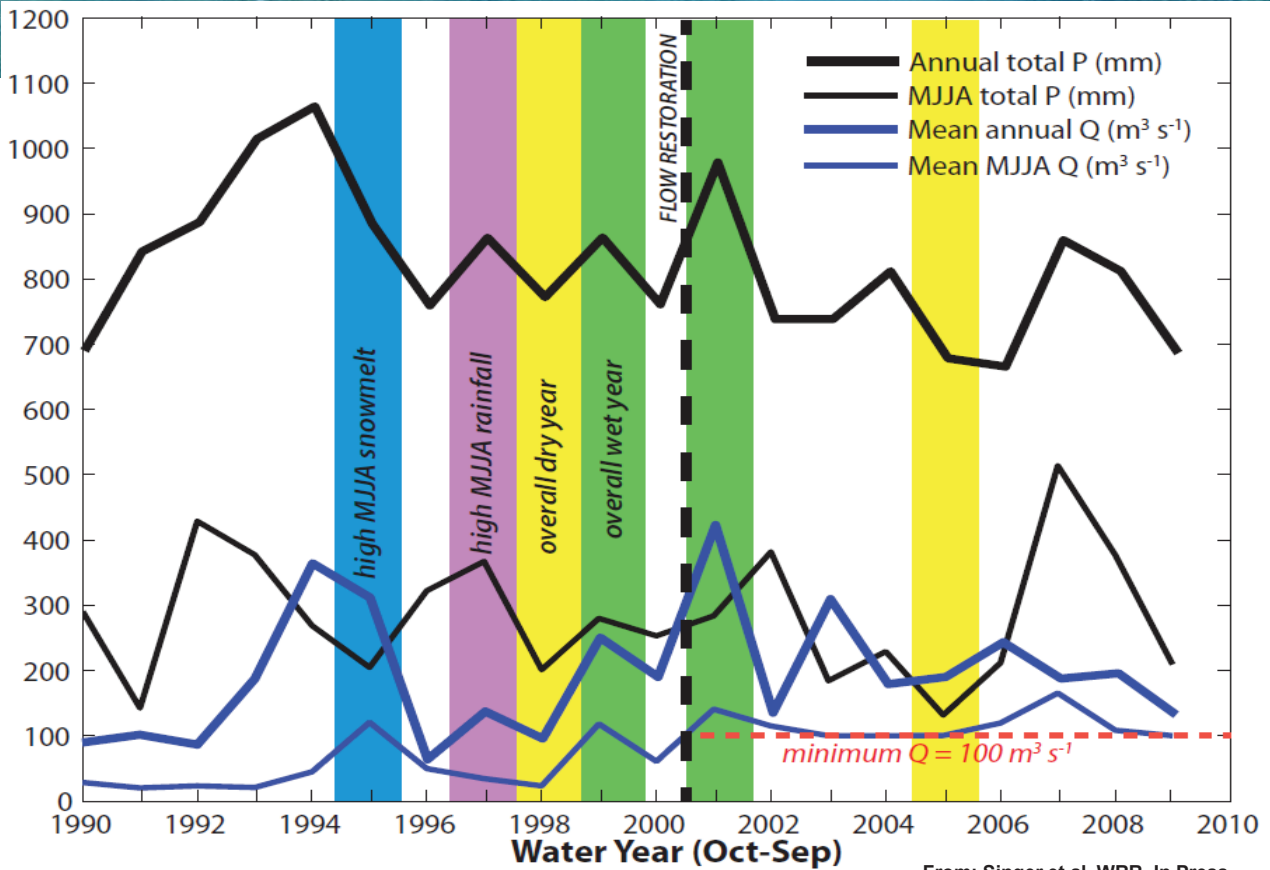
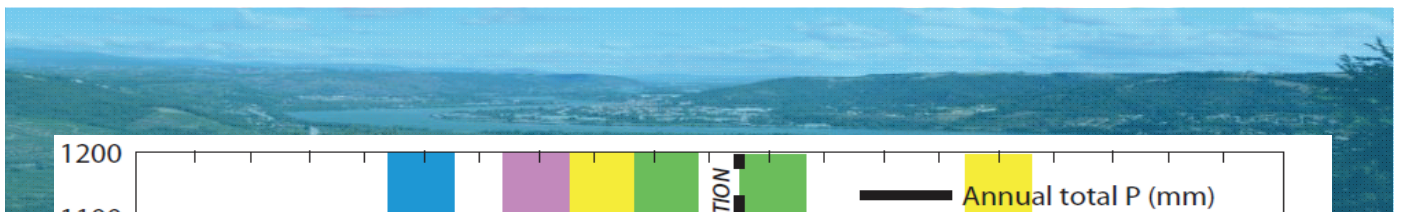
Où?



Pierre-Bénite



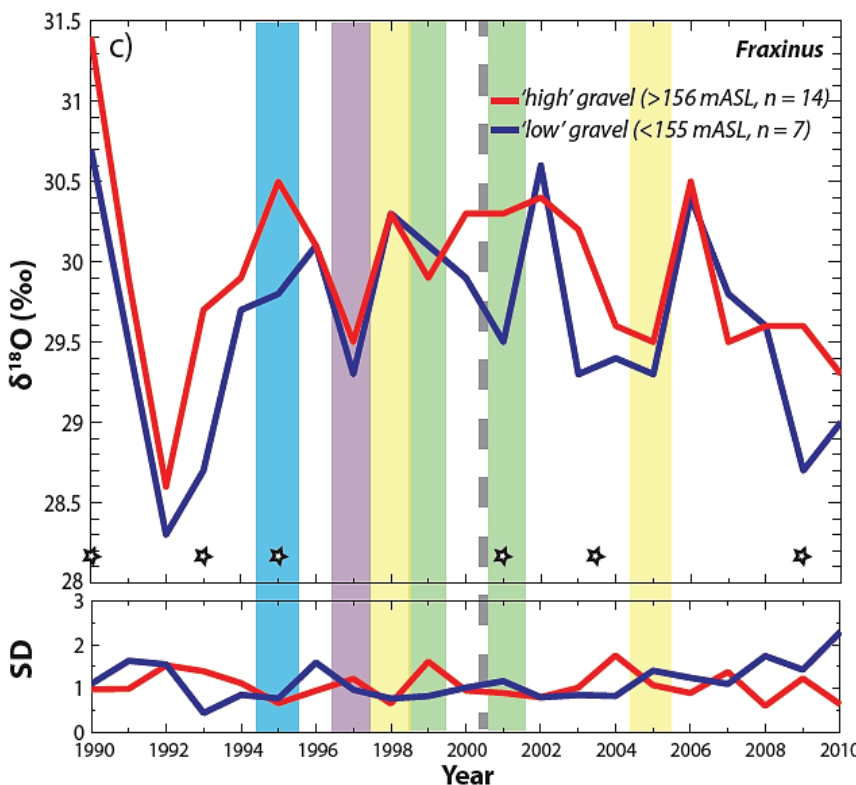
From: Singer et al, WRR, In Press



From: Singer et al, WRR, In Press



Fraxinus $\delta^{18}\text{O}$



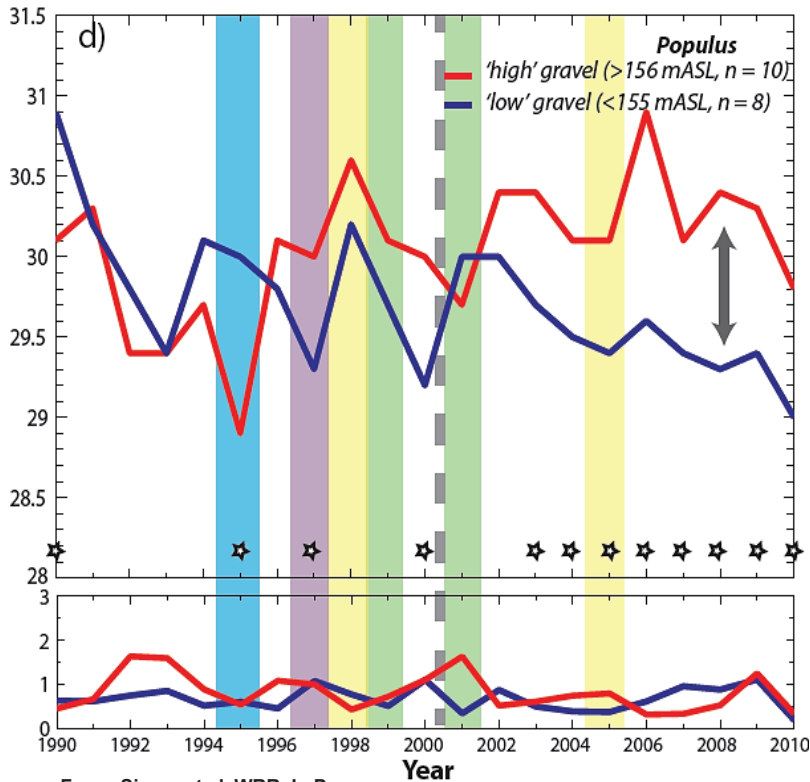
- High variability in $\delta^{18}\text{O}$.
- Water source coherence between cohorts.



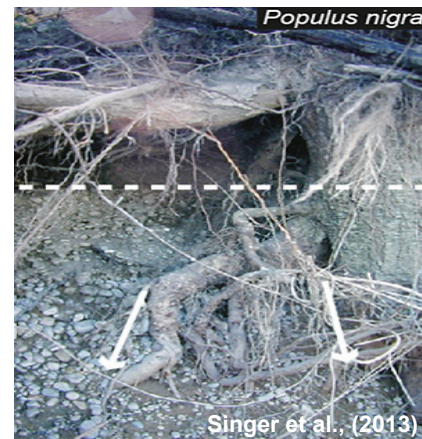
Singer et al., (2013)

From: Singer et al, WRR, In Press

Populus $\delta^{18}\text{O}$



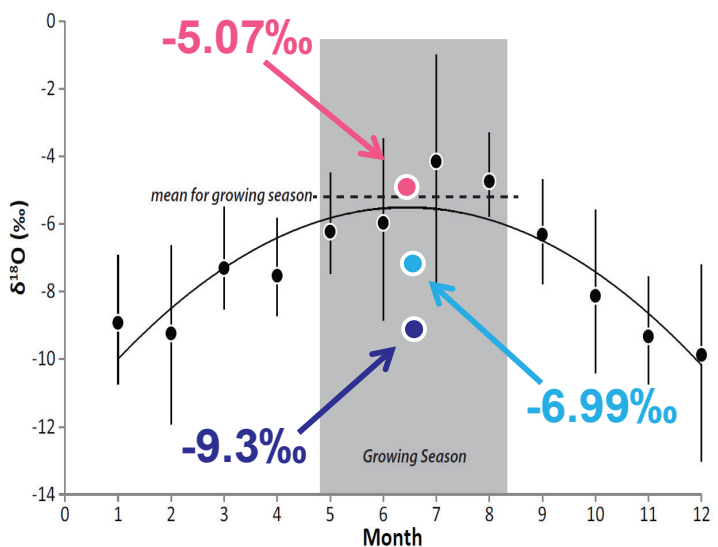
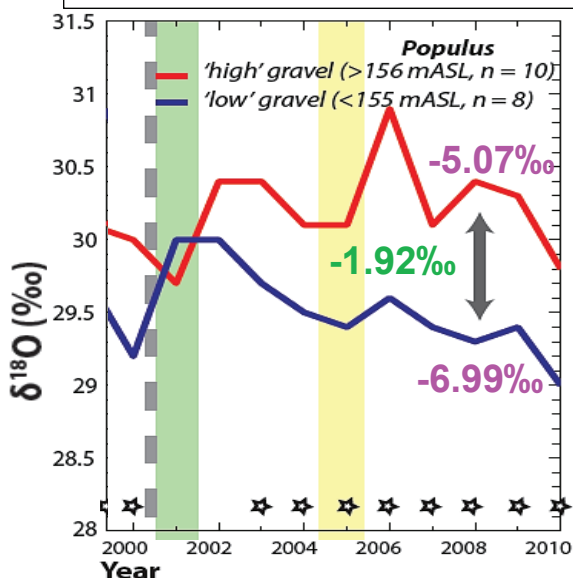
- Differences between wet & dry declining.
- Phreatic water available in dry years post restoration for low gravel elevation cohort.
- Low gravel elevation $\delta^{18}\text{O}$ downward trend.
- Cohort divergence in water use.



From: Singer et al, WRR, In Press

Back calculating water source $\delta^{18}\text{O}$

- Measured differences in cellulose $\delta^{18}\text{O}$ cannot be directly interpreted in terms of source water differences.
- Using a mechanistic model (Barbour et al., 2004) with climate variables we back-calculated the true source water values.
- Large differences indicative of different water sources.



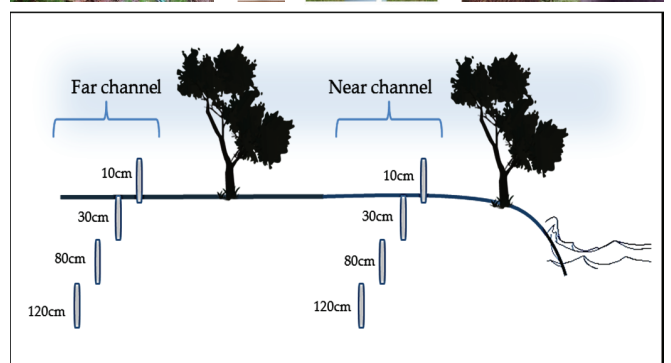
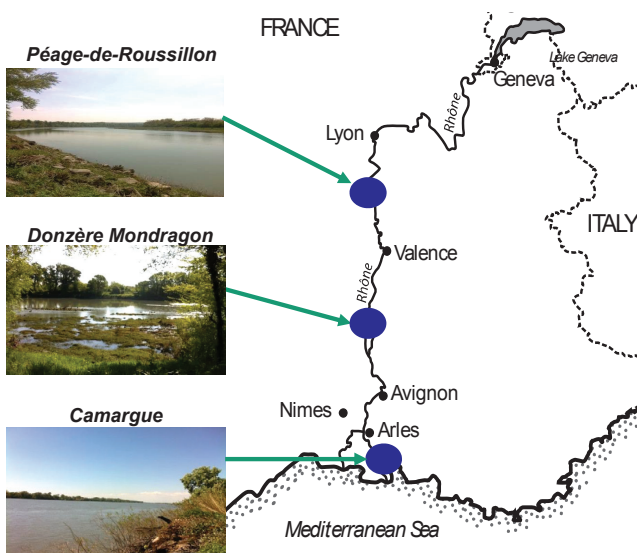
Conclusions



- Two species method provides new insights into topographic and hydrologic controls of water partitioning and growth between and within cohorts.
- Climatic influence on hydrology modulated by site-specific and anthropogenic factors.
- Water availability and use by riparian tree species is a complex issue requiring further study.

Perspectives

- Three existing sites across a climatic gradient.
- Expand sampling at existing sites along the Lower Rhône.
- Vadose, phreatic and river water sampling and analysis.
- Monthly rainfall collection and sampling.
- Tree-coring and dendrochronology.
- Xylem water analysis.
- Tree physiological changes.





Merci de votre attention

Des questions?

Correspondance: bliss@eri.ucsb.edu
csargeant456@st-andrews.ac.uk

References:

Singer, M.B. et al., 2014. 'Floodplain ecohydrology: Climatic, local, and anthropogenic controls on water partitioning to riparian trees' *Water Resources Research* In Press.

Singer, M.B. et al., 2013. 'Contrasting water-uptake and growth responses to drought in co-occurring riparian tree species'. *Ecohydrology*, 6(3), pp.402–412.

GNIP www-naweb.iaea.org/naweb/ih/IHS_resources_gnip.html

Barbour, M.M. et al., 2004 'Expressing leaf water and cellulose oxygen isotope ratios as enrichment above source water reveals evidence of a Pécelet effect., *Oecologia*, 138(3), pp.426–35.

**Imagerie infrarouge thermique aéroportée et
modélisation hydrogéologique pour comprendre
l'échauffement thermique estival et les zones
d'échanges entre la nappe et la rivière
projet 2013**

Hervé Piégay, UMR 5600 - EVS et
Didier Graillet, EMSE



Imagerie infrarouge thermique aéroportée et modélisation hydrogéologique pour comprendre l'échauffement thermique estival et les zones d'échanges entre la nappe et la rivière

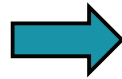
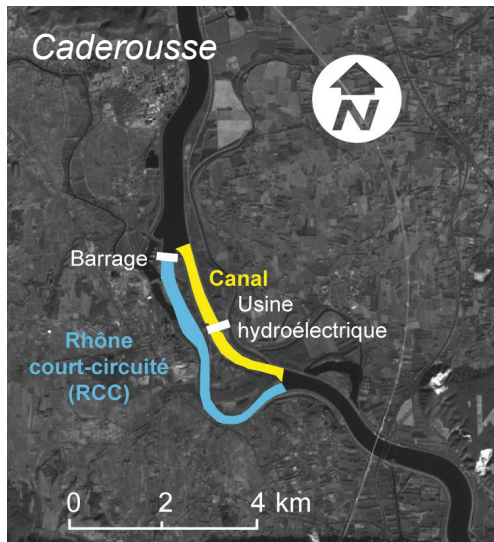
**V. Wawrzyniak, F. Paran,
H. Piégay, D. Grailot**



- 1) Zones d'étude : Donzère-Mondragon et Péage-de-Roussillon
- 2) Méthodologie : images thermiques
- 3) Profils en long de T° : impacts centrales, barrages, affluents
- 4) Variabilité plus locale : casiers, épis, bras, contre-canaux
- 5) Modélisation hydrogéologique : Eau Sout', Thèse E. Lalot
- 6) Recommandations et perspectives

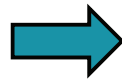
Contexte et objectifs

- **Vieux Rhône plus sensible thermiquement que le Canal** : plus chaud en été (Poirel, 2004 ; Wawrzyniak et al., 2012)



Profils longitudinaux à échelle plus fine ?

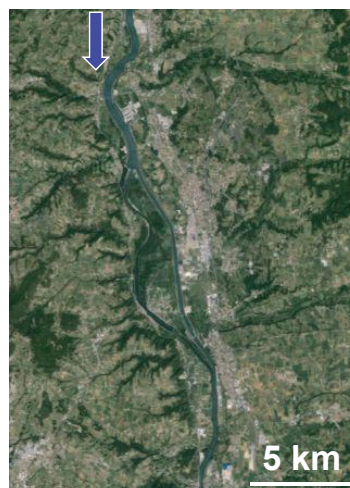
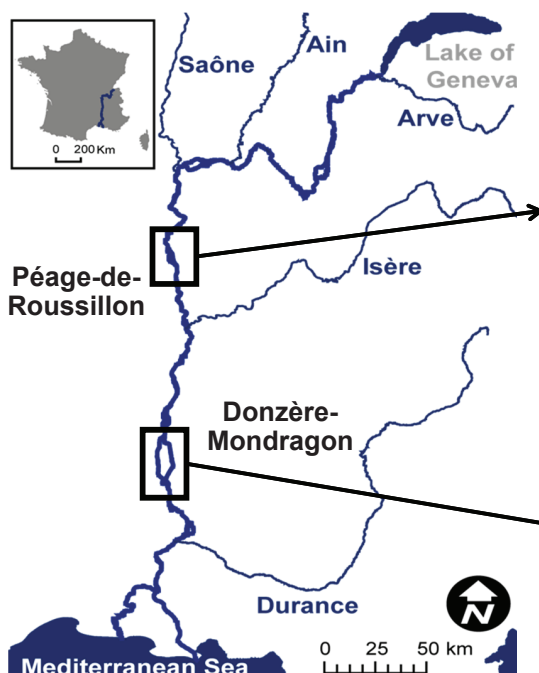
- Barrages
- Centrales nucléaires
- Affluents



Variabilité thermique plus locale ?

- Epis et casiers
- Echanges nappe-rivière
- Contre-canaux

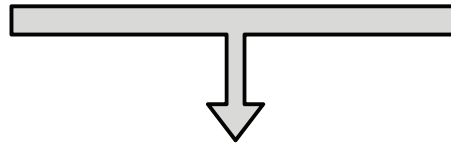
Sites d'étude



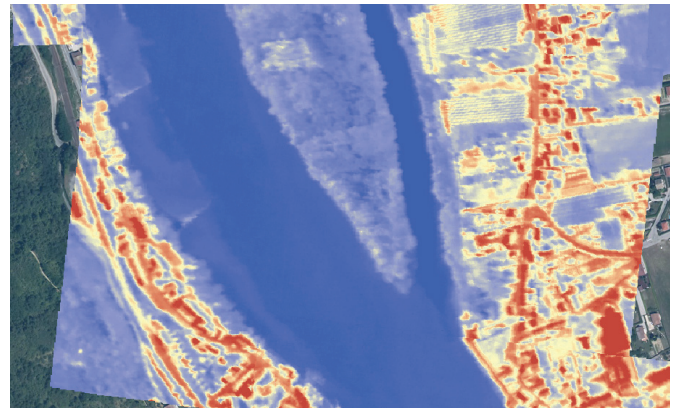
Imagerie thermique



VarioCAM® hr research
(7,5-14 μm)
(640 x 480 pixels)



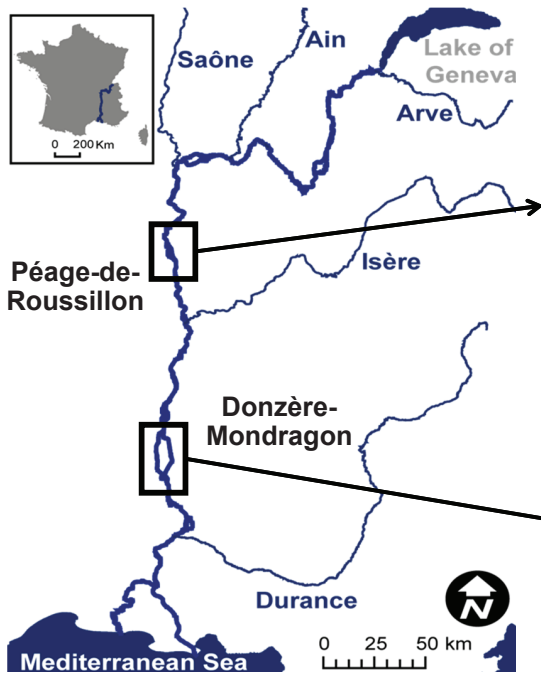
Résolution ~1.5m



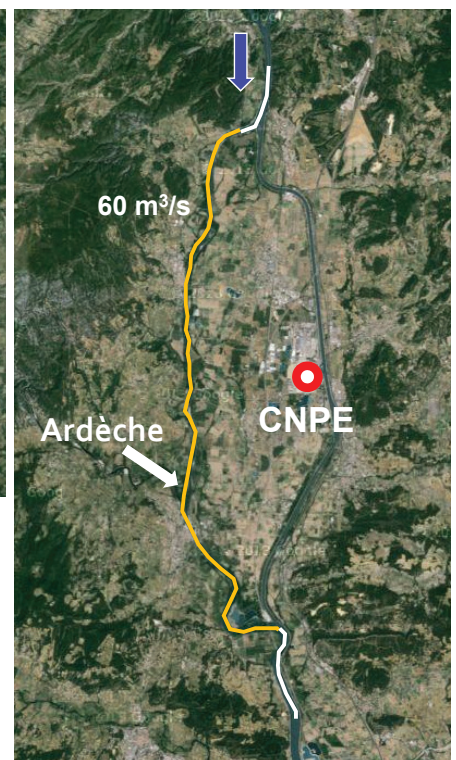
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Imagerie thermique



16/7/13 à 18h

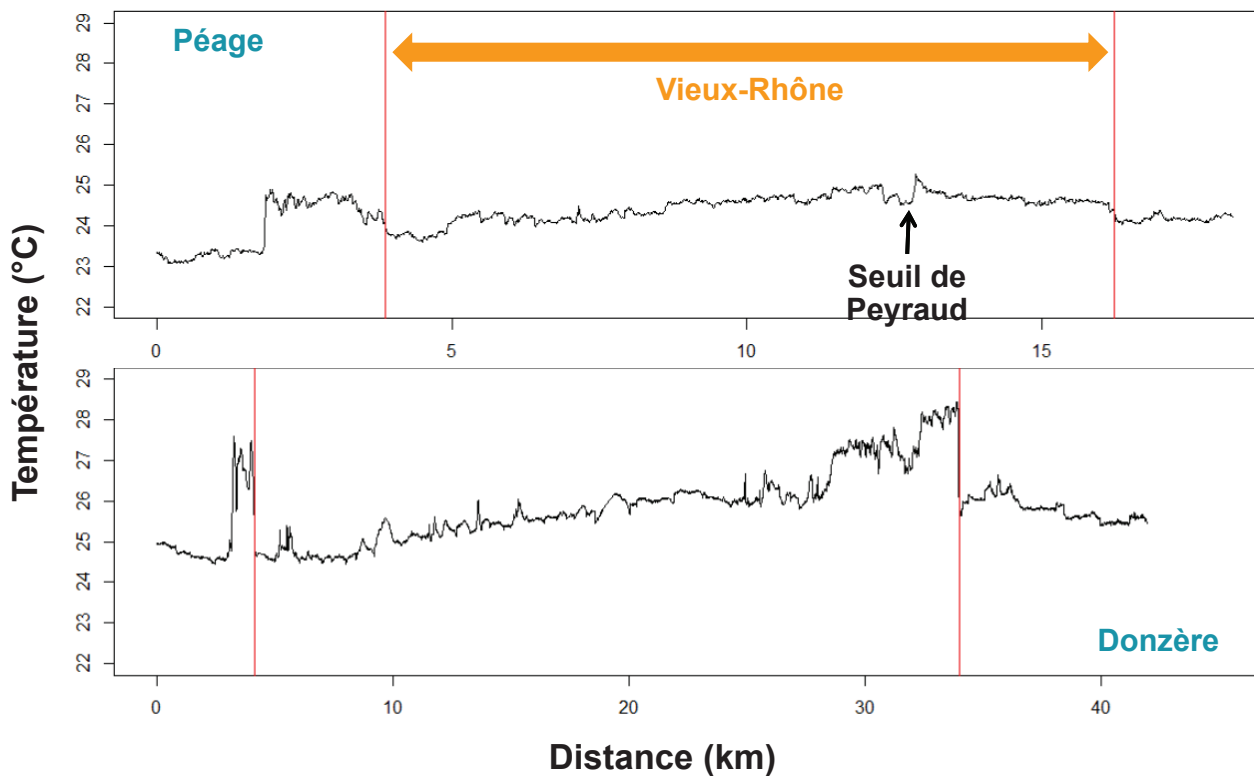


25/7/13 à 15h

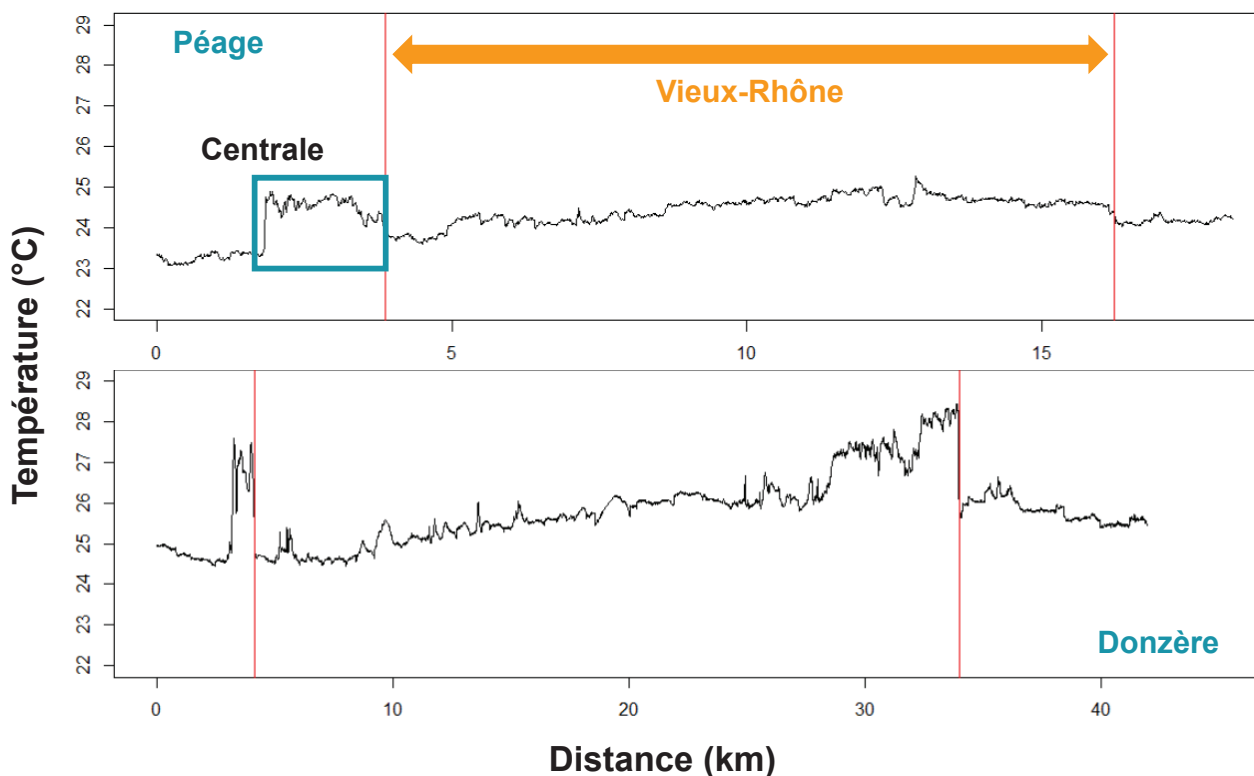
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

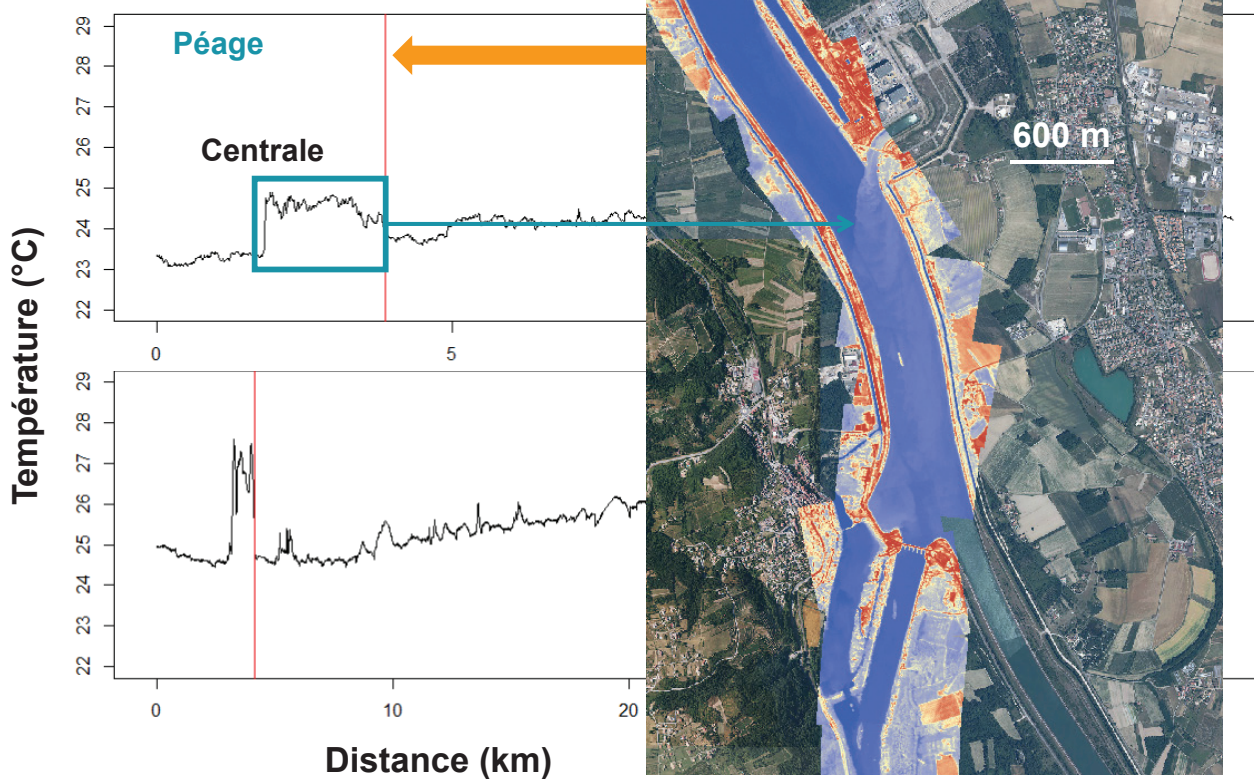
Profils longitudinaux T°



Profils longitudinaux T°



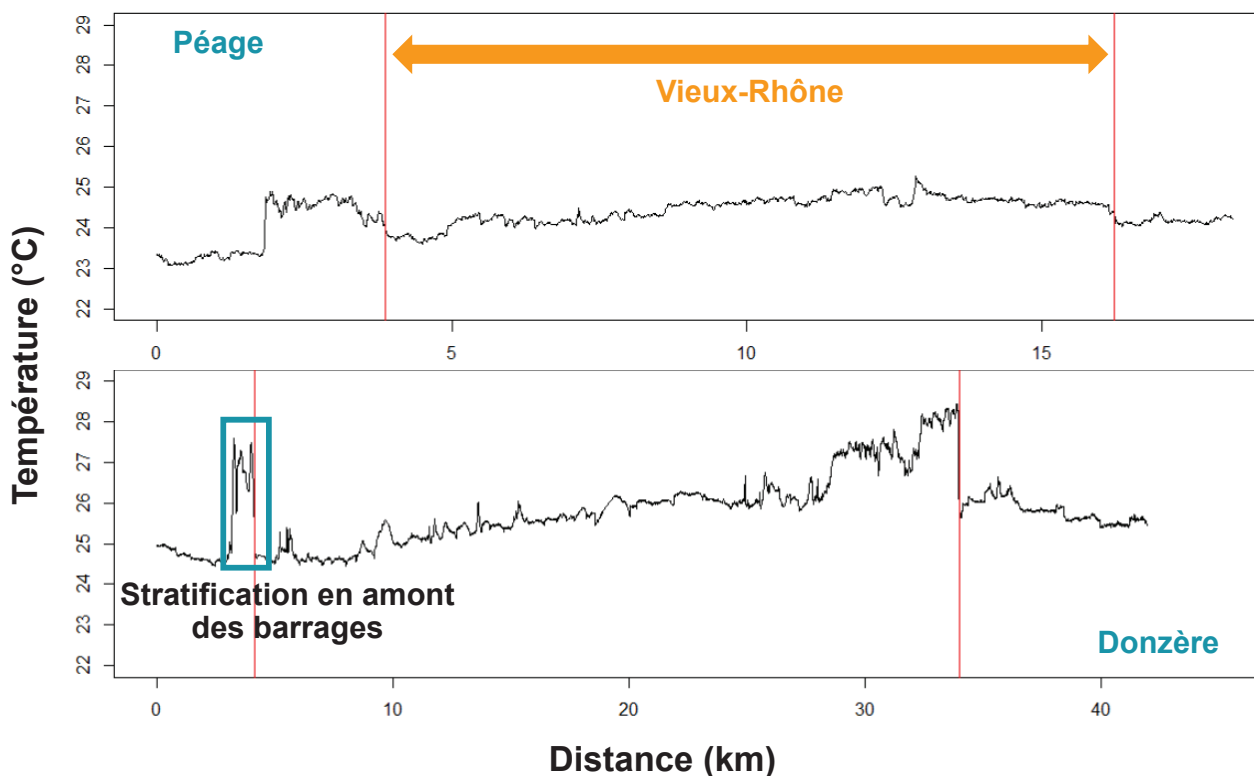
Profils longitudinaux T°



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

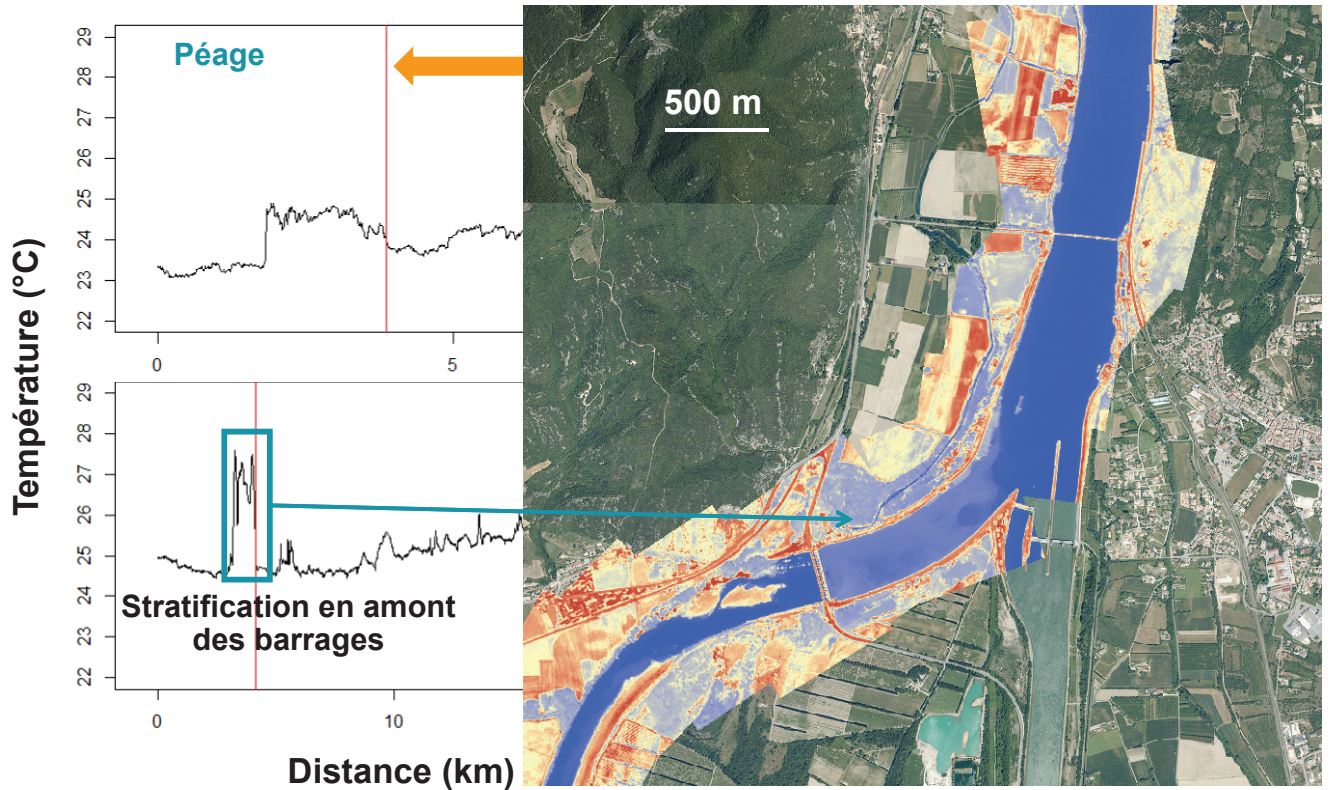
Profils longitudinaux T°



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

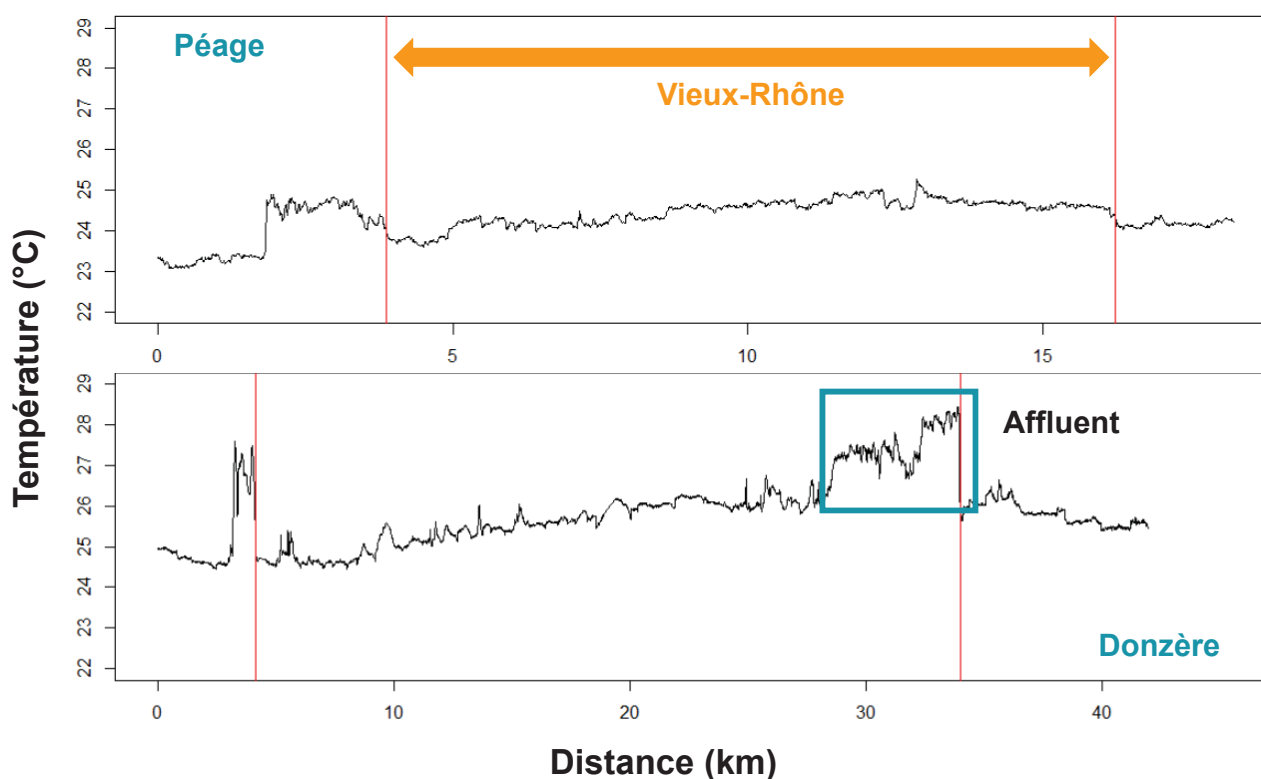
Profils longitudinaux T°



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

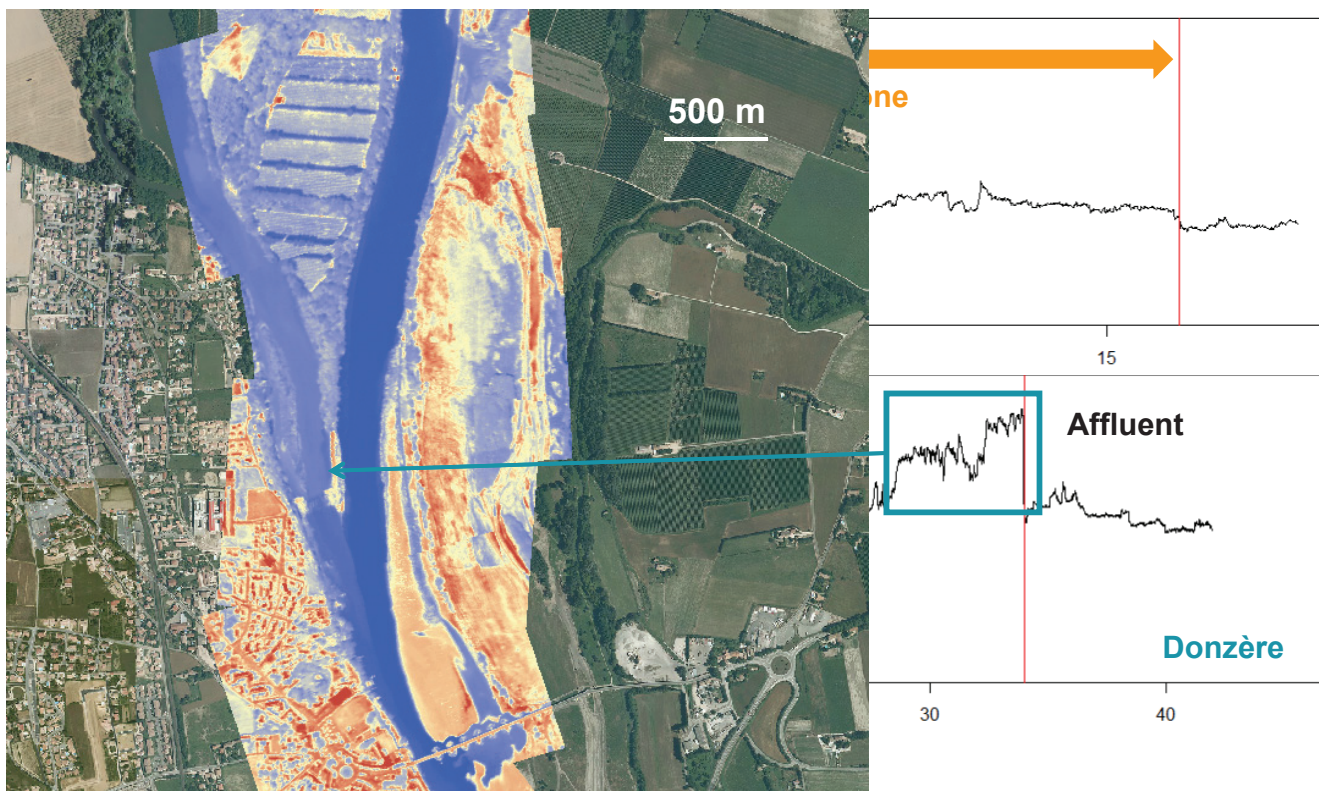
Profils longitudinaux T°



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

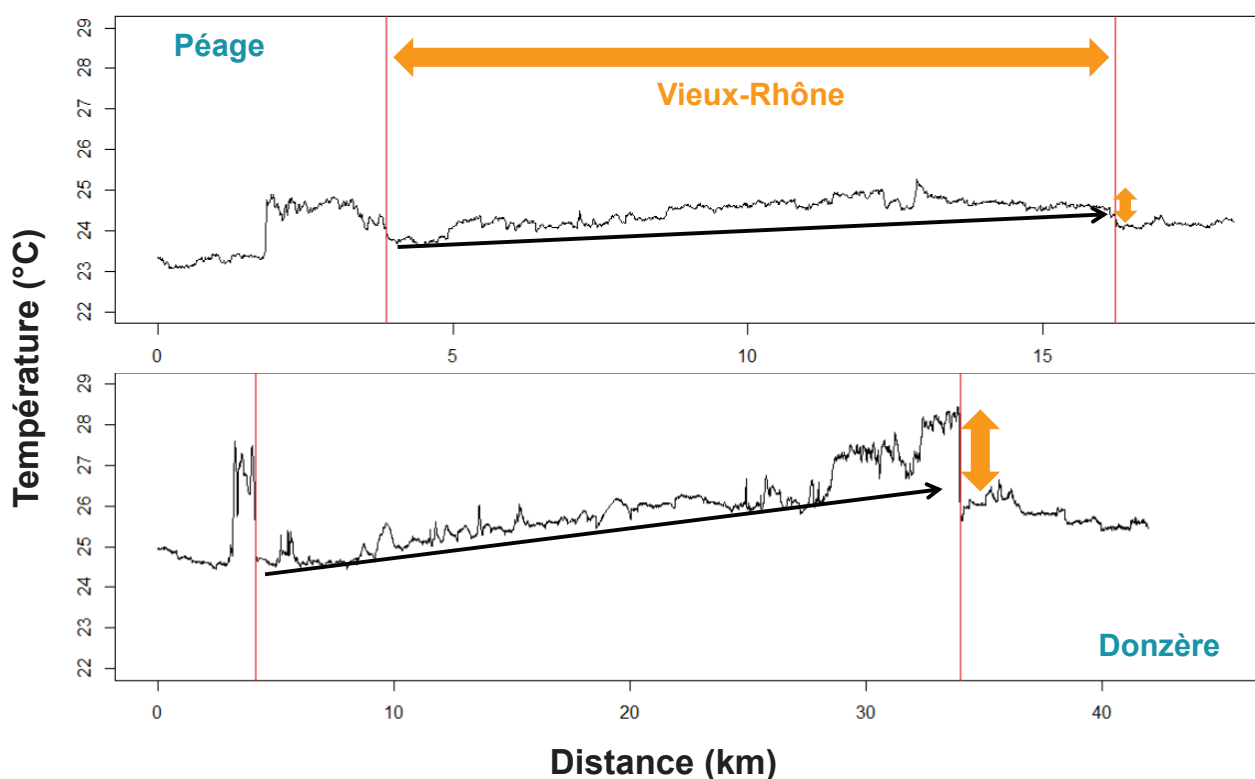
Profils longitudinaux T°



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

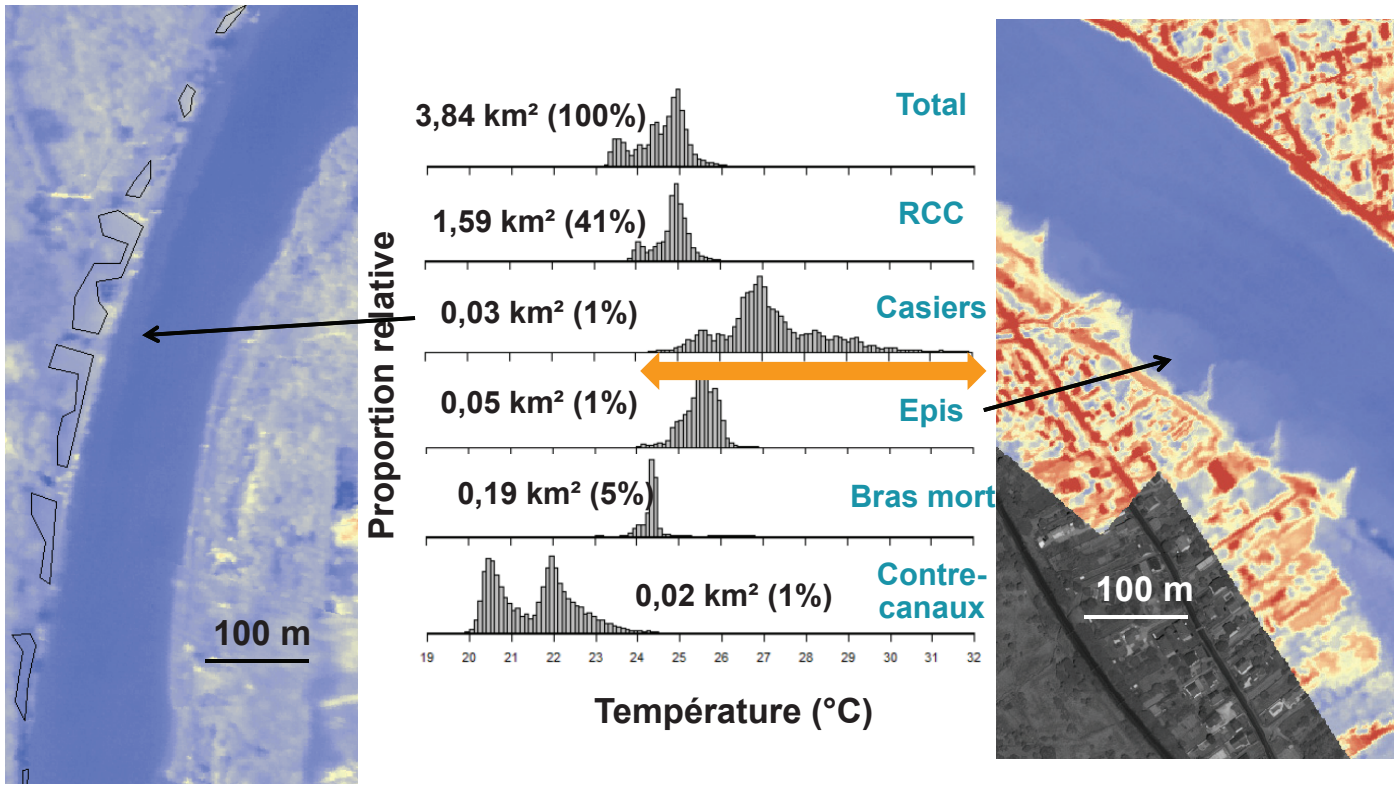
Profils longitudinaux T°



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

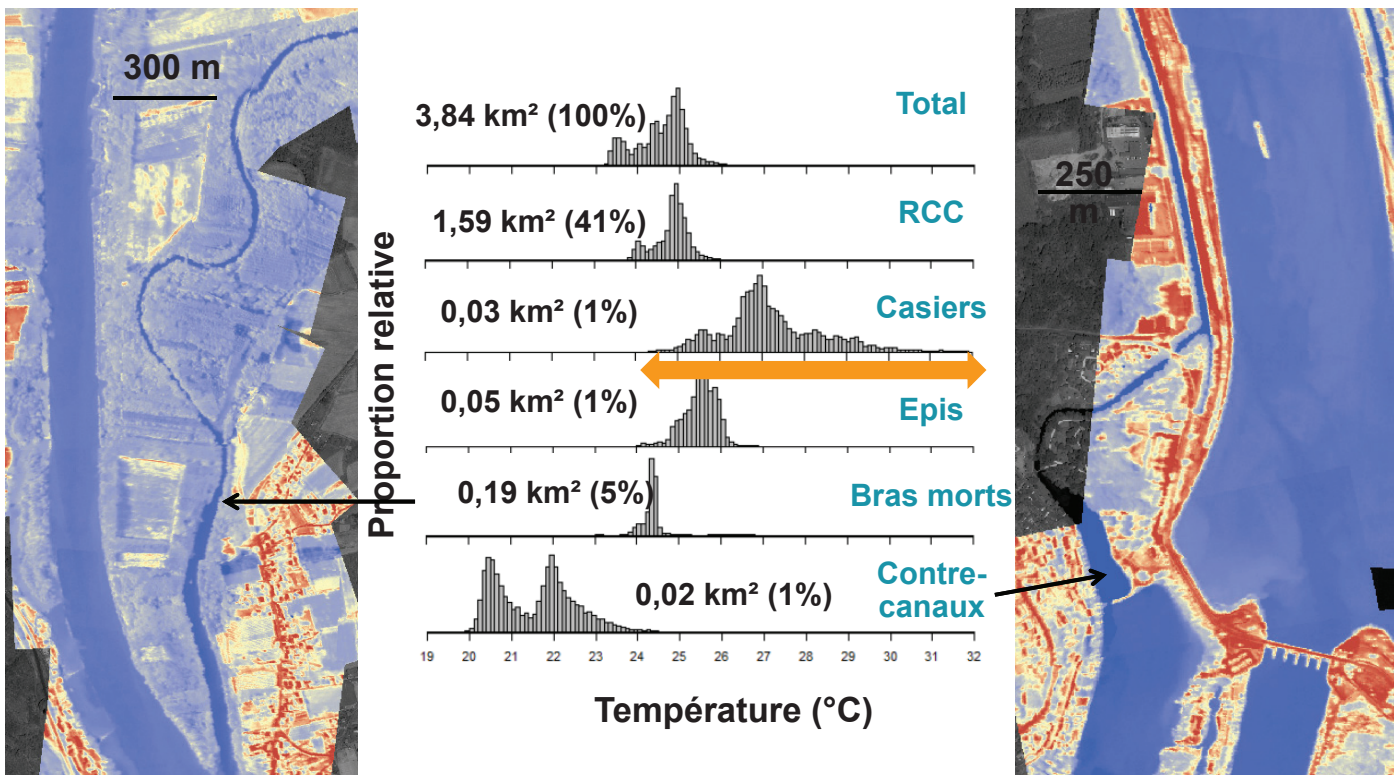
Variabilité spatiale de T° (Péage)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)

Variabilité spatiale de T° (Péage)



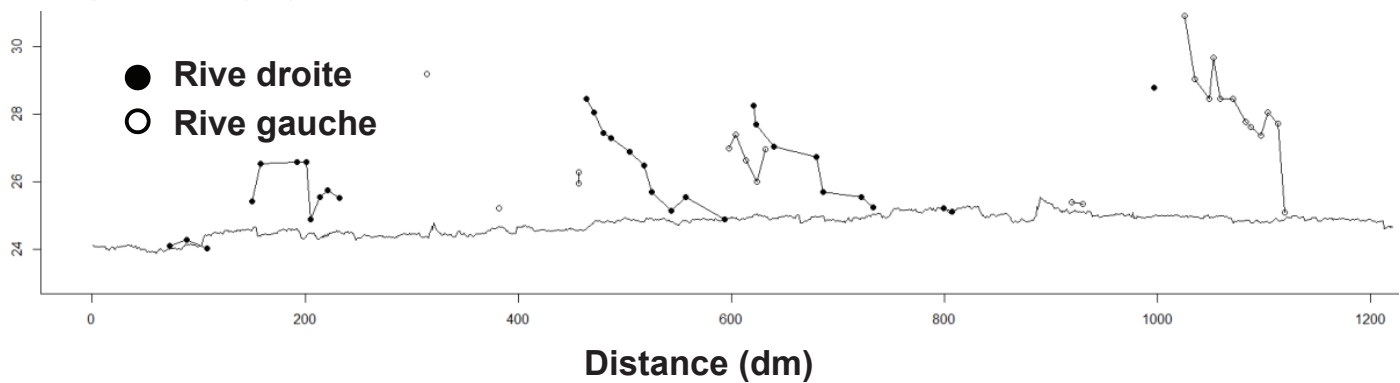
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



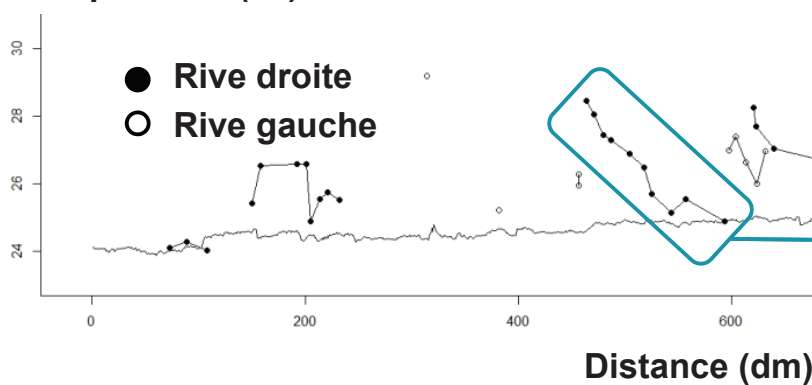
Casiers (Péage)

Température (°C)



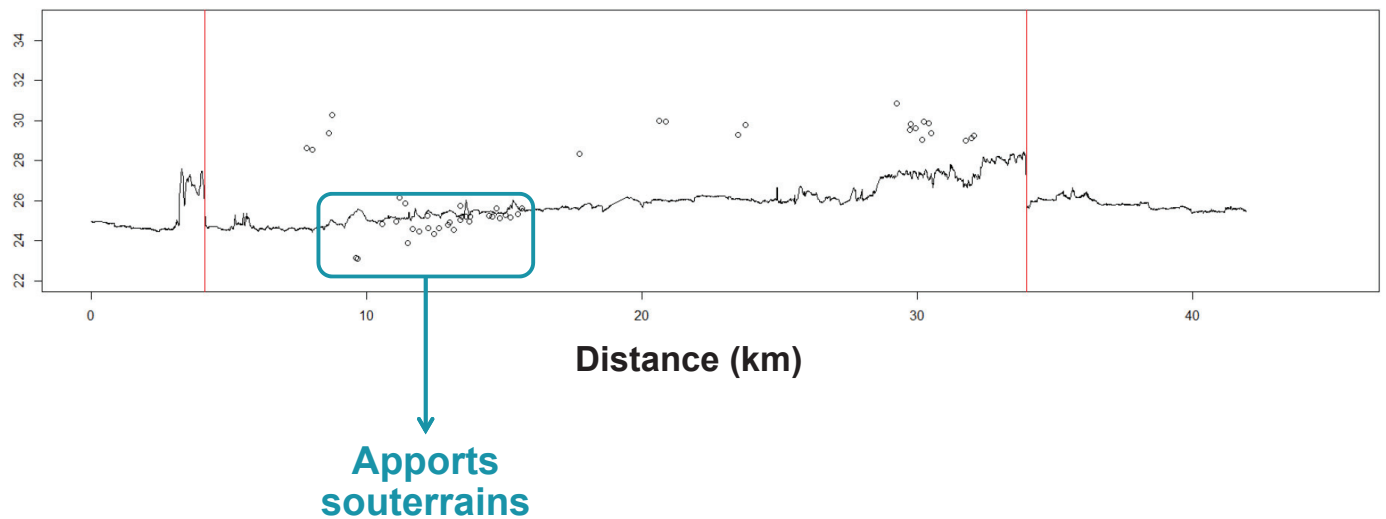
Casiers (Péage)

Température (°C)



Casiers (Donzère)

Température (°C)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

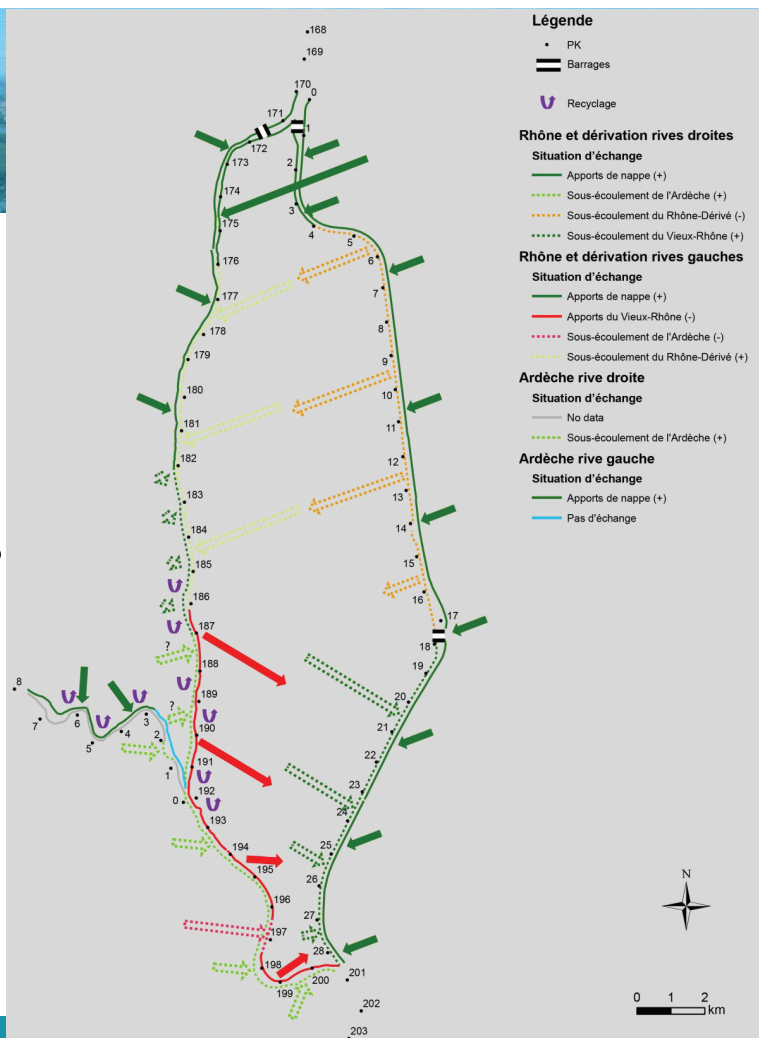
26 mai 2014 - Lyon (69)



Eau Sout' Phases 3 et 4 Donzère-Mondragon

Carte de synthèse
multimétriques des
échanges nappes/rivières

- Analyse SIG
- Invertébrés souterrains
- Végétation aquatique



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

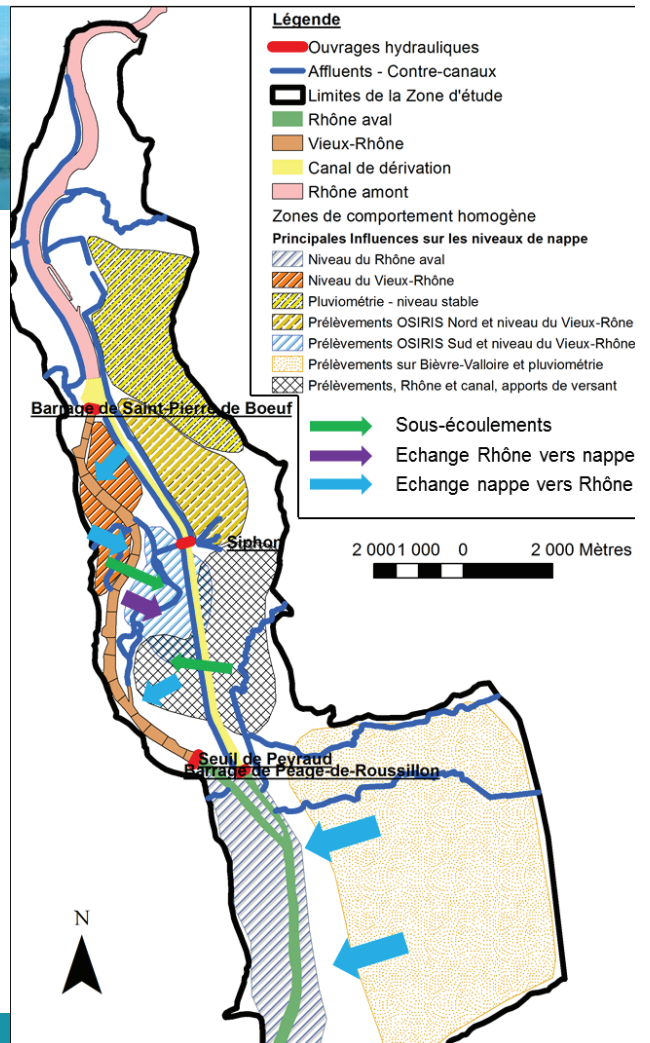


Eau Sout' Phases 4 et 5 Péage-de-Roussillon Thèse Éric Lalot (2014)

Carte de synthèse multimétriques des échanges nappes/rivières

- Modèle physique déterministe (débits échangés, vitesses de propagation des particules fluides...)
- Analyses statistiques de signaux (relations niveaux nappes/fleuve, transfert de pression...)

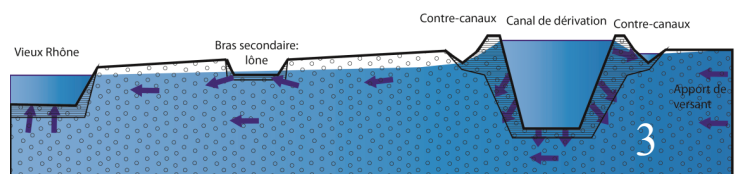
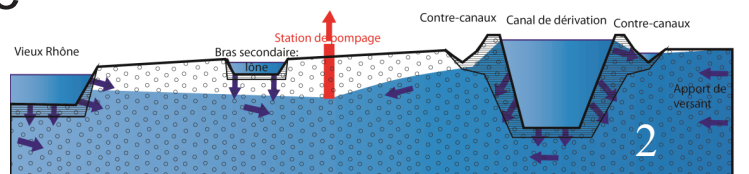
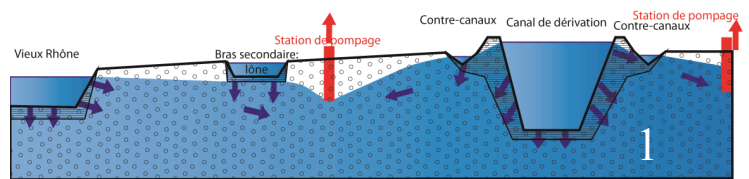
Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône



Eau Sout' Phases 4 et 5 Péage-de-Roussillon Thèse Éric Lalot (2014)

Exemples vus en coupe

- 1. Amont lône de la Platière
- 2. Partie centrale lône de la Platière
- 3. Aval lône de la Platière



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Recommandations

▪ Mesures de restauration :

- Atténuer l'augmentation de T° le long du RCC

➔ Augmenter le Q minimum en été

- Création de refuges thermiques

➔ Promouvoir la connectivité avec les contre-canaux

- Suppression des casiers ou reconnexion avec le chenal

➔ Cibler les casiers les plus affectés par le réchauffement estival



Perspectives?

- Croisement IRT/hydrogéologie : à faire/formaliser

- Nouvelles campagnes IRT été 2014 : valider observations

- Affiner les recommandations :

- Atténuer l'augmentation de T° le long du RCC

➔ Identifier le Q optimal ?

- Prioriser les casiers sur lesquels intervenir (en lien avec les autres travaux sur les casiers)

**Enregistrement des forçages climatiques et
sociétaux sur le fonctionnement et l'évolution
de bras-morts, recherche d'un analogue au
réchauffement actuel
projet 2014**

Jean-François Berger, UMR 5600 - EVS



OHM-AO 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)



Projet collectif interdisciplinaire : 14 chercheurs

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

Equipe scientifique : Pierre Marmonier (UMR 5023-LEHNA) (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 (GHHAT) (analyse d'images), Vincent Gaertner (UMR 5600-IRG) (sédimentologie), François Demory (Cerege) (géomagnétisme, redox), Yannick Miras (UMR 6042) (pollens, MNP), Aude Beauger (UMR 6042) (diatomées), Thierry Winiarsky (ENTPE) (carottages, pollutions)

Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



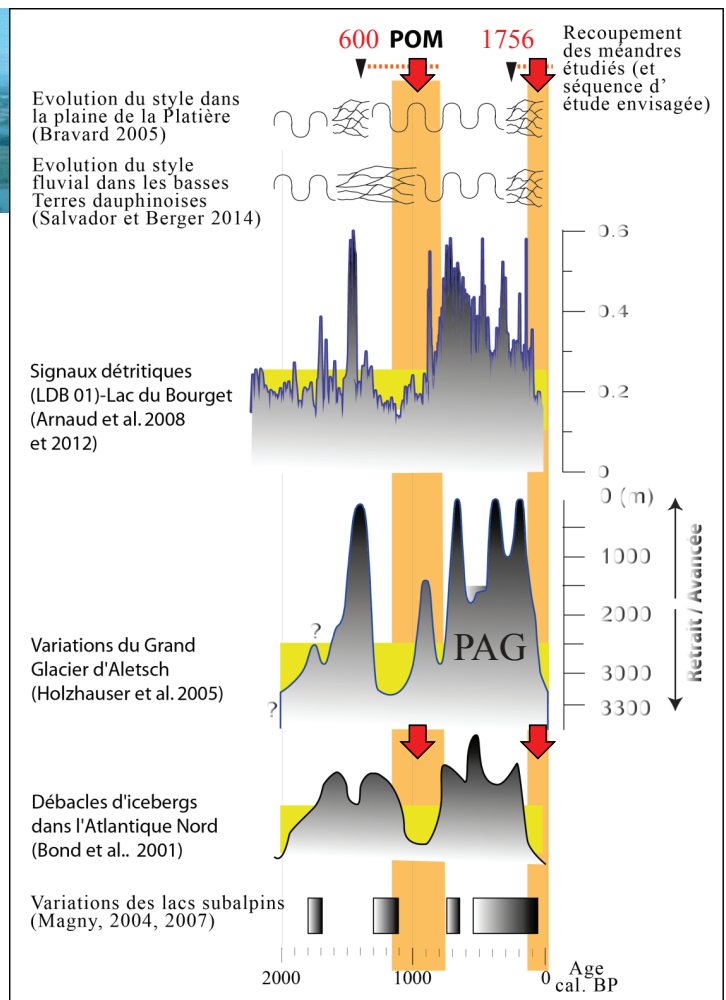
Positionnement :

Réponses aux changements globaux
Echelles temporelles/dynamiques de la biodiversité
De l'anthropisation à l'artificialisation des milieux et du vivant
Evaluation environnementale, états de référence
Modélisation et 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)
- sélection de 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 et aménagements du Rhône depuis XIXe s.)



Séminaire scientifique OHM - Vallée du Rhône

26 mai 2014 - Lyon (69)



Choix des secteurs et des objets d'étude :

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

Méthodes/marqueurs utilisés :

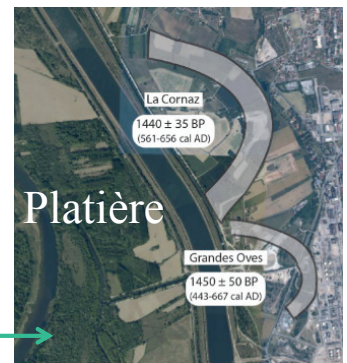
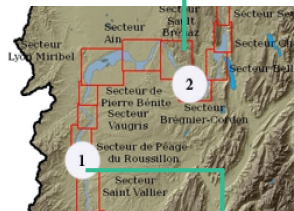
- **indicateurs de l'évolution du régime des crues** (fréquence, intensité, source...) par analyse d'images de LM, pétrographie, géochimie (source-puit)...
- **indicateurs de l'évolution des aquifères alluviaux** (ostracodes (O^{18} ?), diatomées, algues, biomarqueurs Carbonatés) et du degré d'eutrophisation et de bioturbation du chenal (M.O.T/Br, divers biomarqueurs, ratio S/Mn, macrorestes)
- **indicateurs de l'évolution des biocénoses** (malaco, ostracodes, algues, pollens, macrorestes, charbon...) et de l'anthropisation de la ripisylve
- **indicateurs de pollution** (géochimie XRF, MNP, diatomées)



Carte de Jean de Beins, publiée vers 1613



Carte de Cassini, 1758



**ARCHEM : Simulation d'opérations de
restauration dans les sections court-
circuitées du Rhône : modélisation et
géovisualisation
projet 2014**

Guillaume Fantino, GeoPeka

**Simulation d'opérations de restauration
dans les sections court-circuitées
du Rhône :
modélisation et
géovisualisation**



A. Drogoul¹, W. Lauer², H. Piégay³, A. Grignard¹, G. Fantino⁴, A. Verpeaux¹



1. UMI UMMISCO 209, IRD & UPMC, France

2. University of Seattle, College of Science and Engineering

3. UMR EVS, CNRS et ENS de Lyon, France

4. GeoPeka SAS

**Simulation d'opérations de restauration dans les sections court-circuitées
du Rhône :
Approche multi-agent et géovisualisation**

Objectif principal du projet :

Améliorer les rendus graphiques des résultats d'une modélisation hydro-sédimentaire à l'aide du logiciel GAMA

Modélisation MAST 1D :

Modèle couplant évolution du chenal et plaine d'inondation avec intégration du transport de sédiment grossier (adaptation au schéma chenal/casier/plaine)

Validation à l'aide des données historiques et de rétro-simulation

Secteur d'étude :

Le Vieux-Rhône de Péage-de-Roussillon

Géovisualisation GAMA :

Modèle multi-agent avec représentation géographique (SIG) dynamique

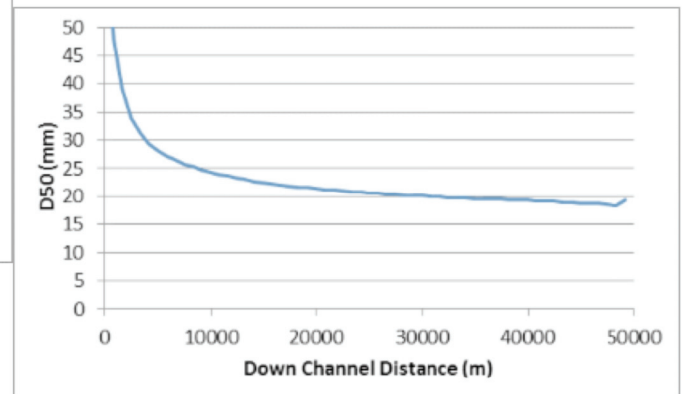
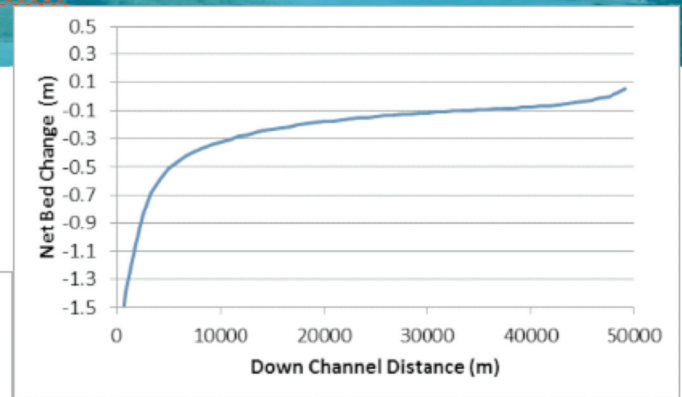
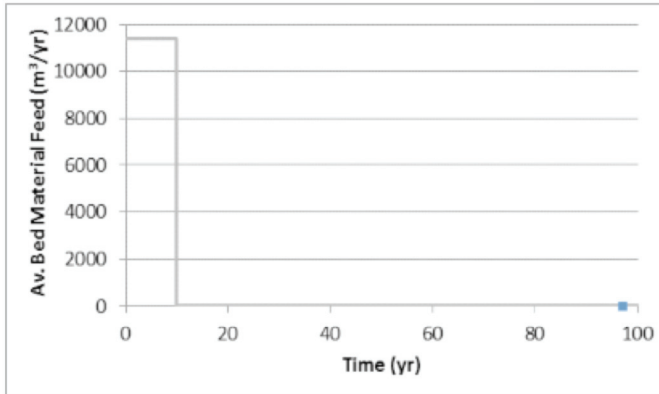
Thèmes structurants de l'OHM concernés

1. L'étude des marges construites.

3. Modélisation et prédictions des changements.

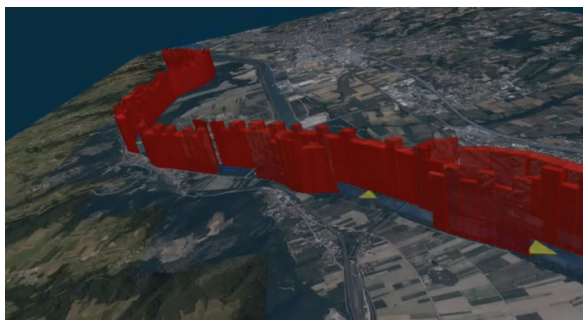
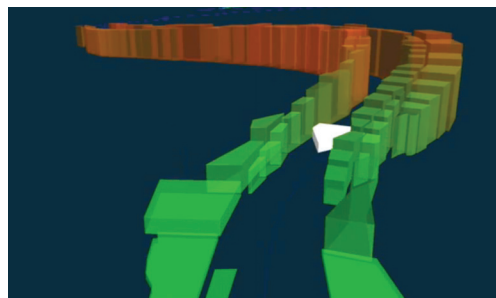
Simulation d'opérations de restauration dans les sections court-circuitées du Rhône : Approche multi-agent et géovisualisation

Rendus graphiques possible en sortie de de MAST-1D



Simulation d'opérations de restauration dans les sections court-circuitées du Rhône : Approche multi-agent et géovisualisation

Rendus possibles avec GAMA: cartographie dynamique et 3D

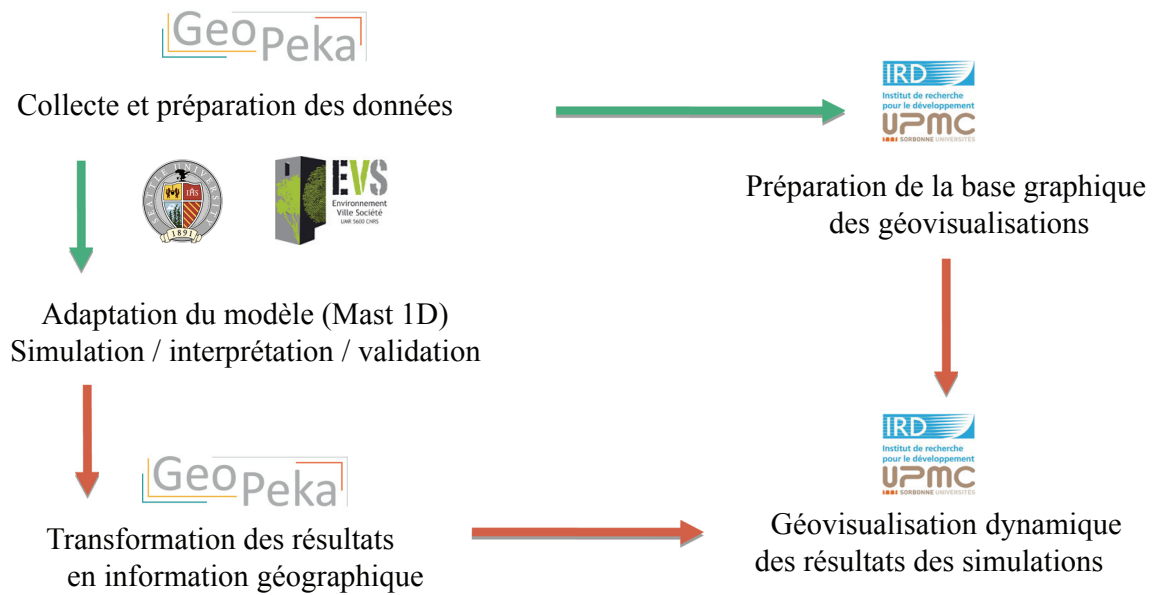


Exemple de clip video :

<https://drive.google.com/file/d/0B1s1iRgEL9ppVFk1VEVjZVNyRG8/edit?usp=sharing>

Simulation d'opérations de restauration dans les sections court-circuitées du Rhône : Approche multi-agent et géovisualisation

Déroulement du projet



**LISTE DES
PARTICIPANTS**

CNRS

Charles-Robin GRUEL
Stagiaire
UMR5600
26 rue Burdeau
69001 LYON
robin.gruel@wanadoo.fr

Ecole des Mines de Saint-Etienne

Didier GRAILLOT
Directeur de recherche - Responsable
du centre
UR SEPIT - 158 cours Fauriel
42023 SAINT ETIENNE CEDEX 2
Tél. : 04 77 42 01 30
grailot@emse.fr

éGéos

Gwénaëlle ROUX
Ingénieure d'étude
6 rue Burdeau
69001 LYON
Tél. : 09 53 15 86 85
gwenaëlle.roux@entpe.fr

ENS de Lyon - UMR 5600 EVS

Vincent WAWRZYNIAK
Ingénieur de recherche
Laboratoire BIOGEO
15 parvis René Descartes
Bureau R.241 - BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 61 90
vincent.wawrzyniak@gmail.com

GRAIE - ZABR

Anne CLEMENS
Chargée de mission / Directrice de la
ZABR
66 bd Niels Bohr - Bât CEI
CS 52132
69603 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 61 61/06 08 55 85 75
info@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 - UMR 5023

Henri PERSAT
Chargé de recherche
Ecologie des hydrosystèmes fluviaux
Bât. Darwin - 2ème étage
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 44 84 35
henri.persat@univ-lyon1.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

ENS de Lyon - UMR 5600 EVS

Hervé PIEGAY
Directeur de recherche laboratoire
BIOGEO
15 parvis René Descartes - BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 51
herve.piegay@ens-lyon.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
dad.roux@graie.org

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

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

EDF – CIDEN

Isabelle JACQUELET
Référente hydroécologie
Division environnement
154 avenue Thiers
69006 LYON
Tél. : 04 72 82 45 26
isabelle.jacquelet@edf.fr

ENS de Lyon - UMR 5600 EVS

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

GeoPeka

Guillaume FANTINO
Chef de projets
46 allée d'Italie
Bât LR6
69364 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 72 72 88 50
guillaume.fantino@geopeka.com

Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie

Lucile PRIOUR
Assistante-Ingénieur
Ecologie des eaux continentales
Campus Etoile
13013 MARSEILLE
lucile.priour@imbe.fr

L.T.H.E.

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

**State University of New York,
Syracuse, NY (USA)**

John STELLA
Associate Professor
Dept. of Forest and Natural Resources
Management
24 avenue Félix Faure
69007 LYON
Tél. : 06 17 49 48 80
stella@esf.edu

UMR 5600 - EVS

Marylise COTTET-TRONCHERE
Chargée de recherche
15 parvis René Descartes - BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 48
marylise.cottet@ens-lyon.fr

Université Aix Marseille-

Evelyne FRANQUET
IMEP - UMR 6116
13397 MARSEILLE CEDEX 20
Tél. : 04 91 28 80 36
evelyne.franquet@imbe.fr

Université Jean Moulin Lyon 3

Emelyne COMBY
Doctorante en géographie et
aménagement
UMR 5600 EVS
15 parvis René Descartes - BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 66 65
emeline.comby@ens-lyon.fr

Université de Rouen

Yoann COPARD
Maître de conférence
UMR 6143 - Laboratoire M2C
Place Blondel, Bat. IRESE A
76821 MONT SAINT AIGNAN
Tél. : 02 38 49 49 16
yoann.copard@univ-rouen.fr

UMR 5600 - ENS

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

Université Aix Marseille

Paul ALLARD
Professeur d'histoire
DESMID - Laboratoire d'écologie
1 rue Parmentier
13200 ARLES
Tél. : 04 42 90 85 47
paul.allard@univ-amu.fr

**Université Claude Bernard
Lyon 1**

Pierre MARMONIER
Professeur
LEHNA - Equipe E3S
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 Jean Moulin Lyon 3

Claire HARPET
Ingénieure de recherche
Chaire Industrielle "Rationalités, usages
et imaginaires de l'eau"
1 rue de l'Université
69007 LYON
Tél. : 04 78 78 79 78
claire.harpet@univ-lyon3.fr

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

UMR 5600 - ENS

Kristell MICHEL
Laboratoire BIOGEO
15 parvis René Descartes
Bat. Recherche - BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 49
kristell.michel@ens-lyon.fr

Université Aix Marseille

Carole BARTHELEMY
Maître de conférence
Laboratoire population environnement
développement
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**

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 Lumière Lyon 2

Stéphane FRIOUX
Maître de conférence
UMR 5190 LARHRA
14 avenue Berthelot
69007 LYON CEDEX
Tél. : 04 72 72 79 30
stephane.frioux@univ-lyon2.fr

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



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