

Séminaire doctorants

Flux Formes Habitats Biocénoses (FFHB)
Changement Climatique et Ressources (CCR)

Lundi 29 mai 2017 - VILLEURBANNE (69)

PROGRAMME &
RECUEIL DES INTERVENTIONS

ZABR

La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

arc

COMMUNAUTÉS
DE RECHERCHE
ACADÉMIQUE
Auvergne-Rhône-Alpes



ENVIRONNEMENT

agence
de l'eau
RHÔNE MÉDITERRANÉE
CORSE
établissement public de l'État

Sommaire

Avant-propos	4
Programme	5
Supports d'interventions	7
Brillouin spectroscopy as a new method for paleo-temperature reconstructions Emmanuel GUILLERM, <i>LGL-TPE - Université Lyon 1</i>	8
Réponses des stades embryonnaires d'une espèce d'eau froide, l'omble chevalier, aux facteurs environnementaux dans un contexte de changement climatique Lisandrina MARI, <i>INRA - UMR CARTELE</i>	13
Evaluation-diagnostic de modèles distribués à l'aide de signatures hydrologiques : construction d'une méthodologie multi-échelles incorporant les incertitudes de mesure Ivan HORNER, <i>IRSTEA Lyon</i>	20
Evaluation des potentialités géothermiques d'un aquifère minier : cas du Bassin Minier Stéphanois Fayssal BOUCHEIKHCHOUKH, <i>EMSE Saint-Étienne</i>	23
La gestion de la biodiversité : étude juridique des mécanismes de compensation et de conservation des services écosystémiques Marius COMBE, <i>Université Lyon 3 – IDE</i>	28
Caractérisation de la charge alluviale grossière des grands cours d'eau Mathieu CASSEL, <i>CNRS - UMR 5600 EVS</i>	30
Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône : approche comparative pour une analyse des facteurs de contrôle et une évaluation des potentialités écologiques Bianca RÄPPLÉ, <i>CNRS - UMR 5600 EVS</i>	35

Modélisation statistique de la géométrie hydraulique des tronçons de cours d'eau et applications à la gestion écologique des bassins versants Maxime MOREL, <i>IRSTEA Lyon</i> -----	41
Efficiencie des travaux de restauration et résilience des rivières torrentielles altérées Guillaume BROUSSE, <i>Université Paris-Diderot – PRODIG</i> -----	44
Etude de la relation entre l'évolution morphologique, le transport sédimentaire et l'hydrologie dans une rivière alpine en tresse (le Buëch, Alpes de Hautes-Provence) Jonathan COUTAZ, <i>CEREGE</i> -----	49
Dynamique de la biodiversité dans les têtes de bassins versants : une perspective moléculaire Maïlys GAUTHIER, <i>IRSTEA Lyon</i> -----	52
Continuité écologique, fragmentation et dynamique des métacommunautés en rivières intermittentes Julie CRABOT, <i>IRSTEA Lyon</i> -----	55
Conséquences des patterns de la végétation aquatique pour l'écoulement, les dynamiques des sédiments et des nutriments et rétroactions pour les plantes Sofia LICCI, <i>UMR CNRS 5023 LEHNA</i> -----	59
BOIFIMU - Bois flottant et inondations en milieu urbain Hossein GHAFARIAN ROOHPARVAR, <i>INSA-LMFA-IMU</i> -----	65
Cartographie régionale opérationnelle de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau. Conception d'outils géomatiques et collaboratifs d'aide au diagnostic et à la délimitation de l'EBF Christophe ROUSSON, <i>GEOPEKA - UMR 5600 EVS</i> -----	69

Avant-Propos

Contexte :

La ZABR, réseau de laboratoire labellisé par le CNRS, aborde par différentes disciplines, les interactions entre le milieu fluvial et périfluvial rhodanien et les sociétés qui se développent sur le bassin versant. Elle est le support de programmes de recherches pluridisciplinaires destinés à apporter des éléments pour l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants. Son activité scientifique est structurée en 4 thématiques transversales qui constituent le cœur de la ZABR. Chacune, animée par deux chercheurs, sont le lieu dans lequel notre collectif dépasse le champ disciplinaire de chacun pour dégager des stratégies scientifiques sur lesquelles avancer.

Cette année, la ZABR organise un séminaire doctorants autour de la thématique "Flux Formes Habitats Biocénoses" et de la thématique "Changement Climatique et Ressources".

Objectifs du séminaire :

- Ce séminaire a plusieurs ambitions :
- Il doit permettre aux différents doctorants et à leurs encadrants dont les travaux s'inscrivent dans ces thématiques ZABR de se rencontrer, et d'échanger autour de leurs travaux de recherche.
- Il est pour la ZABR l'occasion d'apprécier les avancées scientifiques de ces deux thématiques transversales, d'échanger sur le contenu global de chacune, des interactions et convergences à développer, des perspectives à ouvrir.

Publics :

- Les doctorants des équipes de la ZABR et de l'Arc Environnement et leurs encadrants, dont les travaux s'inscrivent dans la thématique FFHB et CCR de la ZABR
- Les responsables de sites, de thèmes et d'équipes ZABR mobilisés ou intéressés par ces thématiques
- Les chercheurs de la ZABR, et les équipes de l'Arc Environnement intéressés par ces thématiques

Partenaires :



Programme

08h30	Accueil café
09h00	Emmanuel GUILLERM, LGL-TPE - Université Lyon 1 Brillouin spectroscopy as a new method for paleo-temperature reconstructions
09h30	Lisandrina MARI, INRA - UMR CARTELE Réponses des stades embryonnaires d'une espèce d'eau froide, l'omble chevalier, aux facteurs environnementaux dans un contexte de changement climatique
10h00	Ivan HORNER, IRSTEA Lyon Evaluation-diagnostic de modèles distribués à l'aide de signatures hydrologiques : construction d'une méthodologie multi-échelles incorporant les incertitudes de mesure
10h20	Fayssal BOUCHEIKHCHOUKH, EMSE Saint-Étienne Evaluation des potentialités géothermiques d'un aquifère minier : cas du Bassin Minier Stéphanois
10h50	Pause
11h20	Marius COMBE, Université Lyon 3 – IDE La gestion de la biodiversité : étude juridique des mécanismes de compensation et de conservation des services écosystémiques
11h40	Mathieu CASSEL, CNRS - UMR 5600 EVS Caractérisation de la charge alluviale grossière des grands cours d'eau
12h10	Bianca RÄPPEL, CNRS - UMR 5600 EVS Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône : approche comparative pour une analyse des facteurs de contrôle et une évaluation des potentialités écologiques
12h40	Déjeuner
14h00	Maxime MOREL, IRSTEA Lyon Modélisation statistique de la géométrie hydraulique des tronçons de cours d'eau et applications à la gestion écologique des bassins versants
14h20	Guillaume BROUSSE, Université Paris-Diderot – PRODIG Efficience des travaux de restauration et résilience des rivières torrentielles altérées

14h40	Jonathan COUTAZ, CEREGE Etude de la relation entre l'évolution morphologique, le transport sédimentaire et l'hydrologie dans une rivière alpine en tresse (le Buëch, Alpes de Hautes-Provence)
15h00	Mailys GAUTHIER, IRSTEA Lyon Dynamique de la biodiversité dans les têtes de bassins versants : une perspective moléculaire
15h20	Julie CRABOT, IRSTEA Lyon Continuité écologique, fragmentation et dynamique des métacommunautés en rivières intermittentes
15h40	Pause
16h00	Sofia LICCI, UMR CNRS 5023 LEHNA Conséquences des patterns de la végétation aquatique pour l'écoulement, les dynamiques des sédiments et des nutriments et rétroactions pour les plantes
16h30	Hossein GAFFARIAN ROOHPARVAR, INSA-LMFA-IMU BOIFIMU - Bois flottant et inondations en milieu urbain
16h50	Christophe ROUSSON, GEOPEKA - UMR 5600 EVS Cartographie régionale opérationnelle de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau. Conception d'outils géomatiques et collaboratifs d'aide au diagnostic et à la délimitation de l'EBF
17h10	Fin de la journée

SUPPORTS D'INTERVENTIONS

Brillouin spectroscopy as a new method for paleo-temperature reconstructions

Emmanuel GUILLERM, LGL-TPE - Université Lyon 1

Du sel pour mesurer les températures passées

La spectroscopie Brillouin sur inclusions fluides de halite, un nouveau paléothermomètre

Emmanuel GUILLERM

Véronique GARDIEN (LGL-TPE)
 Frédéric CAUPIN (ILM)



Le sel halite (NaCl), une roche commune des zones arides

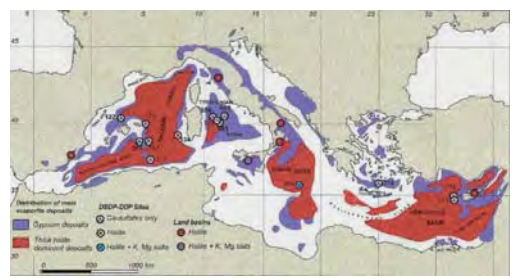


Mer Morte, Israël



Salar d'Uyuni, Bolivie – Crédits : Younes KHOUTBI

Un exemple d'ancien dépôt massif de sel : l'épisode Messinien (-5,6 Millions d'années)



Les dépôts évaporitiques messiniens – extrait de Rouchy (2004)

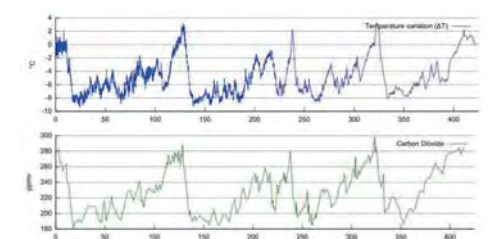


Mine de Real Monte, Sicile – Crédit : Giuseppe Fallica

Objectif : développer une technique pour reconstituer le climat des milieux évaporitiques

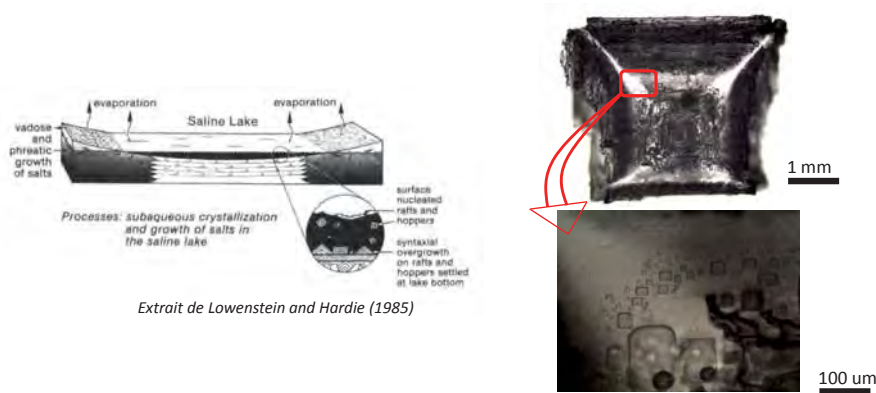


Une carotte de glace Antarctique – Credit : Heidi Roop



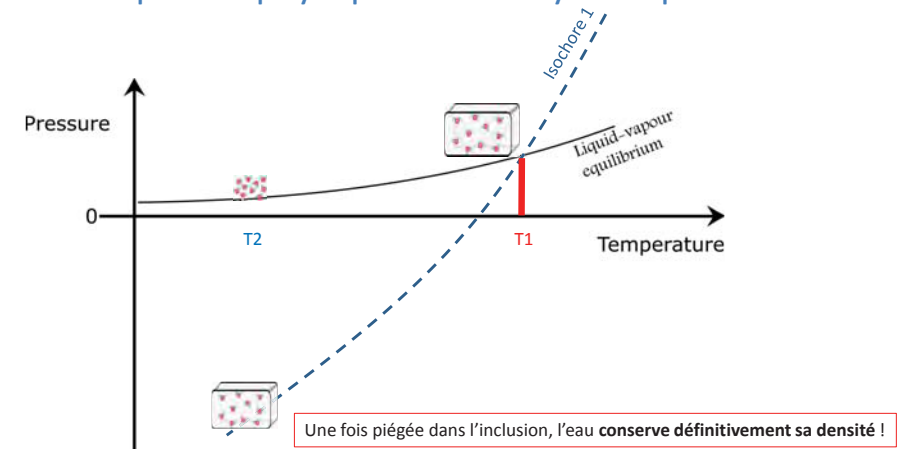
Données paléoclimatologiques déduites d'un carottage de Vostok, Antarctique – extrait de Petit et al., 1999

Des inclusions d'eau salée dans les cristaux de halite



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

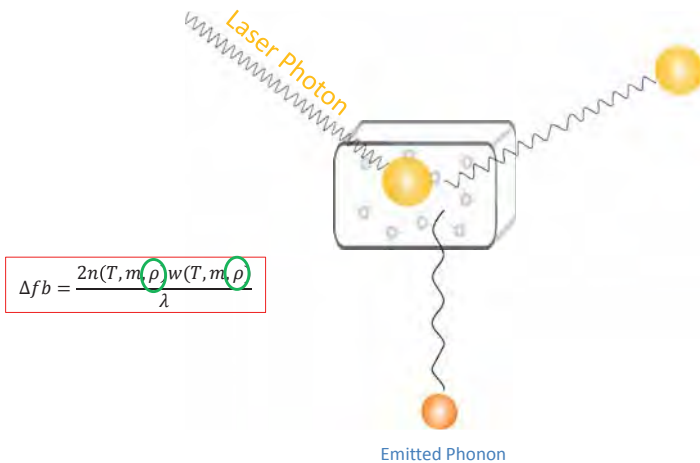
Comment faire de ces inclusions un thermomètre ? Un peu de physique thermodynamique !



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

The Brillouin effect

How to get density with a Brillouin spectroscope



Echantillons : 1- Synthèse de cristaux à température contrôlée



Echantillons :

2- Collecte de halite naturelle de la Mer Morte, précipitée à la station scientifique de Ein Gedi



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

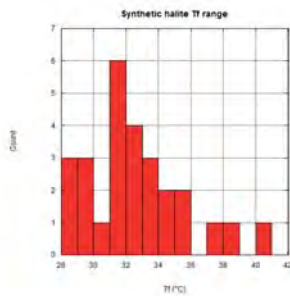
Mesure de la densité des inclusions par spectroscopie Brillouin



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

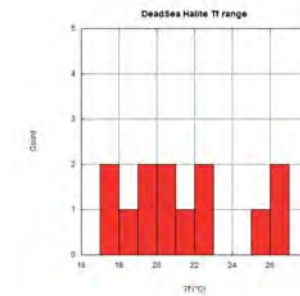
Résultats sur les halites synthétiques
($T_{formation} = 32-33^{\circ}\text{C}$)

Moyenne : 31.3°C
Ecart-type : 2.7°C
N = 27

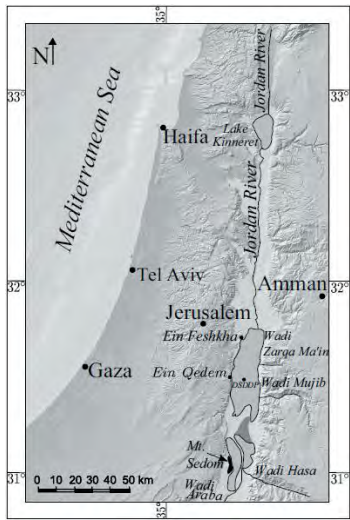


Résultats sur la halite récemment cristallisée en Mer Morte ($T_{formation} = 23-24^{\circ}\text{C}$)

Moyenne : 21.3°C
Ecart-type : 3.7°C
N = 13

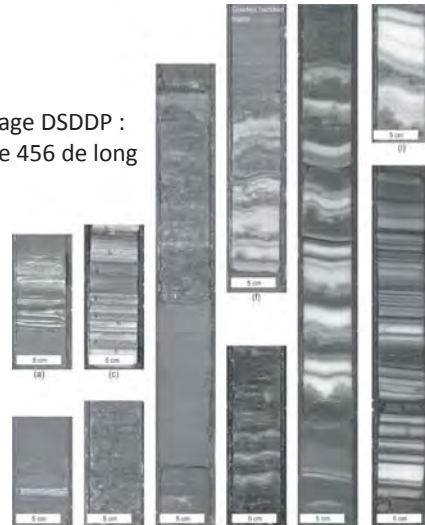


Prochaine étape - application du paléothermomètre à un cas d'étude : la Mer Morte



extrait de Kiro et al. (2016)

2011, forage DSDDP : carotte de 456 de long

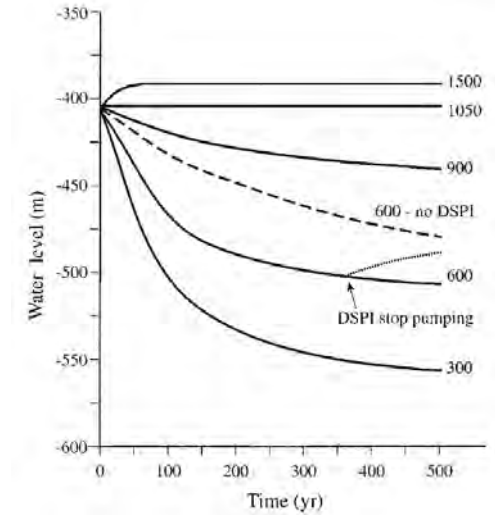


extrait de Kiro et al. (2016)

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

La Mer Morte va-t-elle disparaître ? Ce que disent les simulations

Depuis 1980, le niveau de la Mer Morte a chuté de 1m/an

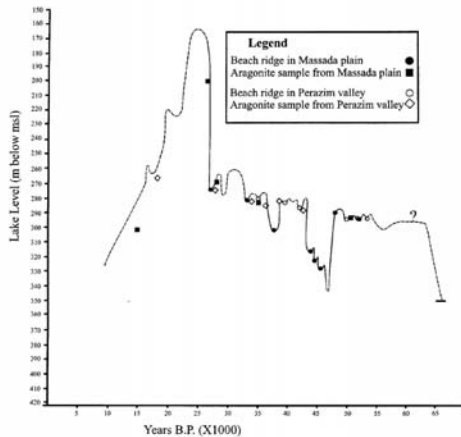


extrait de Yechieli et al. (1998)

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

La Mer Morte va-t-elle disparaître ? Ce que disent les simulations

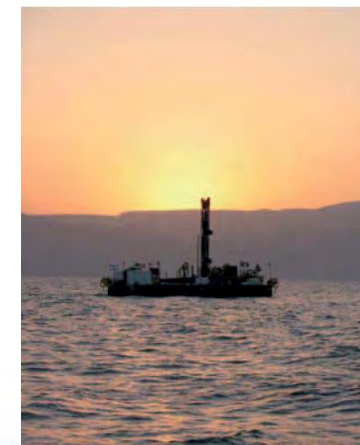
VI | V | IV | III | II | I



extrait de Bartov et al. (2002)

Séminaire doctorants ZABR - Lundi 29 mai 2017 - IRSTEA, Villeurbanne (69)

Merci pour votre attention !



Réponses des stades embryonnaires d'une espèce d'eau froide, l'omble chevalier, aux facteurs environnementaux dans un contexte de changement climatique

Lisandrina MARI, INRA - UMR CARTELE



Réponse d'une espèce d'eau froide - l'omble chevalier - aux facteurs environnementaux dans un contexte de changement climatique

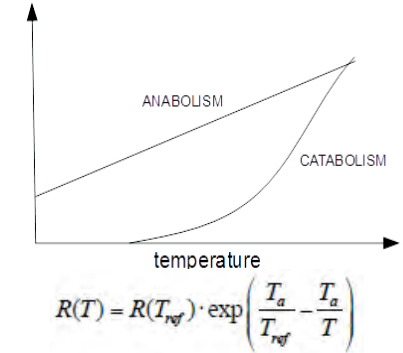
Lisandrina Mari
 Doctorante UMR CARTEL
 E. Lasne & J. Guillard
 lisandrina.mari@inra.fr



Introduction

Objectifs Méthodes Adaptation locale Interactions Perspectives

Augmentation T°C
 ↓
 Augmentation métabolisme (consommation O₂)



Introduction

Objectifs Méthodes Adaptation locale Interactions Perspectives

Augmentation T°C
 ↓
 Augmentation métabolisme (consommation O₂)

Augmentation production ROS

Synthèse de défenses anti-oxydantes (AOX)

ROS AOX

Balance anti-oxydante



Production d'énergie (ATP)

Production d'espèces réactives de l'oxygène (ROS)

Introduction

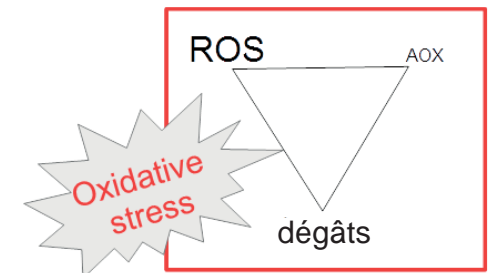
Objectifs Méthodes Adaptation locale Interactions Perspectives

Augmentation T°C

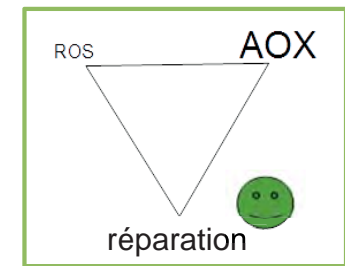


Réallocation ressources vers différents traits de vie (croissance vs. maintenance)

Compromis entre traits?



Coûts directs



Coûts indirects



L'omble chevalier *S.alpinus*

- Salmonidé
- Valeur économique & patrimoniale
- Limite Sud de distribution
- Espèce d'eau froide



Lacs alpins exposés au CC
+2.2 à +5.1°C d'ici 2100



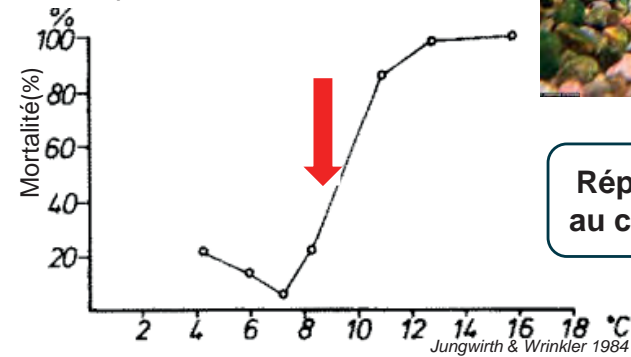
Lake Geneva

Resident pop. ■ Anadromous pop. ■
After Svenning & Klemetsen, 2001



L'omble chevalier *S.alpinus*

- Salmonidé
- Valeur économique & patrimoniale
- Limite Sud de distribution
- Espèce d'eau froide



Réponse des organismes
au changement climatique

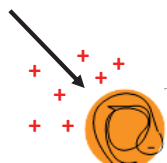
Stades précoces : vulnérables!

Hypothèse d'une adaptation locale
à la T°C chez l'omble?

Relation T°C – traits de vie
– stress oxydant ?

Existence de trade-offs entre traits ?

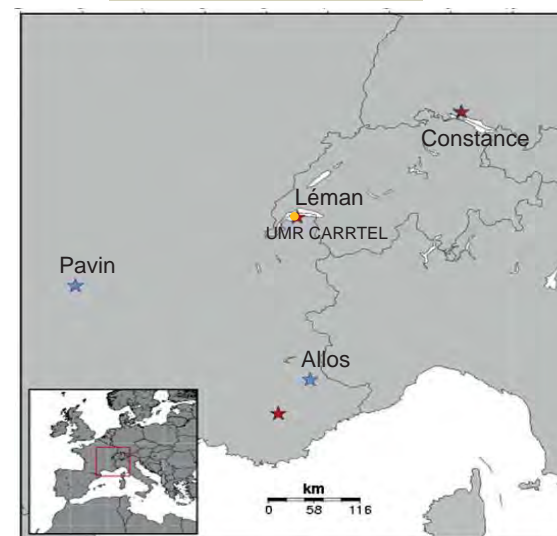
Temperature



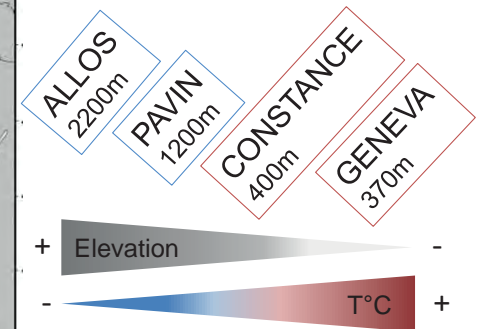
Réponse des organismes
au changement climatique



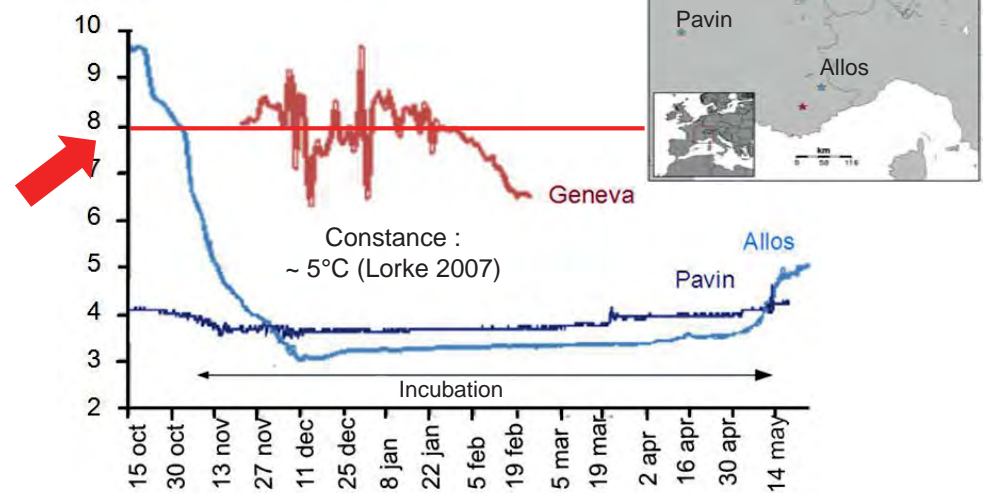
Populations étudiées



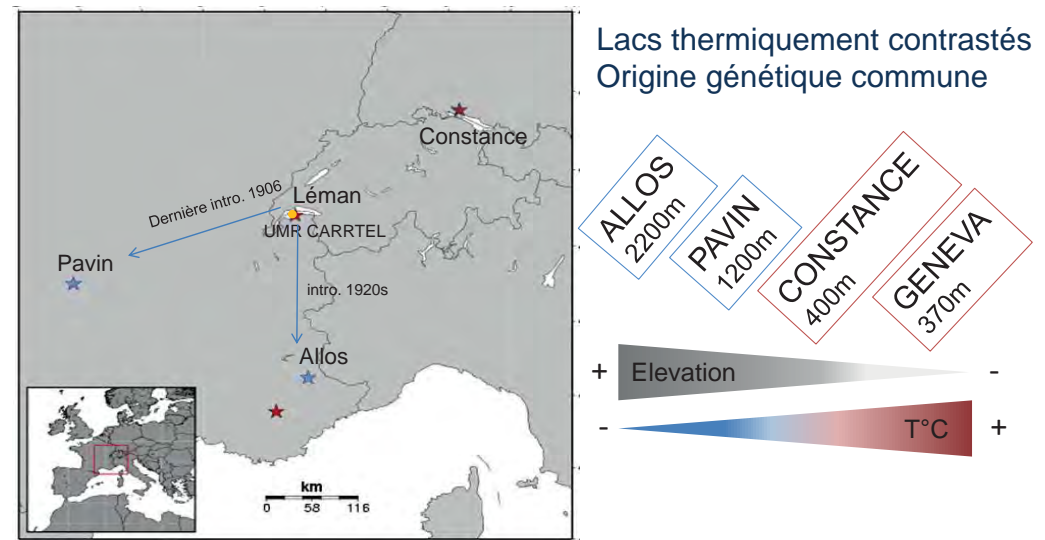
Lacs thermiquement contrastés



Températures frayères hiver 2014-2015



Populations étudiées



Design expérimental

Capture des géniteurs
Extraction des gamètes
Croisements factoriels
Incubation des oeufs
Élevage des éclos
Contrôle de la température

Incubation des oeufs
Elevage des éclos
Contrôle de la température



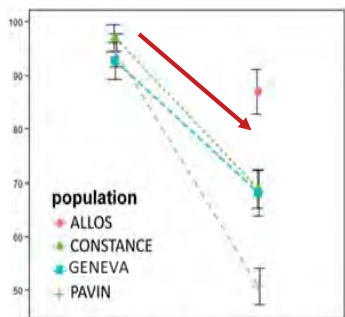
Traits d'histoire de vie



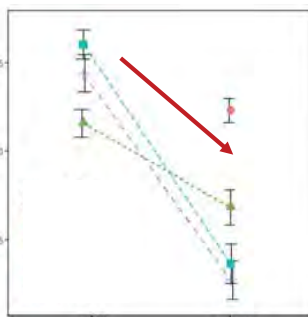
Survie

Taille totale

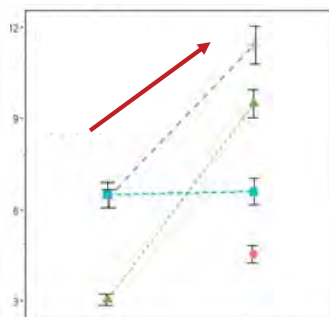
Volume sac vitellin



Effect	signif.
T°C	***
pop	***
T°C x pop	***



Effect	signif.
T°C	***
pop	*
T°C x pop	***



Effect	signif.
T°C	***
pop	***
T°C x pop	***



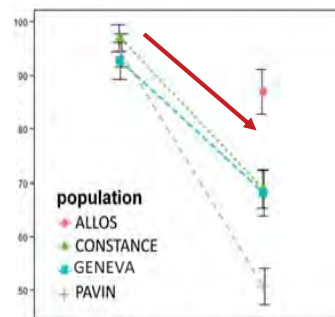
Traits d'histoire de vie



Survie

Taille totale

Volume sac vitellin



Effect	signif.
T°C	***
pop	***
T°C x pop	***

		Vol. vésicule vitelline	
		---	+++
taille	---	☹️	Dépend des autres traits
	+++	Dépend des autres traits	☺️

Effect	signif.
T°C	***
pop	*
T°C x pop	***

Effect	signif.
T°C	***
pop	***
T°C x pop	***

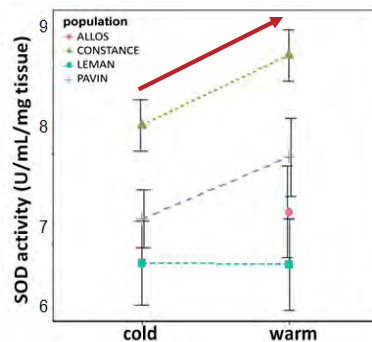


Balance anti-oxydante

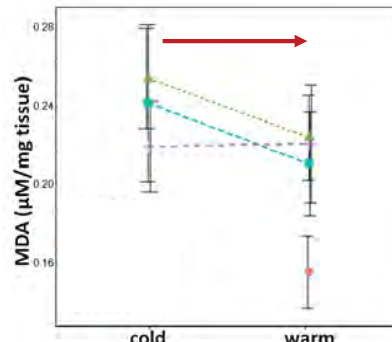


Défenses

Dégâts



Effect	signif.
T°C	***
pop	*
T°C x pop	*



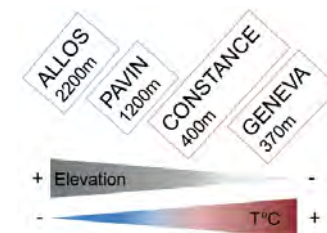
Effect	signif.
T°C	NS
pop	NS
T°C x pop	NS



Conclusions

Augmentation T°C : augmentation AOX

À un certain coût?
survie plus faible
individus plus petits



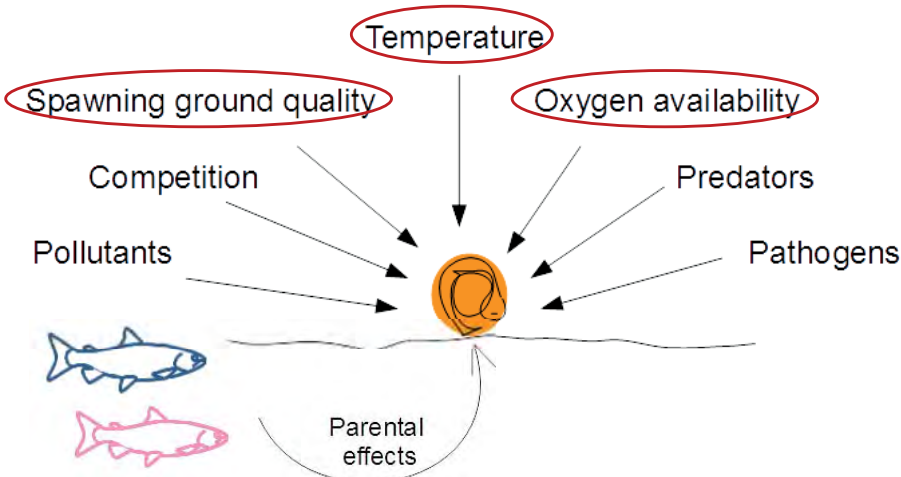
Réponses contrastées : base génétique

Quid de l'impact du réempoisonnement?

Diversité génétique, héritabilité des traits : potentiel adaptatif?

Approche QST FST : divergences adaptatives?

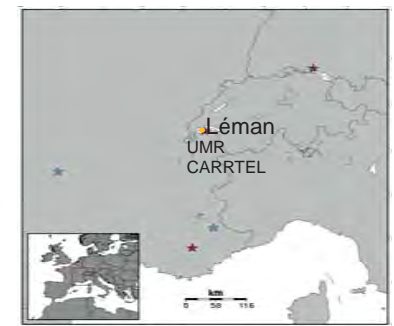
Collabs
INRA Rennes
Uni Lausanne



La température module-t-elle les impacts d'autres pressions?

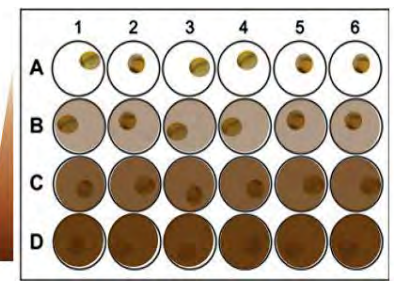
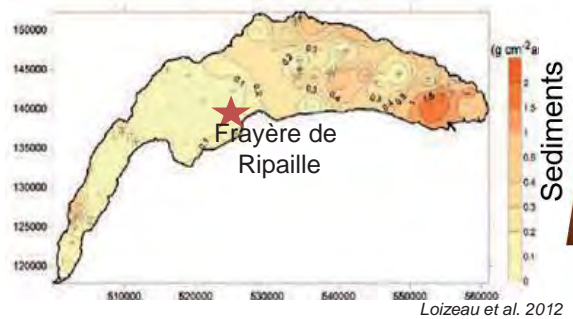
Design expérimental

Géniteurs pisciculture INRA (Léman)
Taux de sédimentation réalistes



Design expérimental

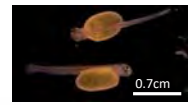
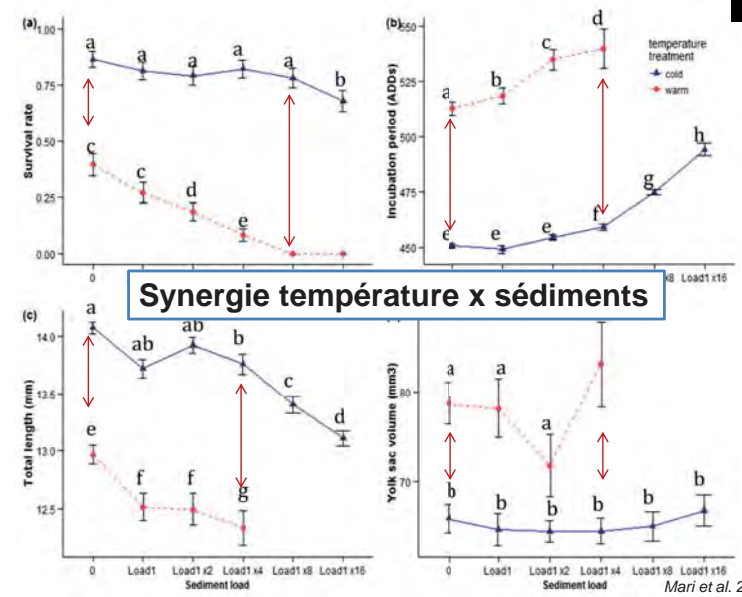
Géniteurs pisciculture INRA (Léman)
Taux de sédimentation réalistes



5°C 8.5°C

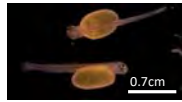
Interaction synergique température – sédiments?

Traits d'histoire de vie

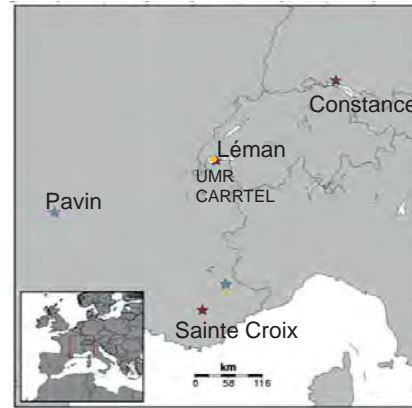
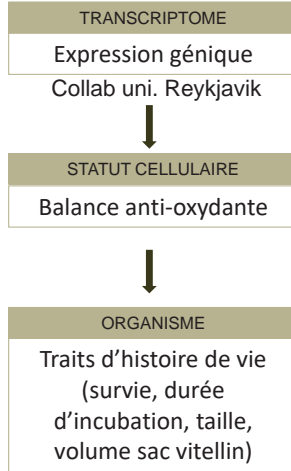


✦ À suivre (2017-2018)

Common garden T°C & sédiments
4 populations

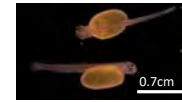


Stades précoces

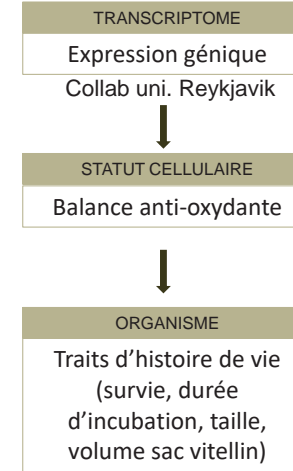


✦ À suivre (2017-2018)

Common garden T°C & sédiments
4 populations



Stades précoces



Réponse des organismes au changement climatique

Bases moléculaires de l'adaptation
↓
Gestion des pratiques de repeuplement

Merci de votre attention



Evaluation-diagnostic de modèles distribués à l'aide de signatures hydrologiques : construction d'une méthodologie multi-échelles incorporant les incertitudes de mesure

Ivan HORNER, IRSTEA Lyon

Evaluation-diagnostic de modèles distribués à l'aide de signatures hydrologiques: construction d'une méthodologie multi-échelles incorporant les incertitudes de mesures

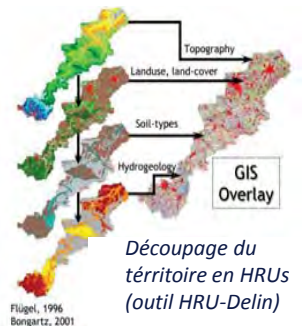
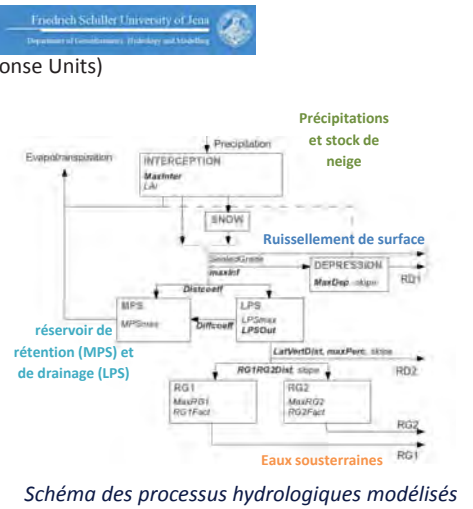
Le projet MDR

- Le bassin versant du Rhône:
 - Très grand: ~100 000 km²
 - Diversité de condition hydro-climatique
 - Nombreux usages: barrage, dérivation, irrigation, eau potable
- Le projet MDR (Modélisation hydrologique Distribuée du Rhône):
 - Déployer un modèle à base physique sur l'ensemble de la partie française du Rhône
 - Développer des modules de gestion de l'eau
 - Utiliser l'outil dans des études prospectives



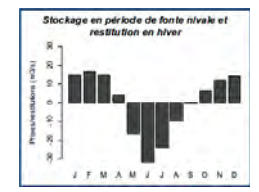
Le modèle J2000-Rhône

- ... développé à l'Université de Jena (Allemagne)
- ... modèle distribué en HRUs (Hydrological Response Units)
- ... à base physique (simplifié)
- ... modulaire
- ... cross-platform et open-source



J2000-Rhône: activités anthropiques influant sur le régime hydrologique

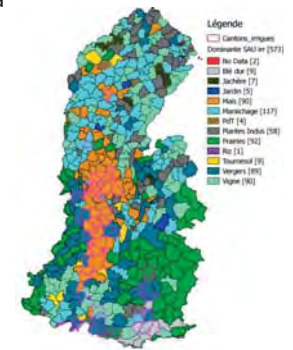
- Barrage (et dérivation): « fonction objectif » de remplissage afin de simuler les fonctionnements des retenues d'eau (et des dérivations)
- Irrigation: différents types d'irrigation (aspersion, goutte à goutte, gravitaire)
- Eau potable: modèle statistique « économétrique »



Variables	Modèle (log volume consommé par habitant)
(constante)	-1,51
Nombre de jours de pluie en été (juin-septembre)	-0,002
Température moyenne estivale (juin-septembre)	0,022 (.)
Taux de moins de 14 ans	1,625 (.)
Nombre de personnes par ménage	-0,43 (**)
Taux de propriétaires	-0,817 (***)
Taux de résidences secondaires	1,398 (***)
Log(revenu fiscal par foyer fiscal)	0,65 (***)
Log(prix moyen de l'eau)	-0,148 (*)
R2	44%
R2 ajusté	43%
F statistique	32,18*

Modèle établi sur 338 communes isolées (2005)
 Soit 1/20^{ème} des communes du bassin

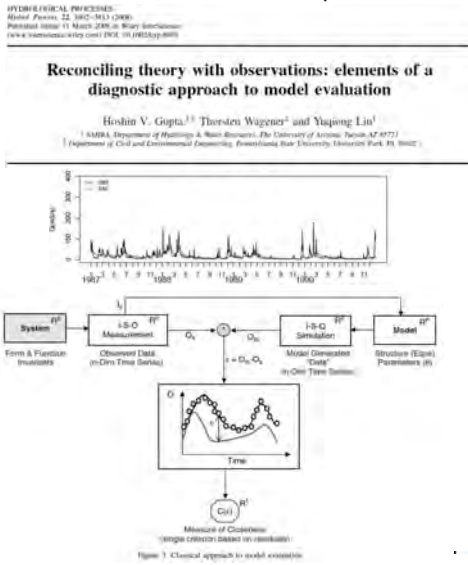
Variable significative à 0,1% (***), 1% (**), 5%(*), 10%(.), sinon non significative



Culture dominante et surface irriguée par canton

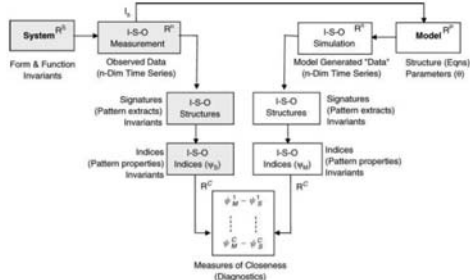
Evaluation-diagnostic de modèles hydrologiques

Article fondateur du concept d'évaluation-diagnostic de modèles hydrologiques :



Le but n'est pas de valider un modèle mais d'identifier ce qui reste faux, mal représenté, etc ... dans la théorie, la conception/structure et le paramétrage du modèle.

Les **signatures** (motifs, comportement, caractéristiques) qui peuvent être détectées dans les entrées, sorties et variables d'état constituent une base naturelle pour tout diagnostic.



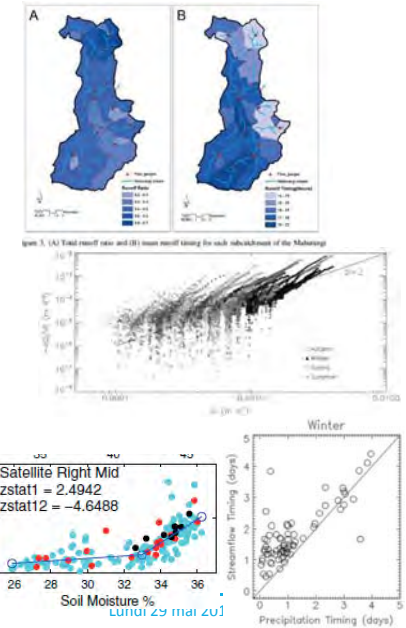
Evaluation-diagnostic de modèles hydrologiques

HYDROLOGICAL PROCESSES
Hydrological Processes, 26, 4896–4913 (2014)
 Published online 14 August 2013 in Wiley Online Library
 (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/hy.1998

Spatial variability of hydrological processes and model structure diagnostics in a 50 km² catchment

Hilary McMillan,^{1*} Myriam Gueguen,² Elisabeth Grimon,³ Ross Woods,⁴ Martyn Clark⁵ and David E. Rupp⁶

- Caractéristique des bilans hydrologiques avec le **coefficient de ruissellement**
 - **Annuel**: importance de l'évapotranspiration et des flux souterrains
 - **Évènementiel**: répartition entre génération lente et rapide des débits
- Aspect temporel du signal: **temps/décalage** entre précipitation et débit (par évènement, en prenant comme référence 50% du volume d'eau)
- Caractéristiques des **récessions** (échelle temporelle, non linéarité et saisonalité)
- **Seuils hydrologiques**: humidité antérieure des sols VS coefficient de ruissellement et volume de pluie VS volume de débit



Conclusion

- **Approche adaptée au modèle J2000**:
 - Modèle à base physique: des paramètres interprétables physiquement (directement ou indirectement)
 - Approche d'amélioration par expertise pas-à-pas montre des limites étant donné l'étendue de la zone d'étude et le fait qu'elle ne soit pas reproductible
- **Des difficultés particulières**:
 - Modèle très fortement distribué ne permettant pas une étude HRU par HRU mais nécessairement à l'échelle de plusieurs HRUs rendant les liens entre signatures et paramètres complexes
 - Importances des cohérences spatiales (en particulier les cohérences amont-aval)
 - Des conditions hydro-climatiques très variées (des processus hydrologiques différents selon les régions)
 - La prise en compte de l'activité humaine (barrage, irrigation, ...) complexifie l'évaluation.

• **Planning provisoire:**

	2017												2018												2019											
prise en main du modèle:	[Progress bar]																																			
modules; forçage; paramétrages:	[Progress bar]																																			
bibliographie:	[Progress bar]																																			
signatures hydrologiques et méthode d'évaluation-diagnostic; sélection d'un rapport:	[Progress bar]																																			
1er test sur l'archétype: définition des signatures à tester; calcul des signatures et comparaison simulées/observées; diagnostic (lien avec les paramètres et la structure du modèle):	[Progress bar]																																			
2e test sur l'Arve orienté sur les processus de neige:	[Progress bar]																																			
Mise au point et généralisation de la méthodologie d'évaluation-diagnostic sur l'ensemble du Rhône:	[Progress bar]																																			
Ecriture du manuscrit de thèse:	[Progress bar]																																			
Zone article? :	[Progress bar]																																			



Evaluation des potentialités géothermiques d'un aquifère minier : cas du Bassin Minier Stéphanois

Fayssal BOUCHEIKHCHOUKH, EMSE Saint-Étienne

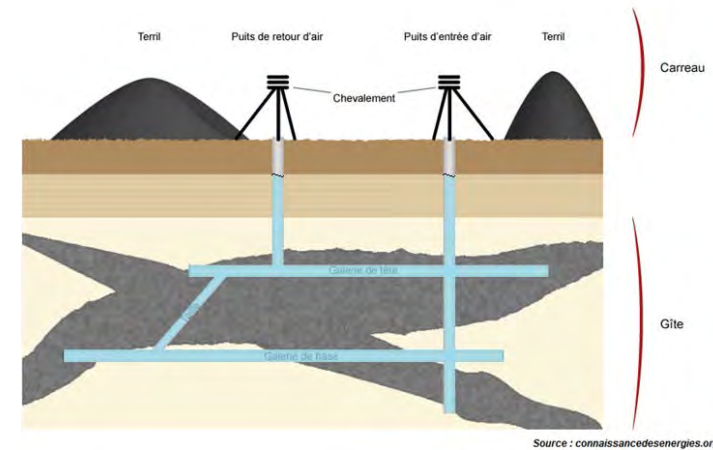
Évaluation des potentialités géothermiques d'un aquifère minier : Cas du bassin minier stéphanois



Fayssal BOUCHEIKHCHOUKH

Contexte

- Aquifères miniers : Arrêt des travaux > Ennoiment > réutilisation eaux de mines



- Enjeu : **géothermie** très basse énergie

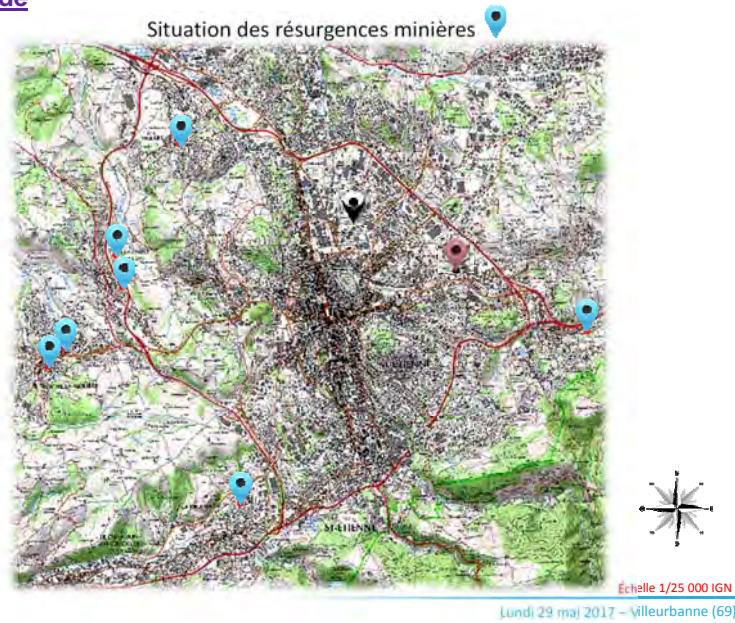
Objectifs

- Simulation des milieux souterrains hétérogènes
- Compréhension du processus hydrique et thermique
- Aquifère minier à milieux poreux et drains
- Vers une méthode d'évaluation des potentialités géothermiques du bassin minier stéphanois :
 - Critères d'évaluation :
 - Température,
 - Débit,
 - Variabilité spatiale du potentiel
- Réutilisation de ce potentiel pour du chauffage urbain très basse énergie

Site d'étude

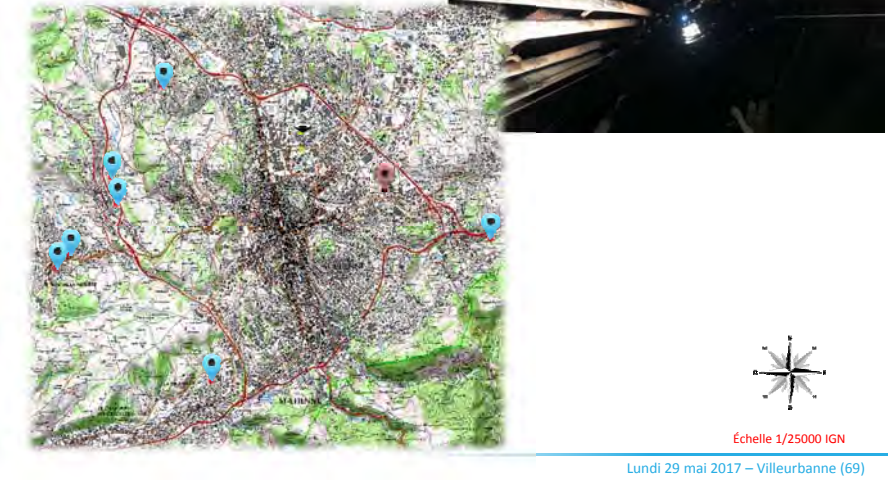


Site d'étude



Site d'étude

- Situation Puits Villiers (Plaine Achille)
- Puits Henry à sec



Instrumentation du site

- Sonde CTD plaine Achille + Campagne de monitoring CT Résurgences



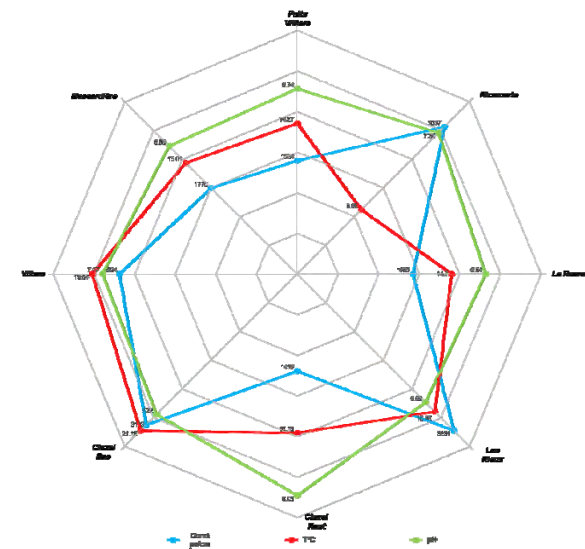
- Résultats CTD (temp°, qualité eau, conductivité)

- Traçage à la fluorescéine

- Résurgences minières équipées fluorocapteurs charbon actif



Suivi des émergences



Construction du modèle 1/2

- Numérisation et digitalisation des couches minières ----> ArcGIS

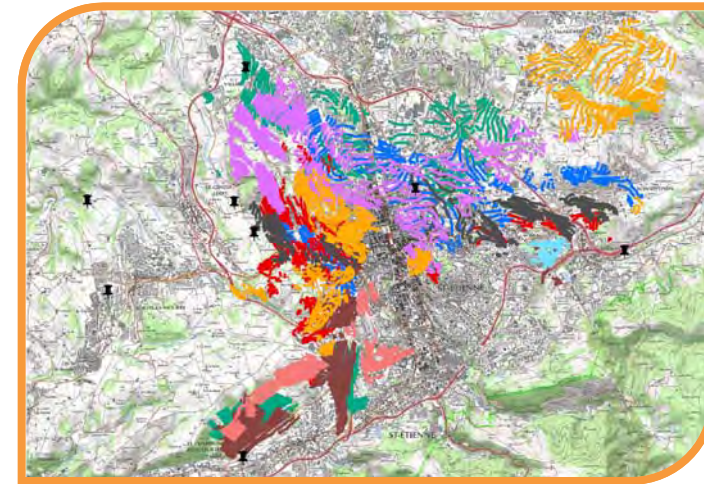


Échelle 1/25000 IGN

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Construction du modèle 1/2

- Numérisation et digitalisation des couches minières ----> ArcGIS

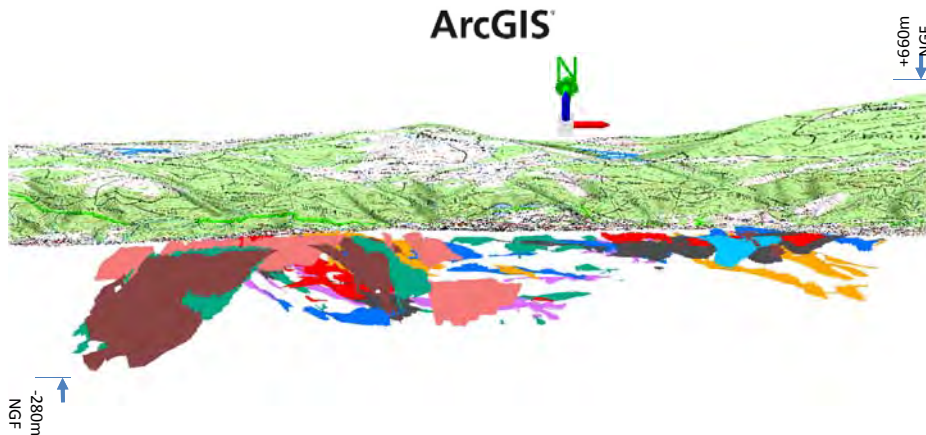


Échelle 1/25000 IGN

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Construction du modèle 1/2

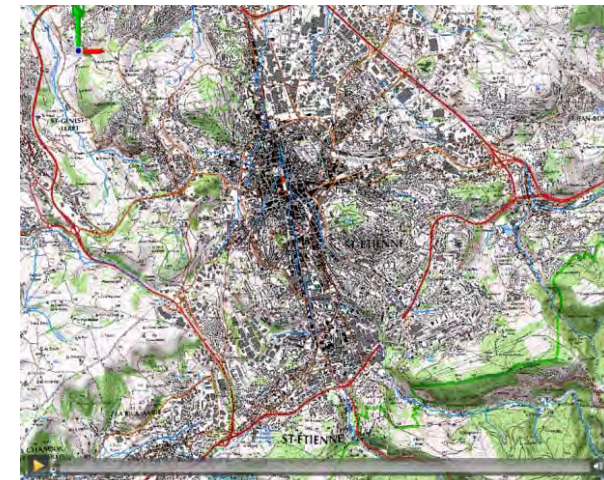
- Vue en 3D des couches



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Construction du modèle 1/2

- Vue en 3D des couches (Video)



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Construction du modèle 2/2 (En cours)

- Modélisation FEFLOW (Finite Element subsurface FLOW system)
- **Modélisation de l'écoulement :**
 - Dans les milieux poreux
 - 1D/2D dans les fractures / tuyaux
- **Transport de chaleur :**
 - Convection libre, forcée ou mixée
 - Dans les fractures
 - Échangeur et réseaux de chaleur
- **Test du modèle :**
 - Régime permanent
 - Régime transitoire ??

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Construction du modèle 2/2 (En cours)

- Modélisation FEFLOW (Finite Element subsurface FLOW system)

Méthode de discrétisation

- Discrétisation par la méthode des éléments finis (FEM)
- Préconisé pour les milieux hétérogènes
- Différentes géométries de mailles possibles :



- Q, T et S assignés aux nœuds des mailles
- Raffinement partie / totalité maillage + Raffinement horizontal
- Possibilité combinaison plusieurs types de maillage



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Construction du modèle 2/2 (En cours)

- Modélisation FEFLOW (Finite Element subsurface FLOW system)
- **Géométrie :**
 - Limites du modèle 3D
 - Import de la géométrie depuis ArcGIS
 - Maillage en FEM
- **Paramètres du modèle :**
 - Conditions limites :
 - flux
 - T° matériaux / fluide
 - capacité calorifique matériaux/fluide
 - épaisseur aquifère, profondeur et perméabilité
 - recharge
- **Calage** (sur exutoire du bassin + résurgences)
- **Test, Simulation, résultat** (combinaison avec ArcGis)
- **Carte Anomalies Thermiques (Exemple US)**



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



**Transposabilité / Applicabilité de
la méthodologie à d'autres types
d'aquifères miniers**

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

La gestion de la biodiversité : étude juridique des mécanismes de compensation et de conservation des services écosystémiques

Marius COMBE, Université Lyon 3 – IDE



ANALYSE JURIDIQUE DU RECOURS AUX INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES POUR LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ ET DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES :

ÉTUDE DES MÉCANISMES DE COMPENSATION DES ATTEINTES À LA BIODIVERSITÉ ET DE PAIEMENTS POUR SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

COMBE Marius
Doctorant contractuel – Bourse ARC 3 Environnement AuRA
Institut de droit de l'environnement (CNRS, UMR 5600, EVS - IDE)

• Éléments de définition :

- La compensation écologique désigne un ensemble d'actions en faveur de l'environnement visant à contrebalancer les dommages prévus – mais non encore réalisés – par un projet, plan ou programme sur l'environnement qui n'ont pas pu être suffisamment évités ou réduits.
- Les services écosystémiques correspondent aux effets bénéfiques retirés par l'homme des fonctions assurées par les écosystèmes.
- Un PSE est la rémunération sur une base volontaire et contractuelle d'un agent par un autre agent en contre partie de la réalisation d'un service environnemental convenu par les parties.

Caractérisation de la charge alluviale grossière des grands cours d'eau

Mathieu CASSEL, CNRS - UMR 5600 EVS



Caractérisation de la charge alluviale grossière des grands cours d'eau



Mathieu Cassel
CNRS UMR 5600 EVS, University of Lyon, France - mathieu.cassel@ens-lyon.fr

Caractériser les sédiments grossiers

Pourquoi ?

- Description des habitats aquatiques et rivulaires (*imbrication, pavage*)
- Hydraulique (*rugosité, seuil de mise en mouvement*)
- Transport solide (*gestion et modélisation*)

Comment ?

- Mesure de la TAILLE automatisé sur photographies subaquatiques
- La MOBILITÉ par mesure de distances de transports
- Calculs informatisés des FORMES et des ÉMOUSSÉS

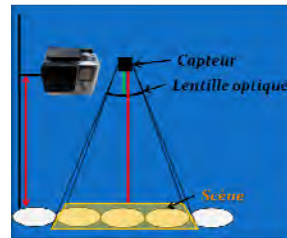
1. La taille

→ L'ÉCHANTILLONNAGE PAR PHOTOGRAPHIES AQUATIQUES : DISPOSITIFS

POURQUOI :

- Méthode non intrusive
- Adaptée aux secteurs pavés
- Pas de transport des sédiments jusqu'au laboratoire

PRINCIPES : Utiliser h de prise de vue ou une règle visible sur la photo pour calculer les valeurs en mm des axes-b mesurés en pixels.



PHOTOGRAPHIE IDÉALE = Grande scène + Haute résolution

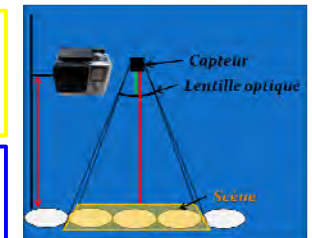
1. La taille

→ L'ÉCHANTILLONNAGE PAR PHOTOGRAPHIES AQUATIQUES : DISPOSITIFS

POURQUOI :

- Méthode non intrusive
- Adaptée aux secteurs pavés
- Pas de transport des sédiments jusqu'au laboratoire

PRINCIPES : Utiliser h de prise de vue ou une règle visible sur la photo pour calculer les valeurs en mm des axes-b mesurés en pixels.



PHOTOGRAPHIE IDÉALE = Grande scène + Haute résolution

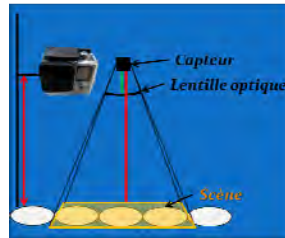
1. La taille

→ L'ÉCHANTILLONNAGE PAR PHOTOGRAPHIES AQUATIQUES : DISPOSITIFS

POURQUOI :

- Méthode non intrusive
- Adaptée aux secteurs pavés
- Pas de transport des sédiments jusqu'au laboratoire

PRINCIPES : Utiliser h de prise de vue ou une règle visible sur la photo pour calculer les valeurs en mm des axes-b mesurés en pixels.



LE DISPOSITIF (Capteur + structure) DOIT :

- Être adapté (1) à une large gamme de profondeur d'eau (du - au + profond), (2) à des vitesses d'écoulement rapides
- Maniable par peu d'opérateurs terrain
- Avoir une h de prise de vue ajustable

EN DÉVELOPPEMENT!

ALE = Grande scène + Haute résolution

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

1. La taille

→ L'ÉCHANTILLONNAGE PAR PHOTOGRAPHIES AQUATIQUES : TRAITEMENT DES PHOTOGRAPHIES

3 APPROCHES :

- OBJET
- STATISTIQUE
- ONDELETTE

Aucun programme n'apporte de résultats satisfaisants (en fonctionnement automatique), particulièrement pour les lithologies à texture grenue (plutonique) ou à veine (métamorphique)

EN DÉVELOPPEMENT:

Une solution informatique semi-supervisée = meilleur compromis
Méthode pour exploiter photographie à la granulométrie très étendue

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

2. La Mobilité

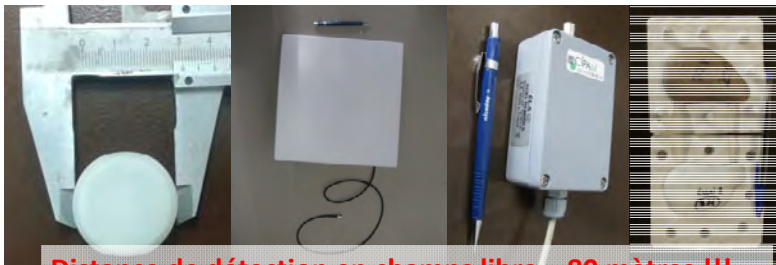
→ MATÉRIEL UTILISÉ:

1) Transpondeurs actifs Ultra Hautes Fréquences (a-UHF):

- Le signal : Frq = 433.92 Mhz
- La durée de vie : jusqu'à 10 ans en $f(\text{intervalle d'émission})$
- La taille : $\varnothing = 31$ mm (usinés par nous), $h = 15$ mm
- RSSI : Received Signal Strength Indication = Intensité du signal

2) Antenne SLENDER : semi directive (angle d'ouverture de 80°)

3) Le lecteur : SCIEL READER RU



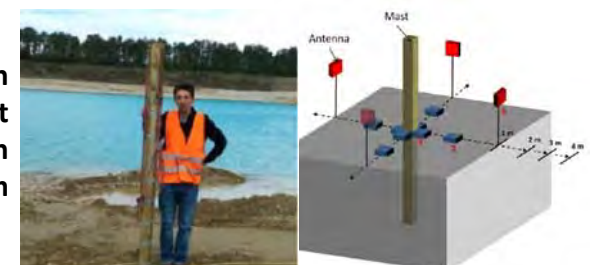
Distance de détection en champs libre ≈ 80 mètres !!!

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

2. La Mobilité

→ TESTS RÉALISÉS :

Détection en immersion jusqu'à 2.6 mètres et au-delà de 4 m en enfouissement à 2.6m de profondeur



Positionnement: jusqu'à 0.76 m en moyenne

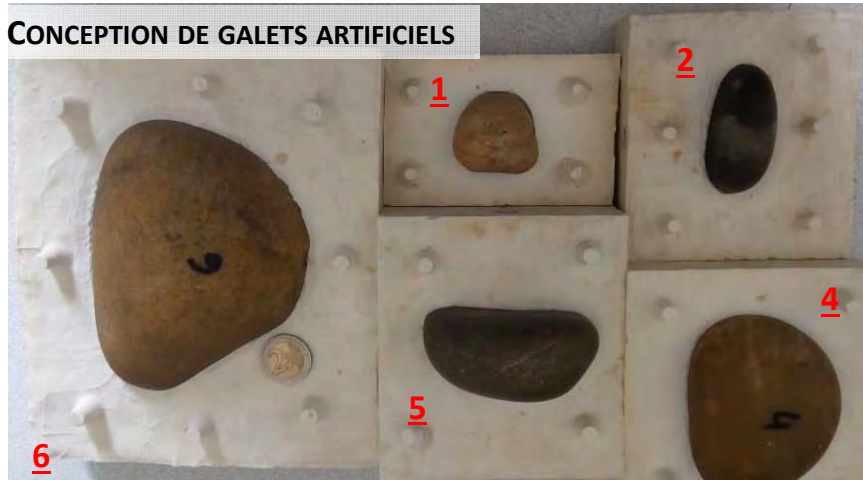


9)

Traceur	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
2 Axe a (mm)	45.5	63	375	449	225	58
Axe b (mm)	44.5	59.5	47	68	72.5	108
Axe c (mm)	29	28	35.5	41	39.5	58
Poids (g)	72	146	172	360	380	1160

→ DÉPLOIEMENT

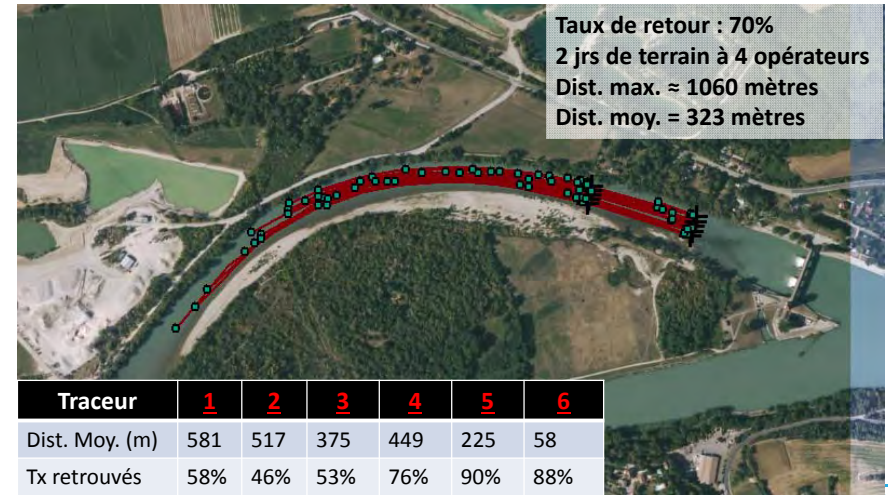
CONCEPTION DE GALETS ARTIFICIELS



(69)

2. La Mobilité

→ PREMIER SUIVI



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

3. l'émoussé

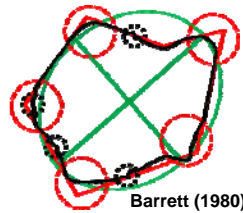
→ DÉFINITIONS

- **FORME** : déterminé par les rapport entre l'axe le plus long, le plus court et intermédiaire

- "**ÉMOUSSÉ**" : caractérise l'arrondissement des angles

→ OUTIL: ROUSSILLON *et al.*, (2009) TOOLBOX

Calculs d'indices d'émoussé des silhouettes 2D de galets :
Pg/pe, Drevin (2002), Wadell (1932), etc...



→ OBJECTIFS

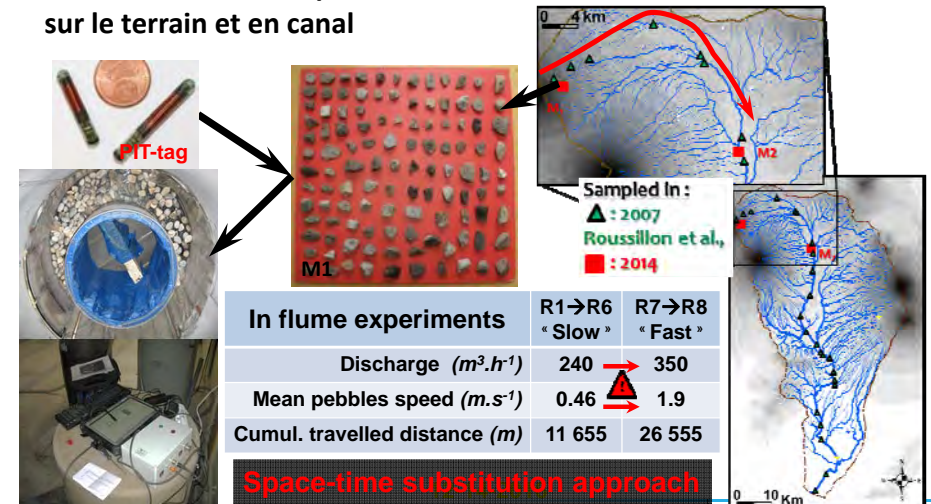
DÉFINIR UN PROTOCOLE D'ACQUISITION ET DE TRAITEMENT DES PHOTOS :
Positions des galets - Résolutions et corrections des photographies

TESTER L'EFFET DU TRANSPORT PAR CHARRIAGE SUR L'ÉMOUSSÉ DES GALETS

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

3. l'émoussé

→ MÉTHODES : Comparaison des évolutions des indices d'émoussé sur le terrain et en canal



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

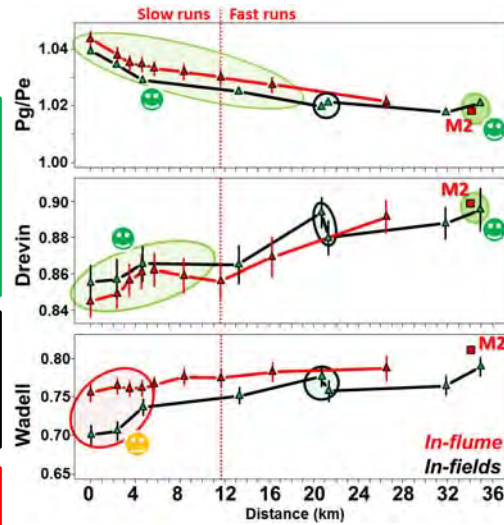
3. l'émoussé

→ RÉSULTATS :

- Les tendances de Drevin et Pg/Pe concordent avec les observations de terrain
- Les valeurs de l'échantillon « témoin » M2 concordent également

→ Les ruptures des tendances observées sur le terrain au km 22 (recharge sédimentaire par Kali Galeh) ne se trouvent pas en canal

→ Les valeurs de l'indice de Wadell ne concordent pas

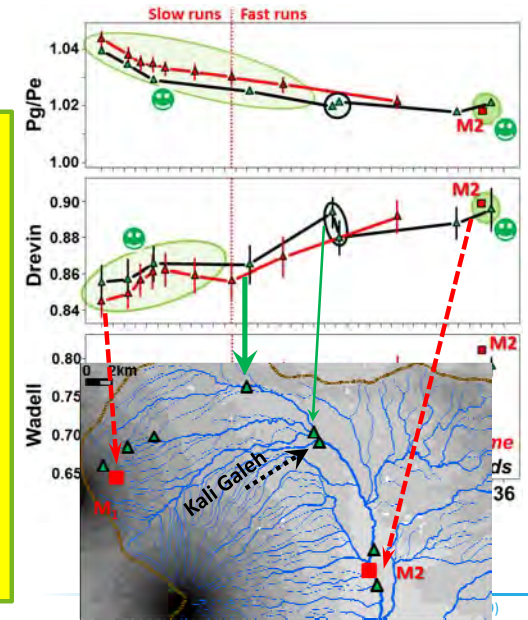


Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

3. l'émoussé

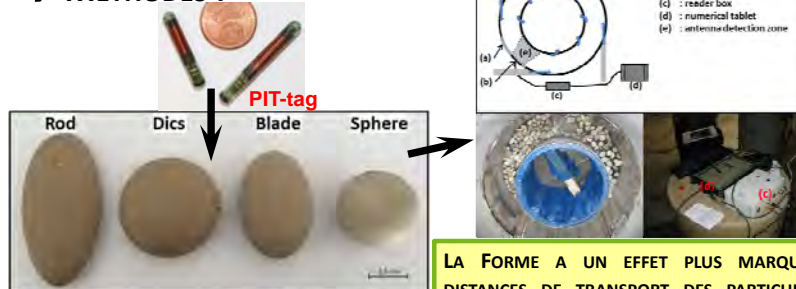
→ RÉSULTATS :

LA TOOLBOX DE ROUSSILLON ET AL. (2009) CONSTITUE UN OUTIL PERFORMANT À CONDITIONS DE RESPECTER QUELQUES RECOMMANDATIONS



4. Forme vs Densité

→ MÉTHODES :



SHAPE	a-axis (mm)	b-axis (mm)	c-axis (mm)	Vol. (cm ³)	b/a ratio measured VS (Zingg)	c/b ratio measured VS (Zingg)
Blade	68,1	46	30	49,3	0,675 (< 2/3)	0,65 (< 2/3)
Sphere	45,5	45,5	45,5	49,3	1 (> 2/3)	1 (< 2/3)
Disc	65	63	23	49,3	0,97 (> 2/3)	0,36 (< 2/3)
Rod	97,2	46,1	21	49,3	0,47 (< 2/3)	0,455 (> 2/3)

LA FORME A UN EFFET PLUS MARQUÉ SUR LES DISTANCES DE TRANSPORT DES PARTICULES QUE LA DENSITÉ. POUR LES FORMES « DISC » ET « ROD », L'EFFET DE LA DENSITÉ EST QUASI-NUL. IL EST MARQUÉ POUR LES FORMES « BLADE » ET « SPHÈRE ».

EXPÉRIENCE À RECONDUIRE AVEC UN FOND DE CHENAL RUGUEUX PUISQUE LA RUGOSITÉ INFLUENCE LE TRANSPORT SÉLECTIF LIÉ À LA FORME DES PARTICULES.

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



Références :

- Cassel M, Piégay H, Lavé J. 2016. *Effects of transport and insertion of radio frequency identification (RFID) transponders on resistance and shape of natural and synthetic pebbles: applications for riverine and coastal bedload tracking: transport and RFID-insertion effects on the fragility of pebbles.* Earth Surface Processes and Landforms 42(3): 399–413. <https://10.1016/10.1002/esp.3989>
- Cassel M, Dépret T, Piégay H. 2017. *Assessment of a New Solution for Tracking Pebbles in Rivers Based on Active RFID.* Earth Surface Processes and Landforms : n/a-n/a. DOI: 10.1002/esp.4152

**Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône :
approche comparative pour une analyse des facteurs de
contrôle et une évaluation des potentialités écologiques**

Bianca RÄPPLE, CNRS - UMR 5600 EVS

Etude de la sédimentation des casiers Girardon du Rhône:

approche comparative pour une analyse des facteurs de contrôle et une évaluation des potentialités écologiques

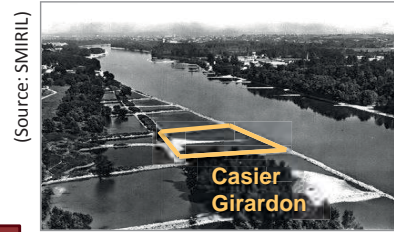


Bianca Räßple

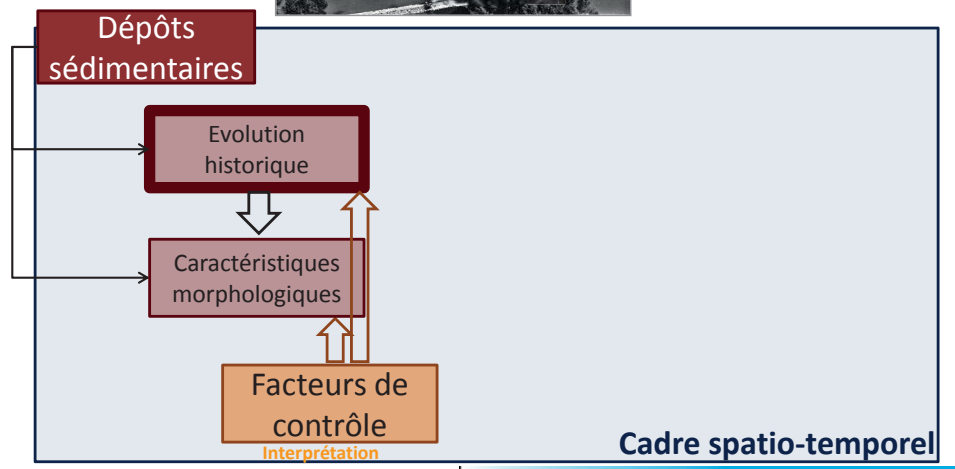
Encadrants: Hervé PIEGAY, Evelyne FRANQUET

Stagiaires (thèse): Robin GRUEL, Patrick MODRACK, Gabrielle SEIGNEMARTIN, Oriane VILLET

ETAT PASSÉ :

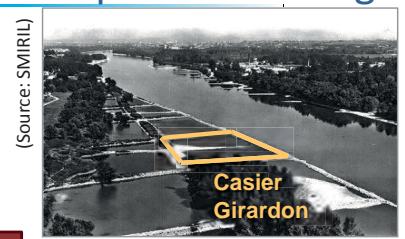


LE RHÔNE, UN FLEUVE FORTEMENT MODIFIÉ

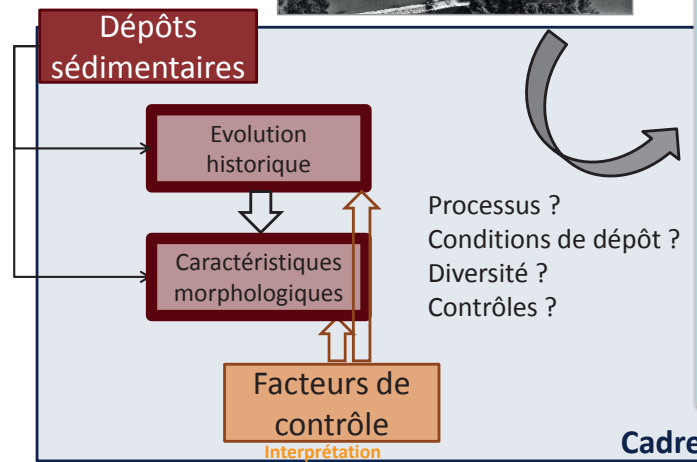


Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

ETAT PASSÉ :

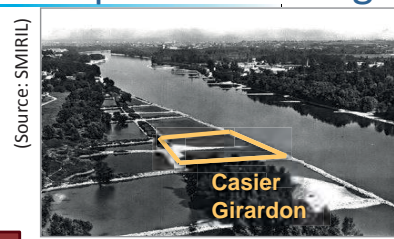


ETAT ACTUEL

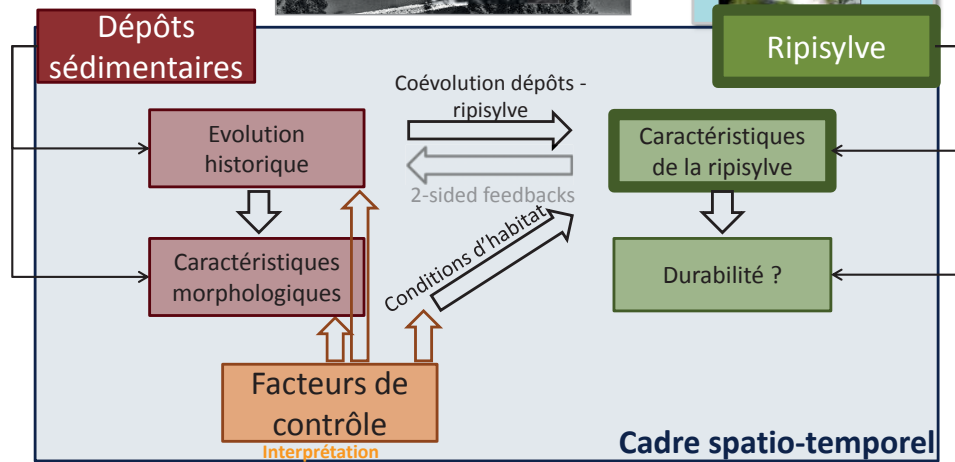
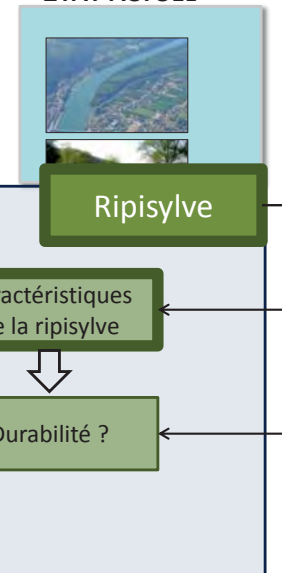


Cadre spatio-temporel

ETAT PASSÉ :



ETAT ACTUEL

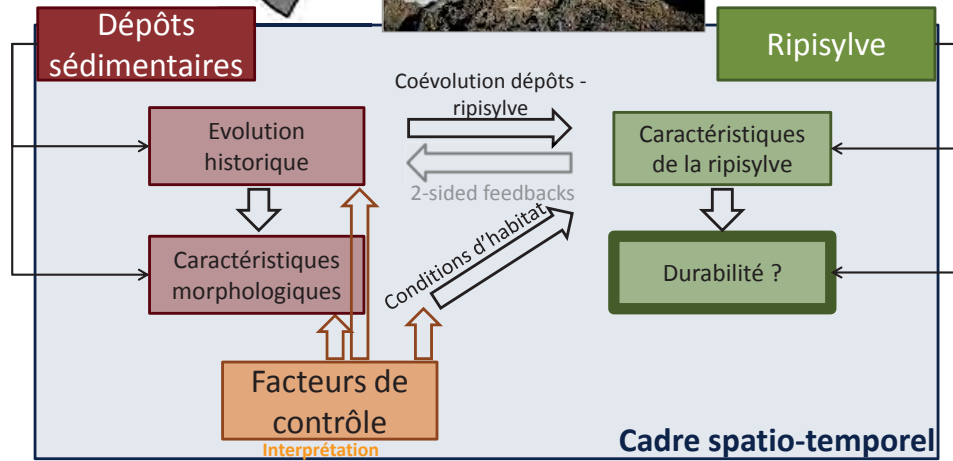


Cadre spatio-temporel

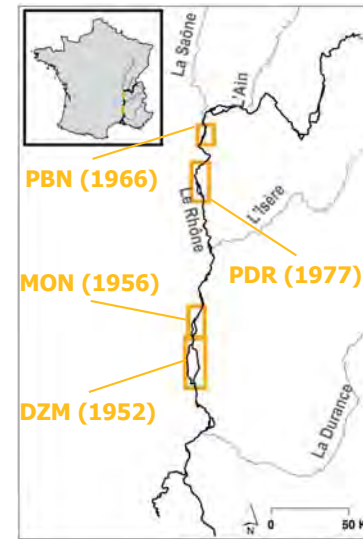
Potentiels ?
Risques ?
Mesures ?



ETAT FUTUR ?

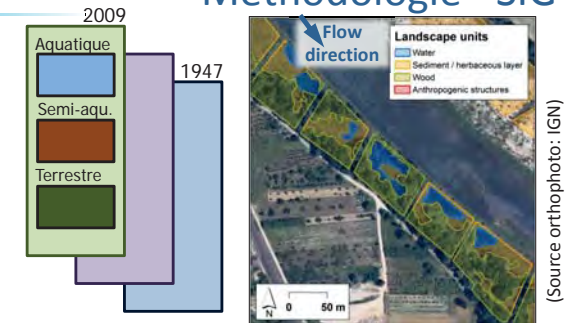


Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



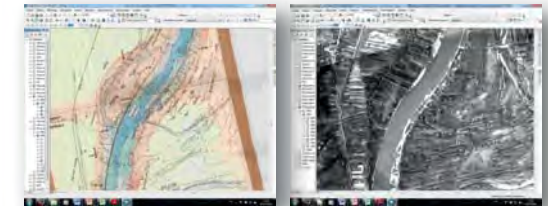
ANALYSE COMPARATIVE

- 4 Rhône court-circuités
- 300 casiers (SIG), 60 (terrain)



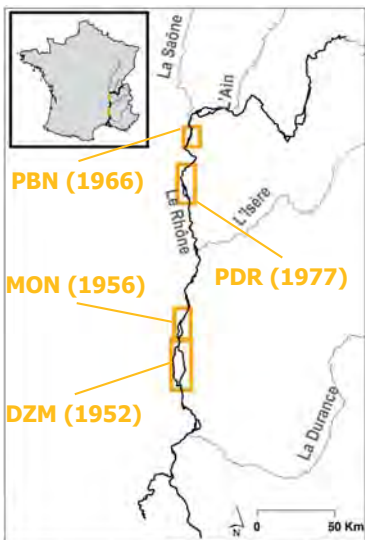
ANALYSE DIACHRONIQUE

- Ancien(ne)s cartes / plans
- Photos aériennes / orthophotos



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

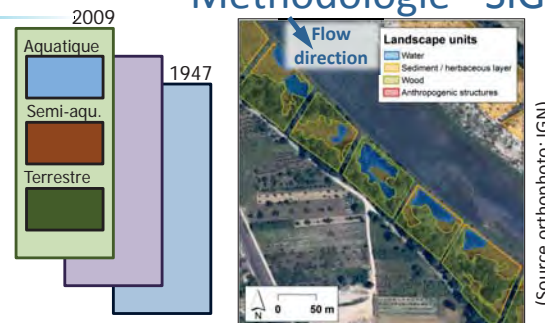
Méthodologie - SIG



ANALYSE COMPARATIVE

- 4 Rhône court-circuités
- 300 casiers (SIG), 60 (terrain)

Séminaire doctorants ZABR - Lundi 29 mai 2017 - IRSTEA, Villeurbanne (69)



ANALYSE DIACHRONIQUE

ANALYSE MULTIVARIÉE (CONDITIONS ACTUELLES)

- Morphologie et topographie
- Potentiels facteurs de contrôle

LiDAR MNT:
(Džubáková et al., 2015)



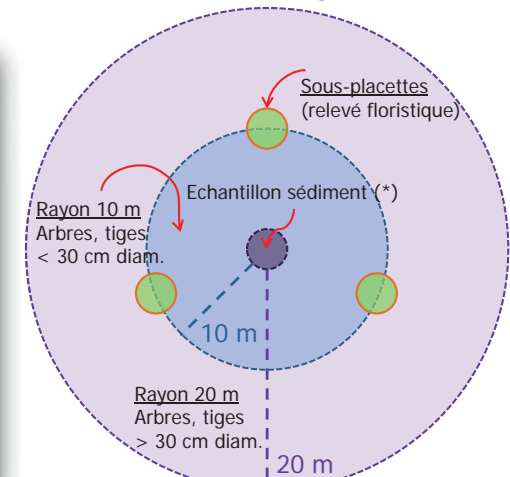
Méthodologie – relevés de terrain

RELEVÉS DE TERRAIN

- 88 placettes de 500 m²
- Composition, structure age/diamètre, santé des arbres
- Epaisseur de sédiments fins (→ toit de gravier)

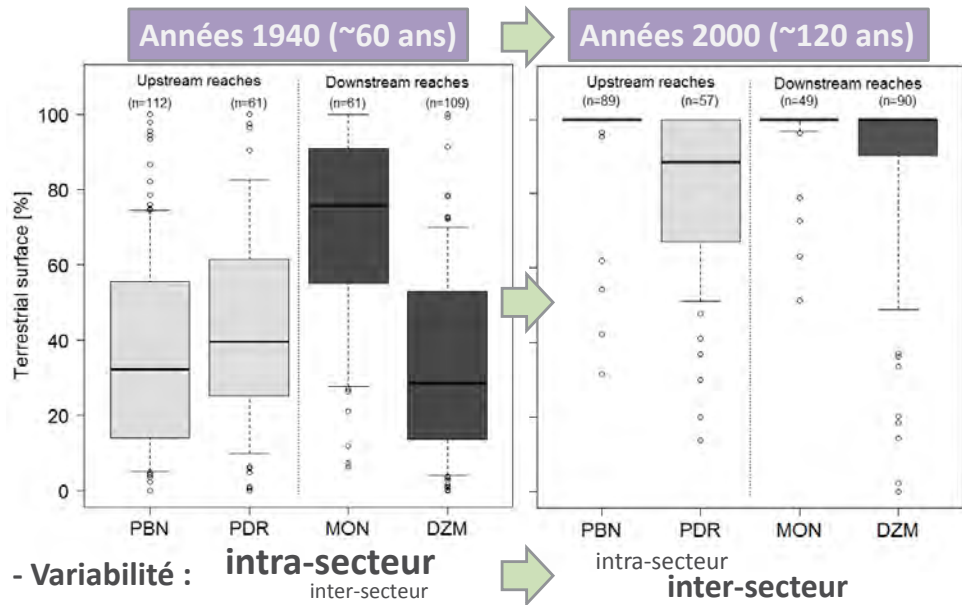


(Photo: Gruel, 2014)



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69) 37

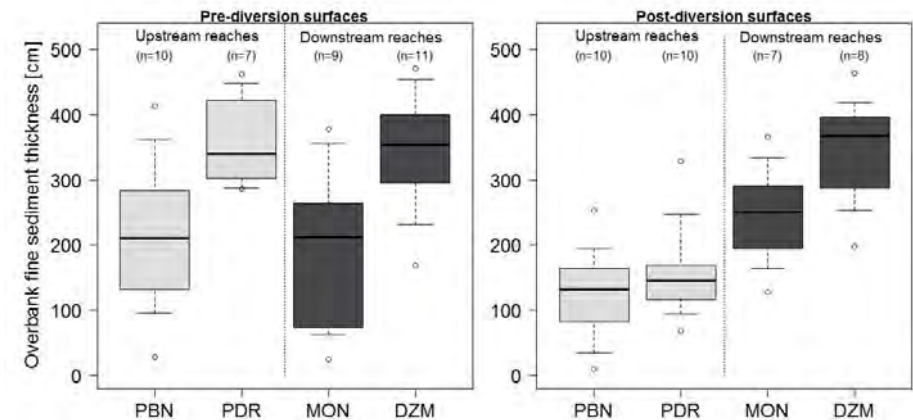
Evolution planimétrique



→ Trajectoires diverses

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Evolution verticale



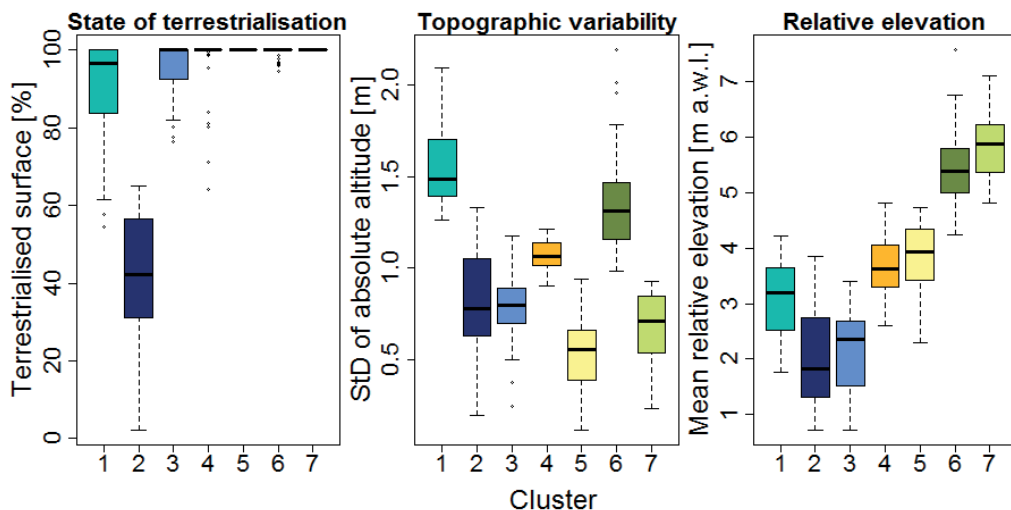
PBN & MON : % atterrissement, sédimentation

PDR & DZM : % atterrissement, **sédimentation**

→ **Processus dominant varie** entre RCCs : sédimentation vs. abaissement de la ligne d'eau

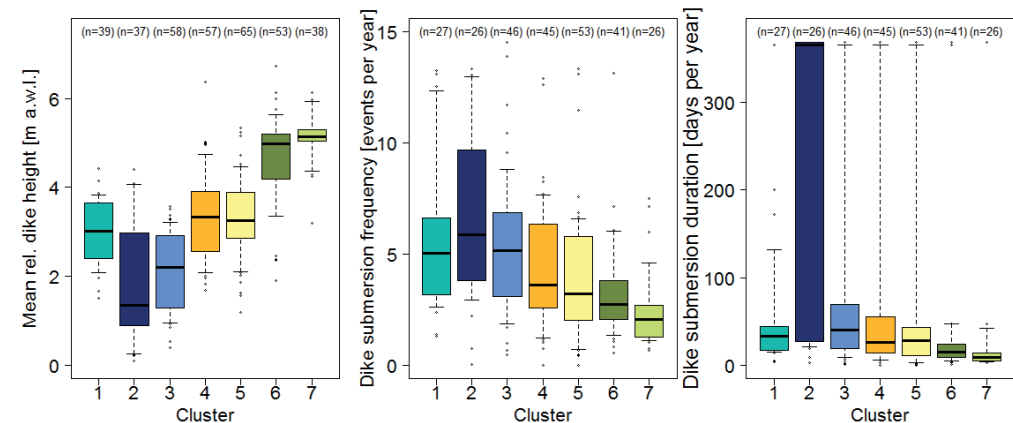
Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Caractéristiques morphol. actuelles

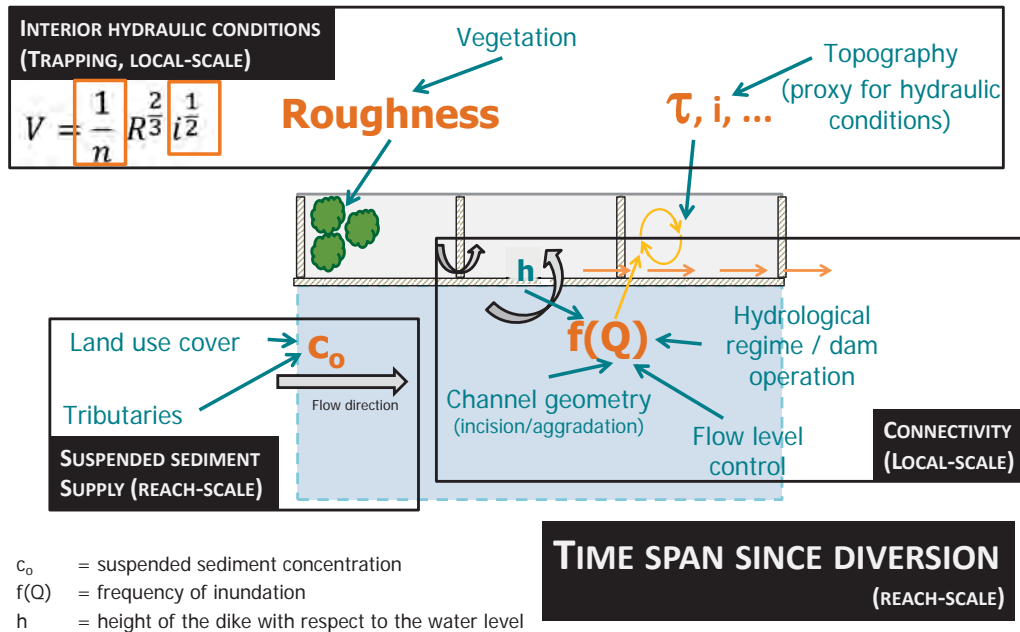


7 types morphologiques de casiers

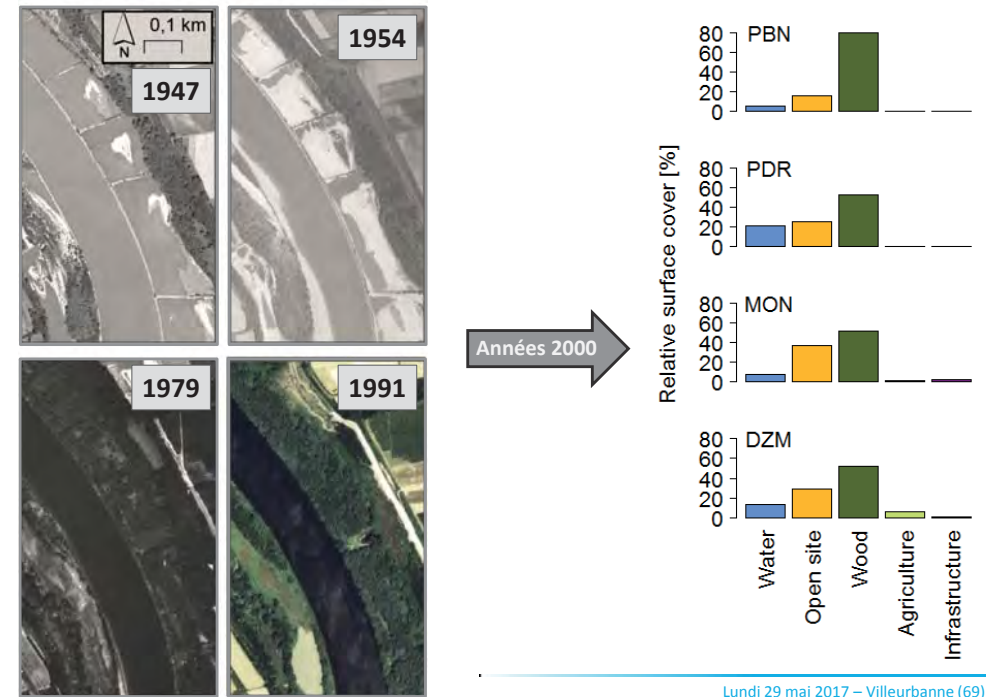
Facteurs de contrôle



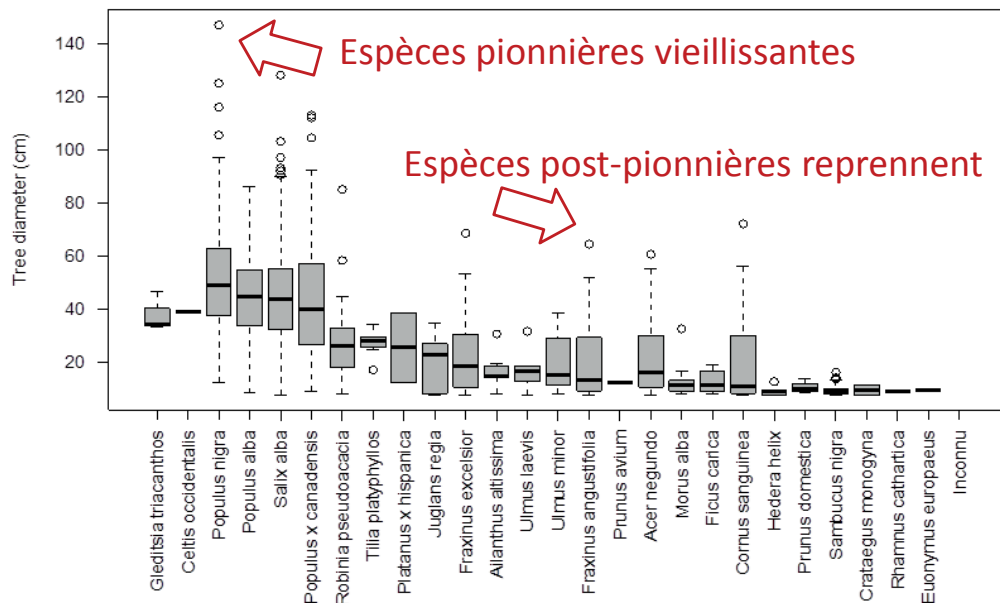
- **Connectivité** des casiers au chenal court-circuité comme **facteur principal** de contrôle de l'atterrissement
- Contrôle des flux de sédiments en suspension qui entrent dans les casiers



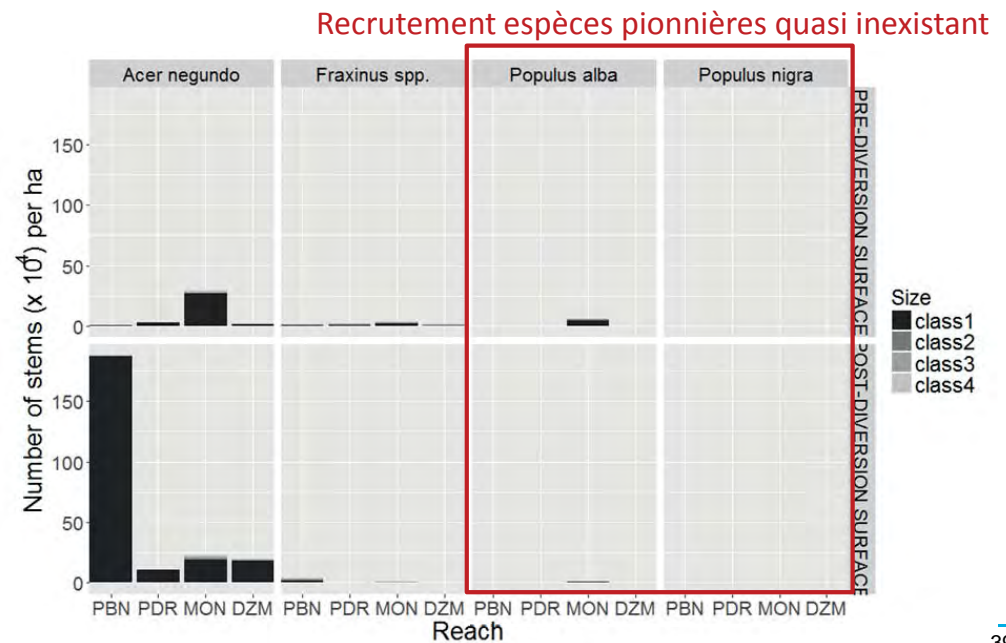
Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

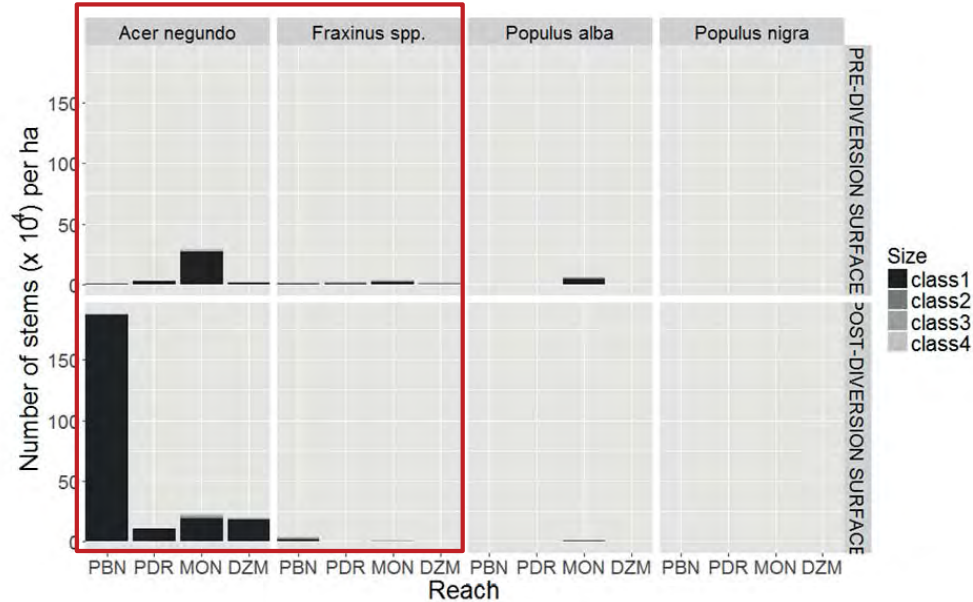


Séminaire doctorants ZABR - Lundi 29 mai 2017 - IRSTEA, Villeurbanne (69)

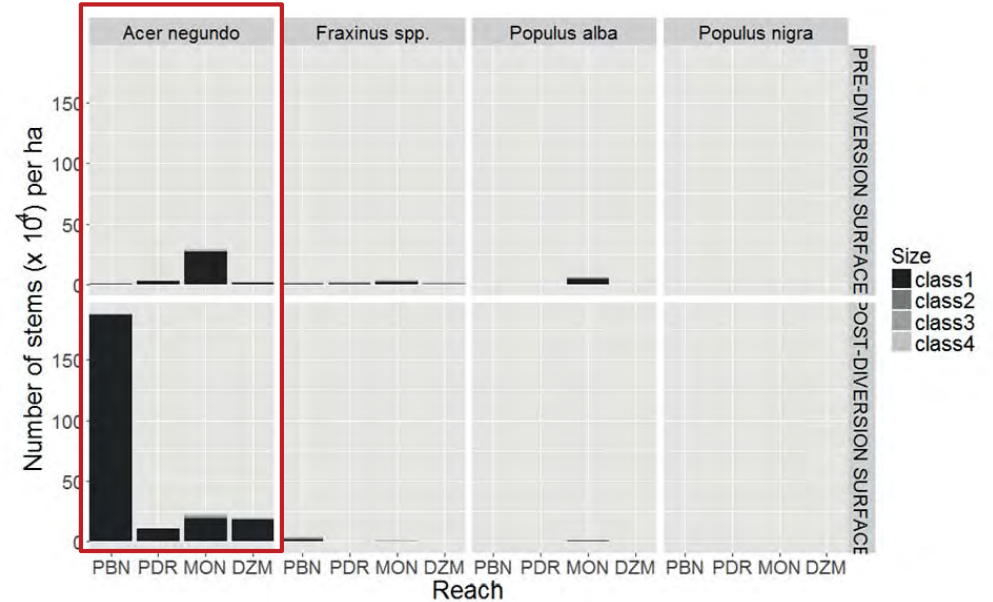


39

Evolution d'une forêt post-pionnière



Espèce dominante (invasive)



Conclusions

- Fort atterrissement et boisement
- Patrons de sédimentation/d'atterrissement varient entre RCCs et au sein même des RCCs
- Différents processus d'atterrissement entre les RCC (dominance sédimentation vs. abaissement de la ligne d'eau)
- Facteurs de contrôle locaux jouent un rôle important
- Une évolution inexorable vers des peuplements matures
 - Absence de recrutement d'espèces pionnières
 - Dominance d'espèces post-pionnières
 - Dominance de l'espèce invasive *A. negundo*



MERCI DE VOTRE ATTENTION!

Modélisation statistique de la géométrie hydraulique des tronçons de cours d'eau et applications à la gestion écologique des bassins versants

Maxime MOREL, IRSTEA Lyon

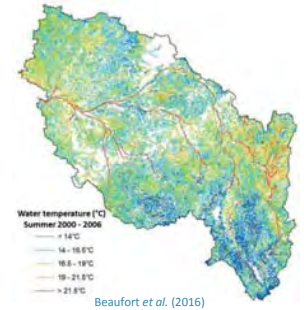
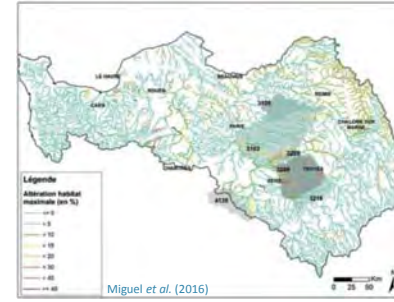
Modélisation statistique de la géométrie hydraulique des tronçons de cours d'eau et applications à la gestion écologique des bassins versants



Morel Maxime

Connaissance des caractéristiques hydrauliques :

- Impact de l'altération de débit sur l'habitat (Miguel *et al.*, 2016)
- Modélisation de la température de l'eau, du flux de nutriments (e.g. azote) à large échelle (Dupas *et al.*, 2013 ; Beaufort *et al.*, 2015)
- Modélisation du transport solide (Goodwin, 2004)
- ...

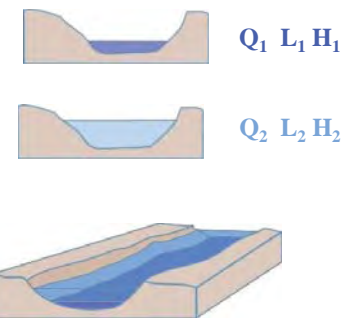
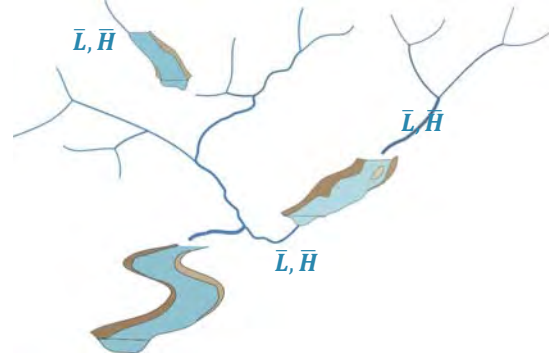


Beaufort *et al.* (2016)

Relations de géométrie hydraulique (Leopold & Maddock, 1953)
 A l'échelle du tronçon (e.g. Jowett, 1993; Stewardson, 2005; Navratil 2005)

Relations longitudinales (i.e. spatiales)

Relations stationnelles (i.e. temporelles)



$\bar{L} = a_d \bar{Q}^{b_d}$ $\bar{H} = c_d \bar{Q}^{f_d}$

$L = aQ^b$ $H = cQ^f$

Gammes de valeurs des exposants ($b_d \approx 0,5$; $f_d \approx 0,36$; $b \approx 0,15$; $f \approx 0,4$) ... mais variabilité entre sites → influence d'autres facteurs (e.g. végétation rivulaire, texture des berges (Hey & Thorne, 1986))



Besoin d'améliorer la compréhension des relations

Données disponibles :

Sources :

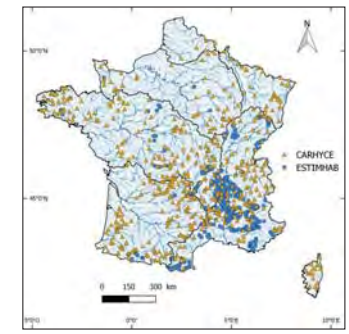
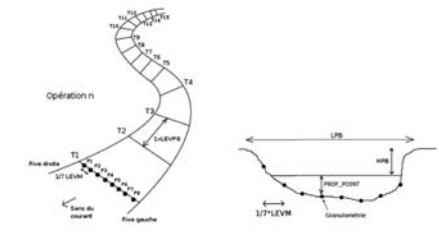
- ESTIMHAB (Lamouroux, 2002)
- CARHYCE (Gob *et al.*, 2014)

Type :

- À l'échelle du tronçon
- À un débit : Carhyce (n~500)
- À deux débits : Estimhab, Carhyce + (n~550)

Données internationales :

- Nouvelle-Zélande (I. Jowett, D. Booker)
- Australie (M. Stewardson)
- ...



Premiers résultats : géométrie hydraulique stationnelle

$$L = aQ^b$$

$$H = cQ^f$$

Variables explicatives :

- RHT (Pella et al. 2012)

Q classés, Pente, Surface BV ...

- SYRAH CE (Valette et al., 2012)

Ripisylve, Urbanisation ...

- Réseau TGH (Wiederkehr, 2010)

Largeur bande active, styles fluviaux

- Protocole Carhyce

Faciès d'écoulement, Granulométrie, Profil longitudinal,

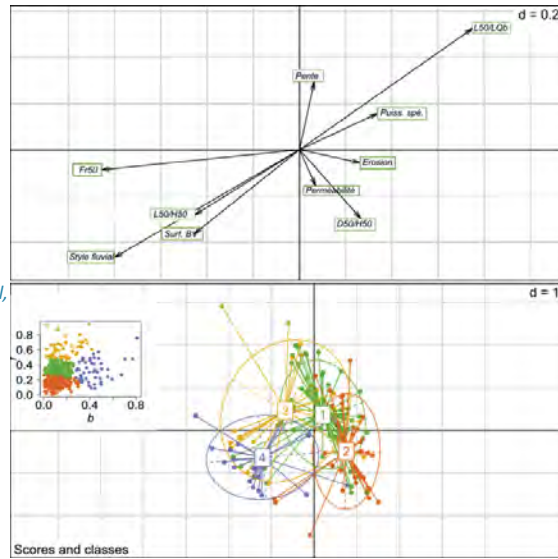
Largeur plein bord ...

- Estimations à Q_{50}

Froude, Ratio d'aspect, $LS0/LPb...$

- Analyses d'images aérienne

Largeur à plein bord, style fluvial



Variation de L → morphologie latérale / longitudinale, dynamique fluviale

Variation de H → résistance et forme

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Programme de la thèse

Amélioration de la compréhension des relations stationnelles

- Collecte de données terrains (géométrie hydraulique, variables décrivant la nature des berges et la résistance à l'écoulement)

Modélisations généralisées de la géométrie hydraulique

- Approche spatiale et temporelle
- Étude des approches statistiques
- Données internationales : généralisation des modèles

Étude et modélisation des variables explicatives : cas de la proportion de radiers au sein du tronçon

- Extrapolation de la donnée

Perspectives d'applications

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

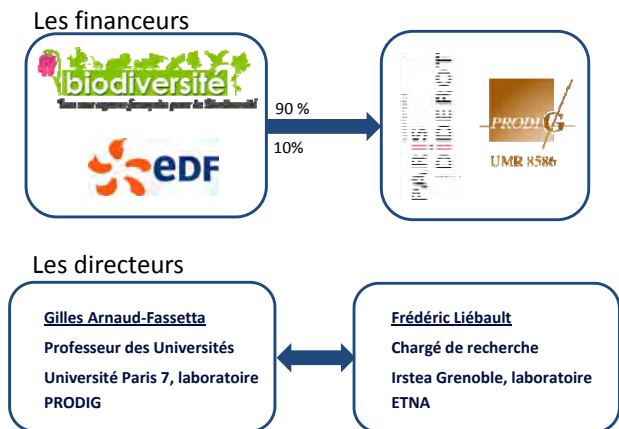
Merci de votre attention

Efficiencia de los trabajos de restauración y resiliencia de los ríos torrentiales alterados

Guillaume BROUSSE, Universidad París-Diderot – PRODIG



Efficiences des travaux de restauration et résilience des rivières torrentielles altérées



- Cadre de recherche
- Acquis, enjeux scientifiques et problématiques
- Quels liens avec la ZABR ?
- Méthodologie générale
- Perspectives de recherche
- Questions et échanges



Efficiences :

- Rapport entre les résultats obtenus et les ressources utilisées
- Objectifs/résultats/coûts

Restauration :

- Domaine de l'ingénierie fluviale pour résorber l'artificialisation des hydrosystèmes

Efficiences des travaux de restauration et résilience des rivières torrentielles altérées

Résilience :

- Capacité d'un écosystème à récupérer un fonctionnement normal après avoir subi une perturbation
- Ici la perturbation est anthropique en référence à l'altération
- Dépasse le simple cadre spatio-temporel de l'efficiences

Altération :

- Modification anthropique d'un ou plusieurs compartiments de la morphologie fluviale

Etat de l'art

- o La gestion de l'eau est le fait des politiques environnementales et des budgets des AE
- o Restauration = pratique confidentielle jusque dans les années 1980 (premières publis)
- o Boom de la restauration depuis la DCE
- o Vers une augmentation des opérations grâce au maintien des budgets et aux reports de délais pour l'atteinte des objectifs de bon état
- o Très peu de retour d'expérience et difficulté à appréhender l'efficacité des projets et la résilience des cours d'eau (en France comme à l'étranger)
- o Forte contribution de la communauté scientifique pour proposer des méthodes (REFORM)

Problème d'échelle de temps et d'échelles spatiales dans les suivis entrepris

Importance de replacer les projets dans un contexte morphodynamique

- Manque de retour d'expérience global
- Une multitude de méthodes mais consensus sur les problèmes d'échelles (temps et espace)
- Difficulté de transposer les méthodes aux rivières torrentielles
- A priori sur la résilience des rivières à forte énergie



Enjeux scientifiques importants

Nécessité d'orienter le suivi vers une approche multiscalaire et intégrée

Problématiques :

Les questionnements scientifiques qui demeurent s'articulent autour des problématiques d'échelles de temps et d'échelles spatiales :

Comment suivre une opération de restauration en intégrant plusieurs niveaux d'échelles (du site au bassin versant et du court terme au moyen terme) ?

Sur quel timing est-il pertinent de suivre une opération de restauration ? Comment lier les approches globales et les approches locales dès lors que l'on s'intéresse à évaluer une opération de restauration ? Et surtout quelles sont les interactions entre ces deux niveaux d'échelle ?

Objectifs :

- o L'élaboration de protocoles de mesures adaptés et spécifiques aux rivières torrentielles
- o Création d'un outil d'orientation et d'aide à la décision pour les gestionnaires :
 - o La phase avant travaux : comment prévoir ?
 - o La phase post travaux : comment mesurer ?

Positionnement de la thèse parmi les axes de la ZABR

Axes transversaux	Sites						Observatoires			
	Zones humides	Ardèche	Arc Isère	Drôme et rivières en tresses	SIPIBEL	Rivières cévenoles	OHM VR	OSR	OTHU	Lacs Alpins
Changements climatiques et ressources	x		x			x	x			x
Flux, formes, habitats biocénoses	x		x	x		x	x	x	x	x
Flux polluants, écotoxicologie, écosystèmes		x	x		x		x	x	x	x
Observation sociale du fleuve, gouvernance	x	x		x	x	x	x		x	

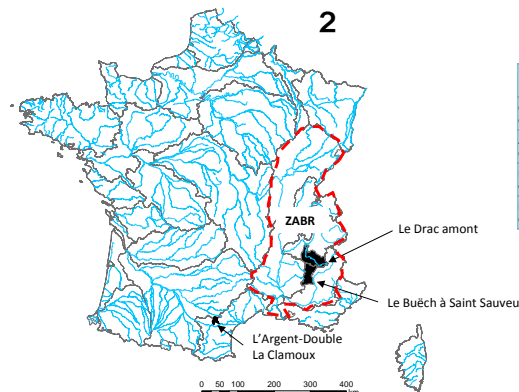
Liens géographiques

- o Le Drac
- o Le Buëch

Liens thématiques

- o Rivière en tresses
- o Suivi de la restauration
- o Aide à la décision

Localisation des sites d'étude



2 grands types de rivières torrentielles

- Rivières en tresses
- Rivières à chenal unique

	Surface BV (km²)	Longueur (km)	Altitude amont (m)	Altitude aval (m)	Pente moyenne (%)
Clamoux (de la source à la confluence avec l'Orbiel)	85	32,3	918	86	2,6
Argent Double (de la source à la confluence avec l'Aude)	219	37,4	883	62	2,2
Buëch (de la source à la confluence avec la Durance)	1478	82,4	1302	456	1,0
Le Drac (de la source à la confluence avec l'Isère)	2401	130,0	2427	202	1,7


3 types de restauration

- Recharge sédimentaire
- Gestion sédimentaire / RCE
- Espace de liberté

Focus sur le Drac et le Buëch

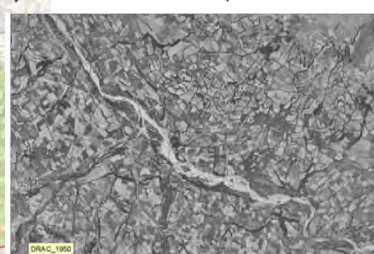
Quels liens avec la ZABR ?

Le Drac




Le Buëch

La métamorphose du Drac



Le Drac Restauré



C.L.E.D.A
Le site de restauration du Drac Amont

2013-2014 : 5 millions d'euros :

- Linéaire : 3.65 km en amont de Saint Bonnet en Champsaur
- 450 000 m³ de terrassement dont 70 000 m³ d'apport externe (le reste dans les anciennes terrasses alluviales)

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Quels liens avec la ZABR ?

Le Buëch



Le Drac

Le Buëch

Restoration du Buëch à Serres (barrage de Saint Sauveur)

SMIGIBA

Le curage



La réinjection



Septembre 2016 : 1 million d'euros :

- Curage de la queue de retenue du barrage de Saint Sauveur 50 000 m³ sur environ 325 000 m³ à 415 000 m³ nécessaire pour la mise en compatibilité avec le PPRI
- Réinjection des sédiments en aval (40 000 m³)

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Méthodologie

Global : étude diachronique du bassin versant

- Etude diachronique de la fourniture sédimentaire du BV
- Etude diachronique de l'évolution des bandes actives
- Evolution de l'anthropisation
- Altération du transport solide

L'approche multiscalaire doit permettre d'évaluer :

- Trajectoire d'évolution
- Temps de réponse
- Gradient longitudinal

Local : évolution du site post travaux

- Suivi time lapse
- Traçage sédimentaire
- Suivi topographique (LiDAR, Drone et colonne d'érosion)
- Suivi granulométrique
- Suivi des habitats

Permet de cerner le cadre spatio-temporel des ajustements géomorphologiques liés aux travaux de restauration

Méthodologie

Exemple 1 : Suivi time lapse

- 4 caméras sur le Drac
- 2 caméras sur le Buëch

1 photo /heure (9h – 17 h)
Autonomie 6 mois

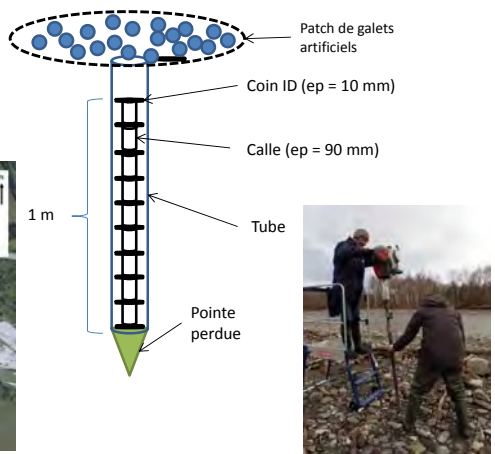
Objectifs :

- 1) obtenir un visuel *times lapse* des modifications morphologiques de la zone restaurée
- 2) comparer les données issues du traçage sédimentaire avec la migration latérale ou longitudinale de la bande active du cours d'eau

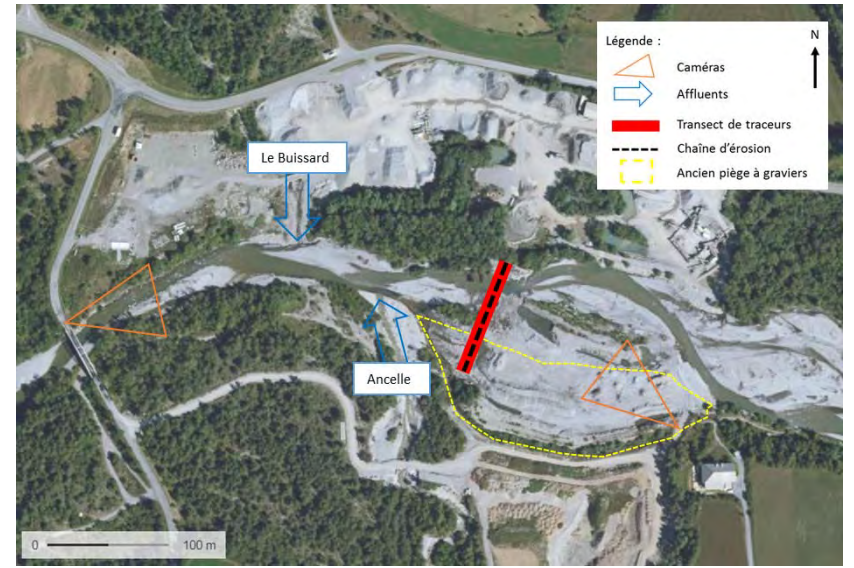


Exemple 2 : Traçage sédimentaire et colonnes d'érosion

- Utilisation de la technologie RFID dite « active »
- Moulage réalisé à l'ENS de Lyon en collaboration avec Cassel M.
- 1 semaine de moulage pour 100 galets
- + 100 traceurs pour les colonnes



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Mesures et analyses

- Poursuite de l'acquisition de nouvelles données
- Traitement des données topographiques
- Vers l'analyse automatique du suivi time lapse

Synthèse et application des résultats

Avant Travaux

- Synthétiser le fonctionnement passé et actuel du bassin versant pour créer un modèle probabiliste ou conceptuel de résilience et d'efficience

Post Travaux

- Notation de l'évolution des différents compartiments étudiés sur site en fonction de l'état de référence

	Approche probabiliste ou conceptuel AVANT TRAVAUX	Approche empirique POST TRAVAUX
EFFICIENCE	Score Probable d'Efficience	Score d'Efficience
RESILIENCE	Score Probable de Résilience	Score de Résilience

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT
PARIS 7

UMR 8586 PRODIG

Guillaume Brousse
Doctorant en Géographie

Bâtiment Olympe de Gouges – Case courrier 7061
5 rue Thomas Mann – F – 75205 Paris Cedex 13
+33 (0)6 77 18 97 98
www.univ-paris-diderot.fr | www.prodig.cnrs.fr
guillaume.brousse@univ-paris-diderot.fr
guillaume.brousse@gmail.com

Merci pour votre attention

Le Drac restauré (11/07/2016)

Etude de la relation entre l'évolution morphologique, le transport sédimentaire et l'hydrologie dans une rivière alpine en tresse (le Buëch, Alpes de Hautes-Provence)

Jonathan COUTAZ, CEREGE

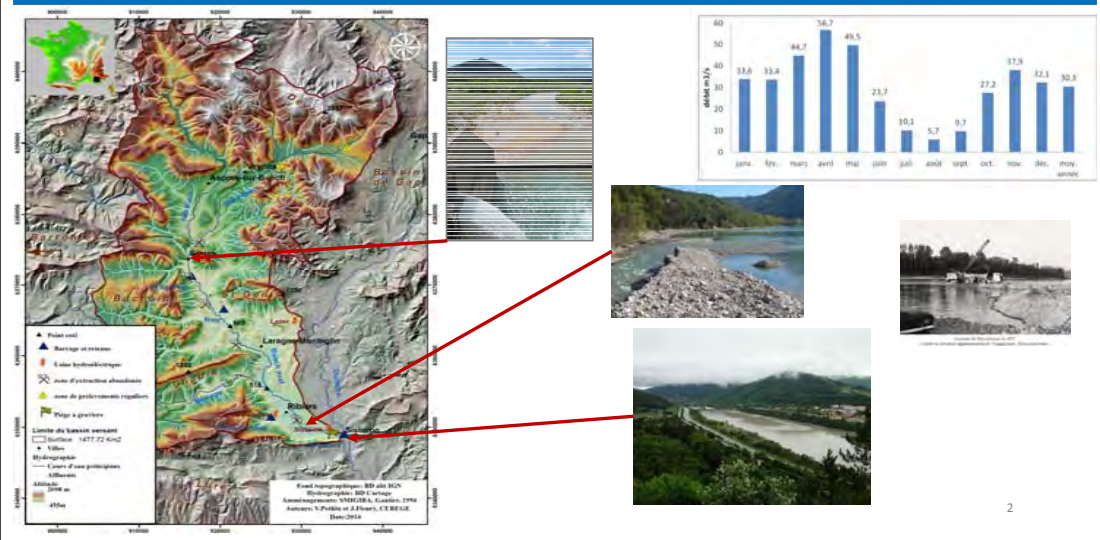
Etude de la relation entre l'évolution morphologique, le transport sédimentaire et l'hydrologie dans une rivière alpine en tresse (le Buëch, Alpes de Haute-Provence)



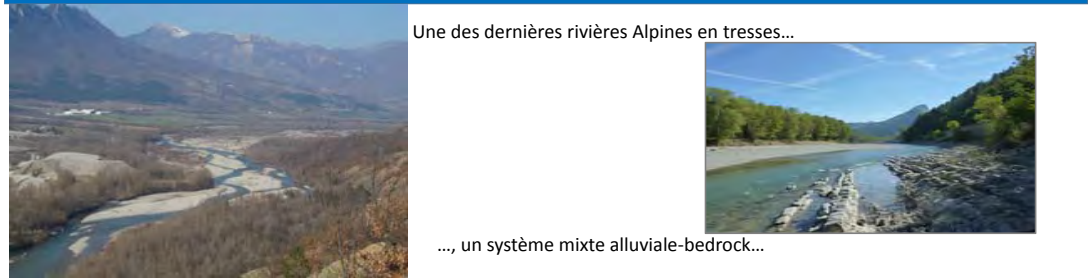
Jonathan Coutaz
Encadrant : Michal Tal

Début de thèse - Décembre 2016

Zone d'étude et contexte



Le Buech, un site unique



Une des dernières rivières alpines en tresses...

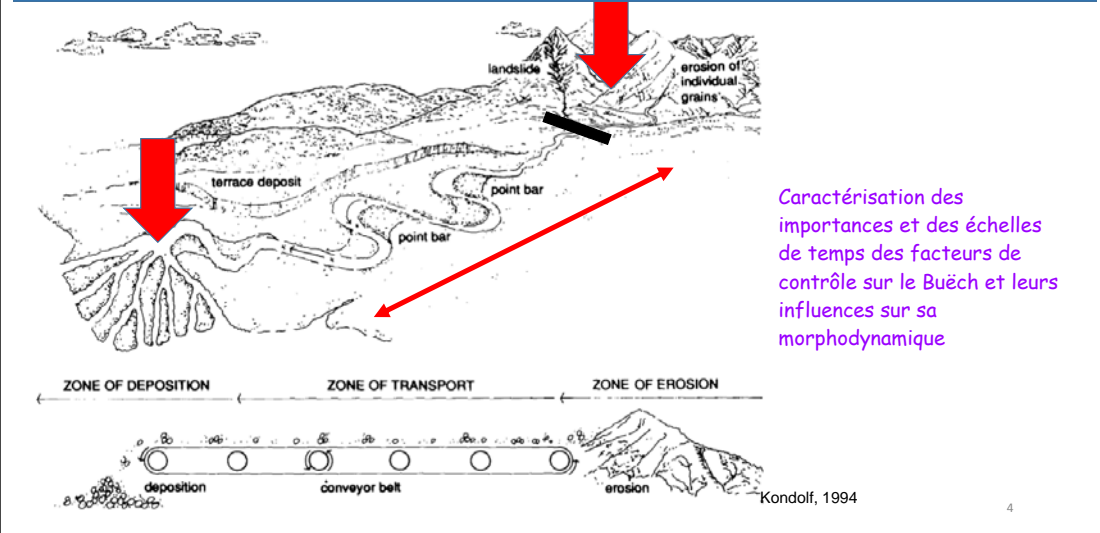
..., un système mixte alluviale-bedrock...



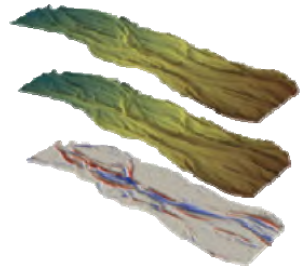
..., un site d'intérêt écologique...

... et une opportunité de mesurer les volumes de sédiments transportés par charriage

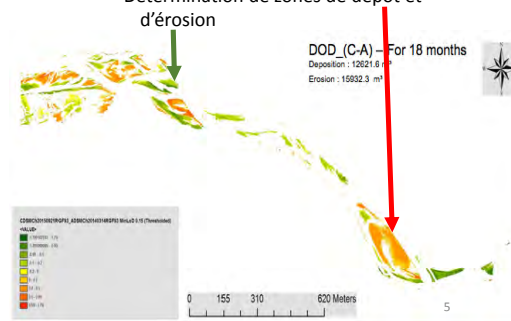
Objectifs



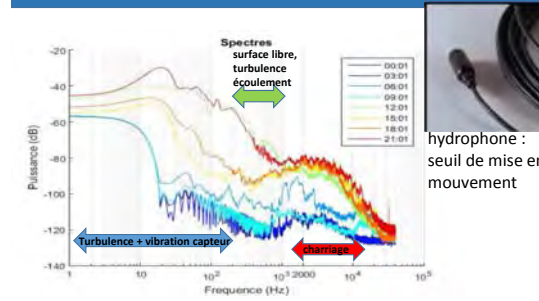
Evolution morphologique dans le temps et dans l'espace



- Suivi de l'évolution de la bande active par analyse différentielle
- Lien entre morphologie et transfert de sédiment
- Budget sédimentaire
- Détermination de zones de dépôt et d'érosion



Réseau de mesure installé

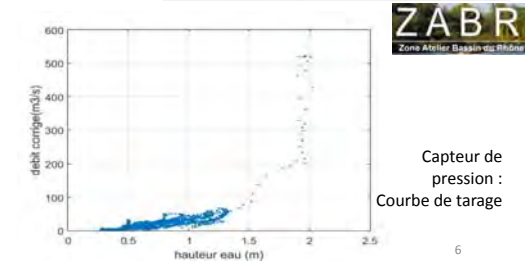


hydrophone :
seuil de mise en
mouvement

Vidéo time-
lapse:
la section
mouillée



Mesures
topographiques
locales,
Evolution des
profils en travers
et le profil en
long



Capteur de
pression :
Courbe de tarage

Bilan et perspectives

La thèse :

- Etudier le lien entre l'évolution morphologique, le transfert des sédiments, et l'hydrologie
- Comprendre l'influence des modifications anthropiques sur la morphodynamique du Buech
- Caractériser le remplissage du piège à gravier et l'impact de son curage sur le lit du Buech
- Etudier la relation entre le transport par charriage et le transport en suspension

7

Merci pour votre attention



Dynamique de la biodiversité dans les têtes de bassins versants : une perspective moléculaire

Mailys GAUTHIER, IRSTEA Lyon

DYNAMIQUE DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES TÊTES DE BASSINS VERSANTS : UNE PERSPECTIVE MOLÉCULAIRE

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
 Établissement public du ministère de l'Environnement

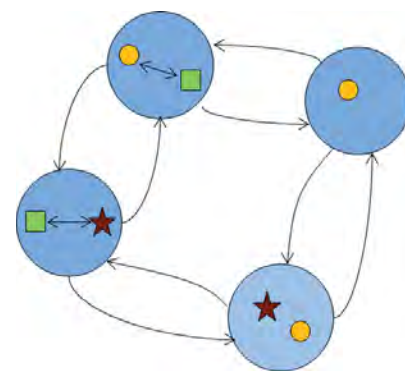
Mailys GAUTHIER

Sous la direction de : Thibault DATRY et Christophe DOUADY



CONCEPT DE MÉTACOMMUNAUTÉS

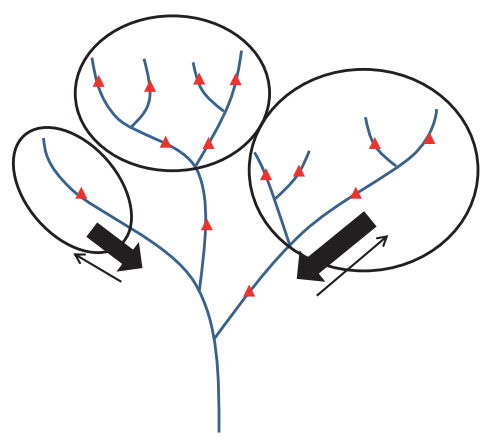
(Leibold et al, 2004)



Processus :

- Échelle locale
- Échelle régionale

MÉTACOMMUNAUTÉS DANS LES RÉSEAUX HYDROGRAPHIQUES



- Dendritisme (Campbell et al, 2017)
- Flux amont/aval (Altermatt, 2013)
- Dynamisme du régime hydrologique (Lyte et al, 2004 ; Datry et al, 2016)

→ TBVs : isolement des communautés

PERTURBATIONS HUMAINES



- Altérations hydrologiques → Fragmentation du réseau (Fuller et al, 2015)

→ Augmentation de l'isolement des communautés

HYPOTHÈSES

Têtes de Bassins Versants

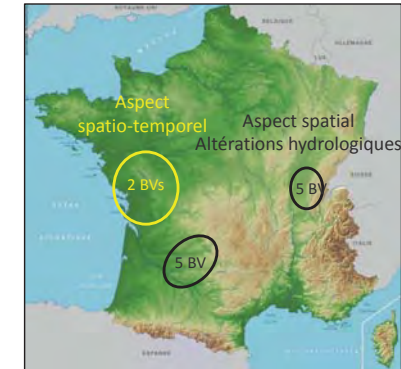
→ Dispersion = processus dominant dans la structuration des métacommunautés

Altérations hydrologiques

→ Augmentation du rôle structurant de la dispersion

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

MÉTHODES



- Variables physico-chimiques et hydrauliques
- Fragmentation : ONDE, capteurs d'état d'écoulement, iButtons
- Altérations hydrologiques : BNPE et ROE

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

MODÈLE BIOLOGIQUE : MACRO INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

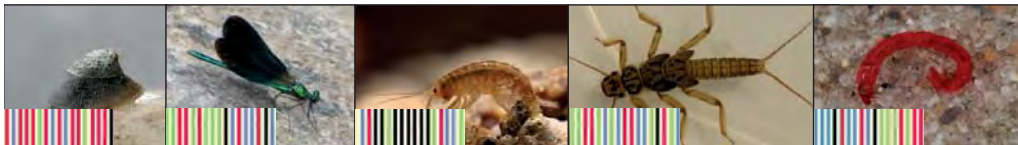
- Modes et capacités de dispersion variés
- Identification : Résolution taxinomique variable

↳ **Solution = IDENTIFICATION MOLÉCULAIRE**

Métabarcoding = pool d'individus d'espèces différentes



→ Développement d'une méthode de métabarcoding par capture par sonde ADN



MÉTABARCODING : AVANCÉES À CE JOUR

Création des sondes → Base de données de séquences

- Détermination des espèces d'intérêt
- État des connaissances moléculaires
- Comblent les lacunes → Barcoding

Test de la méthode

- Communautés artificielles
- Capture *versus* PCR

Continuité écologique, fragmentation et dynamique des métacommunautés en rivières intermittentes

Julie CRABOT, IRSTEA Lyon

Continuité écologique, fragmentation et dynamique des métacommunautés en rivières intermittentes



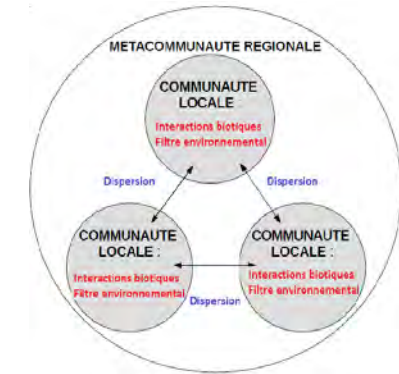
Julie Crabot

Thèse encadrée par Thibault Datry
 MAEP - Dynam
 Irstea Lyon

Contexte (1/2)

Les métacommunautés : un concept-clé dans la compréhension des dynamiques spatiales des communautés

- **Définition** : « ensemble de communautés locales liées par des espèces susceptibles d'interagir de façon multiple » (Leibold et al. 2004)
- Des modèles existants basés sur **une vision statique**



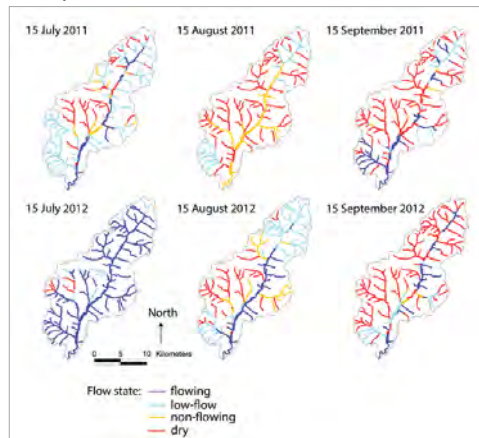
➔ Quelle variabilité temporelle des déterminants de la structure des métacommunautés en milieu très dynamique ?

Contexte (2/2)

Les rivières intermittentes, mosaïques d'habitats en constante mutation, système modèle pour cette étude



Photos illustrant l'alternance des phases de submersion et d'assèchement, rivières Ibie et Cèze (Photo: B. Launay)



Exemple du grand dynamisme spatio-temporel sur des rivières intermittentes dans le BV de la Tude, Poitou-Charentes (Datry et al., 2016)

Objectifs

- Comment les métacommunautés sont-elles structurées dans le temps et dans l'espace en milieu très dynamique ?
 1. Modèles existants
 2. Dispersion contrainte et unidirectionnelle
 3. Nouveaux outils
- Comment traduire cela en outils de gestion ?
 4. Variables déterminantes
 5. Politiques de conservation

Matériel (1/2)

Un jeu de données unique : données collectées par Dynam

Localisation		Rhône-Méditerranée Corse
Nombre de bassins versants étudiés		11
Nombre de sites par bassin		6-8
Durée de la collecte		2 ans (de 2013 à 2015)
Fréquence des relevés		Mensuelle
Type de relevés par site		2 surbers, description fine des communautés d'invertébrés
Variables mesurées	Locales	Hydrauliques, substrat, physicochimie
	Régionales	Assèchements



Dytiscus marginalis



Ancylus fluviatilis



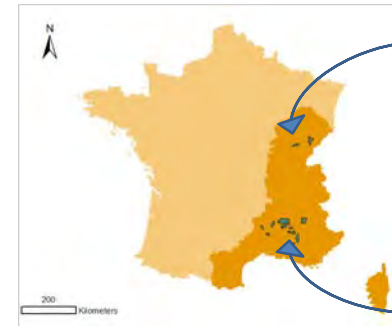
Surber (Photo: B. Bernard, ENS Lyon)

Diversité de modes de dispersion

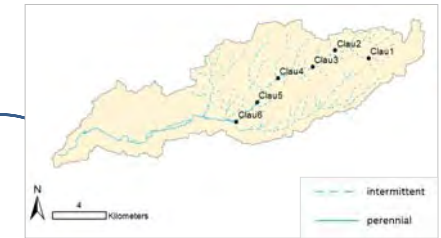
Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Matériel (2/2)

Zones d'études : différentes configurations d'assèchement



Localisation des bassins versants
(en orange : aire de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse)



Exemple d'assèchement amont : la Clauge



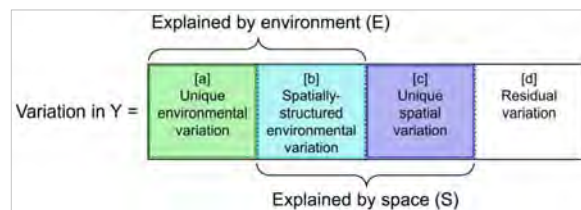
Exemple d'assèchement médian : le Toulourenc

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Méthode (1/4)

1. Amélioration d'un outil existant : Distance Decay Relationship (DDR) – Tests de Mantel

Objectif : identifier la part de bêta diversité expliquée par les distances environnementales et par les distances spatiales



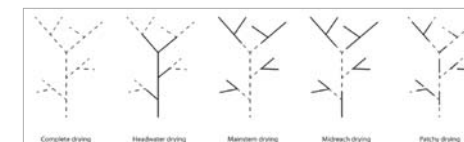
Problème : part expliquée par l'environnement surestimée

Solution apportée : meilleure prise en compte de la structure spatiale grâce à la MSR (Moran Spectral Randomization – Wagner & Dray 2015) et réduction de l'erreur de type I

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Méthode (2/4)

2. Etude de la variabilité temporelle sur des systèmes dendritiques contrastés



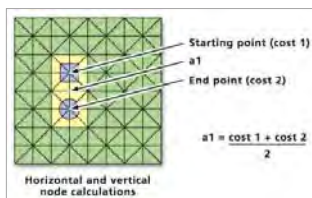
Exemples de configuration d'assèchement (Datry et al., 2016)

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Méthode (3/4)

3. Développement de nouveaux outils

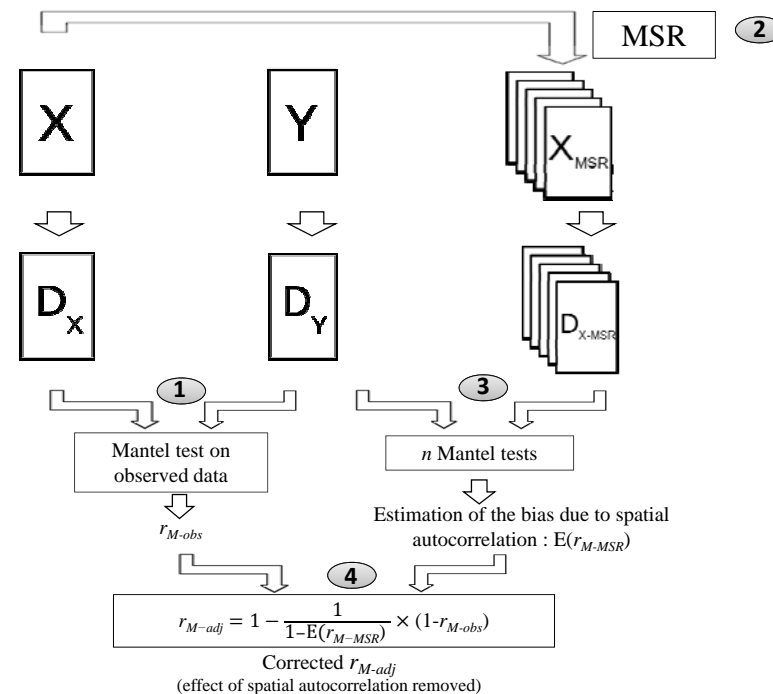
- Cartes dynamiques de friction à la dispersion
- Création de nouvelles variables explicatives



Principe de coût de déplacement
(Notice ArcMap 10.3)

Méthode (4/4)

4. Identification de variables physiques déterminantes pour les gestionnaires
5. Préconisation de l'introduction de la notion de dynamique temporelle dans la définition des états de référence



Conséquences des patterns de la végétation aquatique pour l'écoulement, les dynamiques des sédiments et des nutriments et rétroactions pour les plantes

Sofia LICCI, UMR CNRS 5023 LEHNA

Conséquences des patrons de la végétation aquatique pour les dynamiques des sédiments, des nutriments et rétroaction pour les plantes

Sofia Licci¹, Pierre Marmonier¹, Cécile Delolme², Sara Puijalon¹

¹UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1, ENTPE, Villeurbanne

²Univ Lyon, INSA-LYON, DEEP, Villeurbanne

*e-mail : sofia.licci@univ-lyon1.fr



Organismes ingénieurs

- Les organismes ingénieurs sont capables de modifier directement ou indirectement l'environnement abiotique, en modifiant physiquement sa structure.



(Jones et al. 1994, 1997)

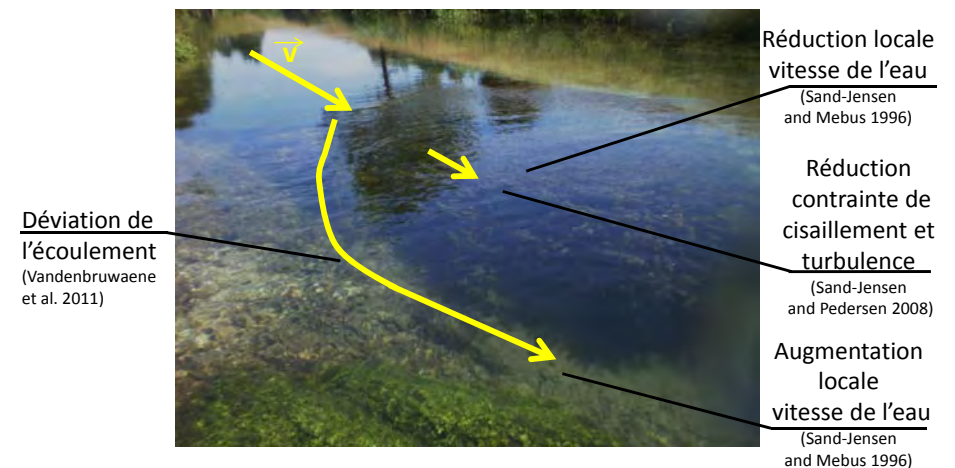
Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Végétation aquatique



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Effets sur l'écoulement



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Effets sur le sédiments

Perte d'énergie par réduction de la vitesse
(Hendriks et al. 2008, 2009)



Interception par les tiges/feuilles
(Pluntke and Kozerski 2003)

Accumulation locale de sédiment fin
(Sand-Jensen 1998, Schulz et al. 2003) |

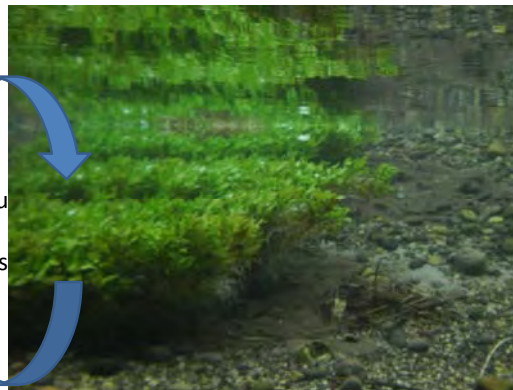
Effets sur les sédiments



Accumulation de matière organique et nutriments
(NH_4^+ , PO_4^{3-})
(Barko & Smart 1986)
↓
Modification des processus microbiologiques (respiration, nitrification / dénitrification)
(Karjalainen et al. 2001; Soana et al. 2015)
↓
RÉGULATION DES CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES

Rétroaction pour les plantes

RETROACTION POSITIVE
↘ Vitesse eau
↗ Séd. fin
↗ Nutriments



↗ ↗ Matière organique
↗ ↗ NH_4^+
↓
TOXIQUES POUR PLANTES
(Barko 1983; Britto & . Kronzucker 2002)

RETROACTION NEGATIVE ?

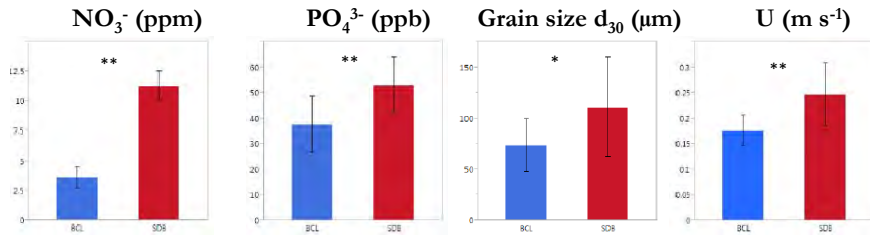
FAVORISE LA CROISSANCE DES PLANTES

Objectifs et Hypothèses

Étudier l'effet de la taille des taches sur la modification des processus physiques et biogéochimiques

- **HP1** la réduction de la vitesse et de la granulométrie des sédiments augmente avec la longueur des taches, au delà d'une longueur minimale
- **HP2** la modification des processus physiques induite par les plantes conduit à une modification de la nitrification/dénitrification et par conséquent de la quantité de nutriments dans les taches
- **HP3** ces processus conduisent à des rétroactions pour les plantes, positives dans les petites taches et négatives dans les grandes taches

Site d'étude (contre-canaux du Rhône)



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Méthodes



HYDRODYNAMIQUE
3D ADV

Vitesse (m s⁻¹)
 $\Delta \bar{u}_{20}$ à 20 cm du sédiment

SÉDIMENT
Carottes: 5 cm ø x 10 cm

- Qualité granulométrie (diamètre des particules, d_{0,3})
- Eau interstitielle [NH₄⁺], [NO₃⁻], [NO₂⁻]

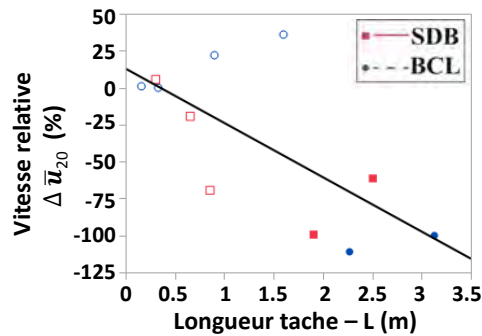
TRAITS MORPHOLOGIQUES DES PLANTES

- Hauteur des plantes (m) (n=5)

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Résultats :

effet de la longueur des taches sur la vitesse



$\Delta \bar{u}_{20} \propto$ linéairement avec L

Réduction jusqu'à 100% de la vitesse par rapport à l'amont des taches les plus longues

ANCOVA, $F_{1,9} = 8.31, p < 0.02$

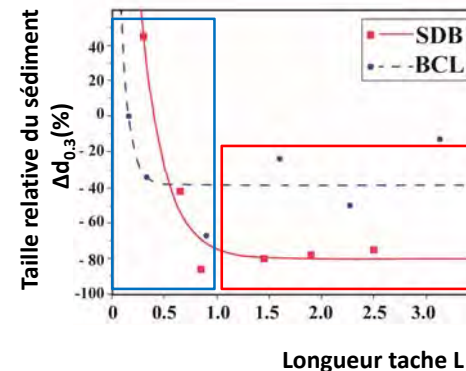
Pas d'effet du site (ANCOVA, $F_{2,8} = 1.45, p = 0.26$)

Position : 50%

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Résultats :

effet de la longueur des taches sur la granulométrie



Petites taches (L < 1 m) :

\propto taille des sédiments avec L

Taches plus grandes (L > 1 m)

pas de variation

Site SDB : $\Delta d_{0,3} = 4.71e^{-4.39L} - 0.8, R^2 = 0.96, p < 0.05$

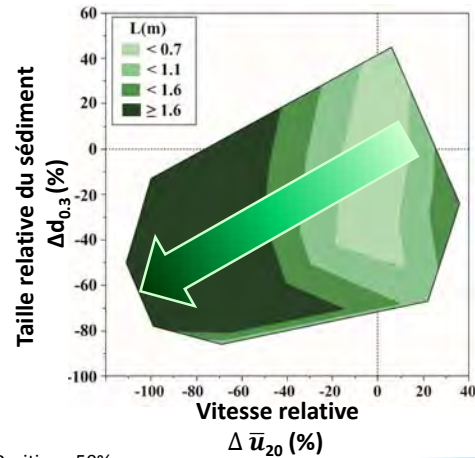
Site BCL : $\Delta d_{0,3} = 2.96e^{-12.76L} - 0.38, R^2 = 0.40, p = 0.75$

Position : 50%

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Résultats :

effet de la longueur des taches sur les processus physiques



Petites taches ($L < 0.7$ m) :
augmentation de $\Delta \bar{u}_{20}$ et de $\Delta d_{0.3}$

Pas de rétroaction positive

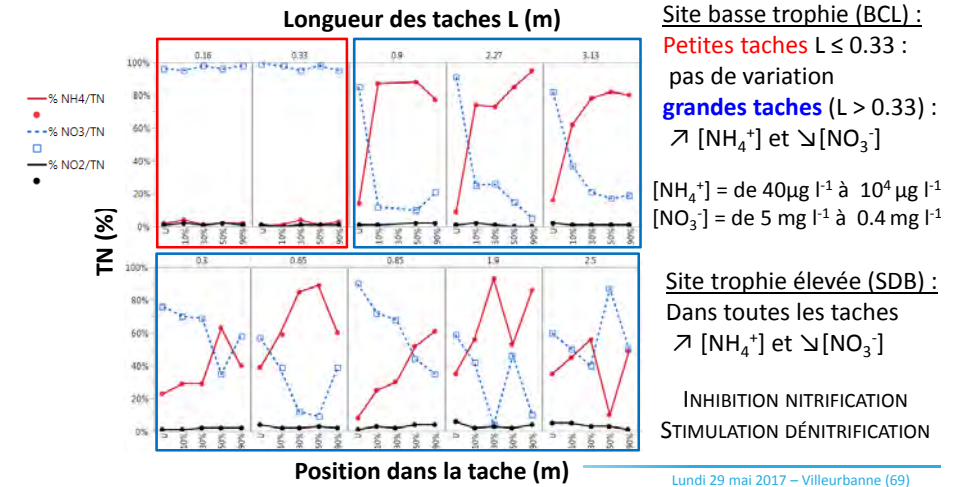
Grandes taches ($L \geq 0.7$ m) :
Diminution de $\Delta \bar{u}_{20}$ et de $\Delta d_{0.3}$

Rétroaction positive

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

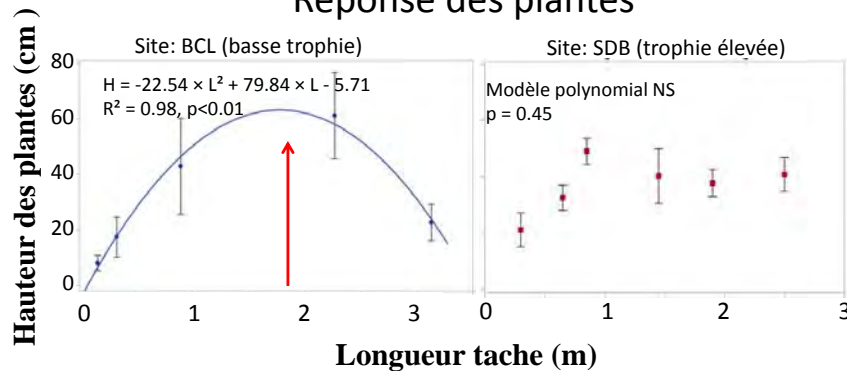
Résultats :

Effet de la longueur des taches sur nitrification/dénitrification



Résultats :

Réponse des plantes



$L \leq 1.8$ m $H \nearrow$ → **Rétroaction positive**
 $L > 1.8$ m $H \searrow$ → **Rétroaction négative**

$L \leq 1$ m $H \nearrow$
 $L > 1$ m $H =$

Position : 90%

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Conclusion :

Au-delà d'une taille minimale, l'augmentation de la taille des taches induit une réduction de la vitesse de l'eau et de la taille des sédiments, favorisant ainsi la croissance des plantes (rétroaction positive).

Il existe une taille seuil au-delà de laquelle on observe une modification des processus biogéochimiques (nitrification/dénitrification), avec une accumulation de NH_4^+ et une consommation de NO_3^- . Les concentrations élevées en NH_4^+ peuvent amener à des rétroactions négatives pour les plantes.

Ces processus contribuent à l'hétérogénéité des écosystèmes lotiques et peuvent contribuer à la dynamiques de taches, avec des rétroactions positives dans des taches petites et moyennes et négatives dans des grands taches.

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



2013-2016



Journal of Hydraulic Research Vol. 52, No. 6 (2014), pp. 744–758
<http://dx.doi.org/10.1080/00221686.2014.968887>
 © 2014 International Association for Hydro-Environment Engineering and Research

Aquatic interfaces: a hydrodynamic and ecological perspective

ANDREA MARION, Associate Professor¹, VLADIMIR NIKORA (IAHR Member), Professor², SARA PUJALON, CNRS Associate Scientist³, TJEERD BOUMA, Senior Scientist⁴, KATINKA KOLL (IAHR Member), Senior Lecturer⁵, FRANCESCO BALLIO (IAHR Member), Professor⁶, SIMON TAIT (IAHR Member), Professor⁷, MATTIA ZARAMELLA, Technical Director⁸, ALEXANDER SUKHODOLOV, Senior Scientist⁹, MATTHEW O'HARE, Senior Scientist¹⁰, GERALDENE WHARTON, Professor¹¹, JOCHEN ABERLE, Professor¹², MATTEO TREGNAGHI, Project Manager¹³, PETER DAVIES, Professor¹⁴, HEIDI NEPF, Professor¹⁵, GARY PARKER, Professor¹⁶, BERNHARD STATZNER, Research Director - retired¹⁷,

<http://hytech.dii.unipd.it/index.php/documentary>

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



Merci pour votre attention!

Remerciements :  L'énergie au cœur des territoires

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

BOIFIMU - Bois flottant et inondations en milieu urbain

Hossein GAFFARIAN ROOHPARVAR, INSA-LMFA-IMU

Séminaire doctorants
 Flux Formes Habitats Biocénoses (FFHB)
 Changement Climatique et Ressources (CCR)
 Lundi 29 mai 2017 - Villeurbanne (69)

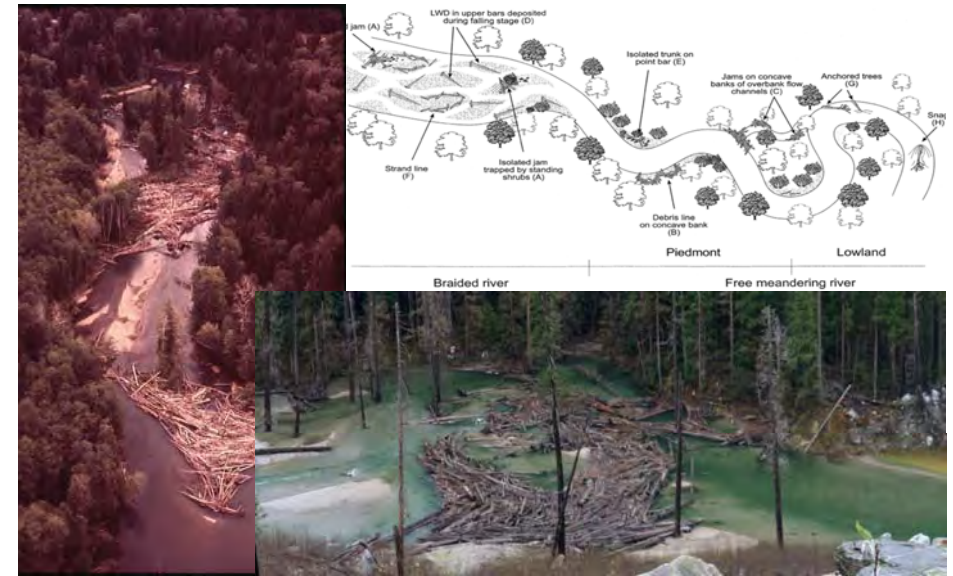
ZABR

La Région Auvergne-Rhône-Alpes | arce | COMMISSARIAT DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES | LE DÉPARTEMENT DU RHÔNE | agence de l'eau

Wood Floating and Flooding in Urban Environment
Measuring a floating object response to flow changes

IMU Intelligences des Mondes Urbains | Université de Lyon | Lempa | INSA LYON | LIRIS | EVS | CIP

Ghaffarian, H., Lopez, D., Piegay, H., Riviere, N., Mignot, E.,



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Wood accumulation

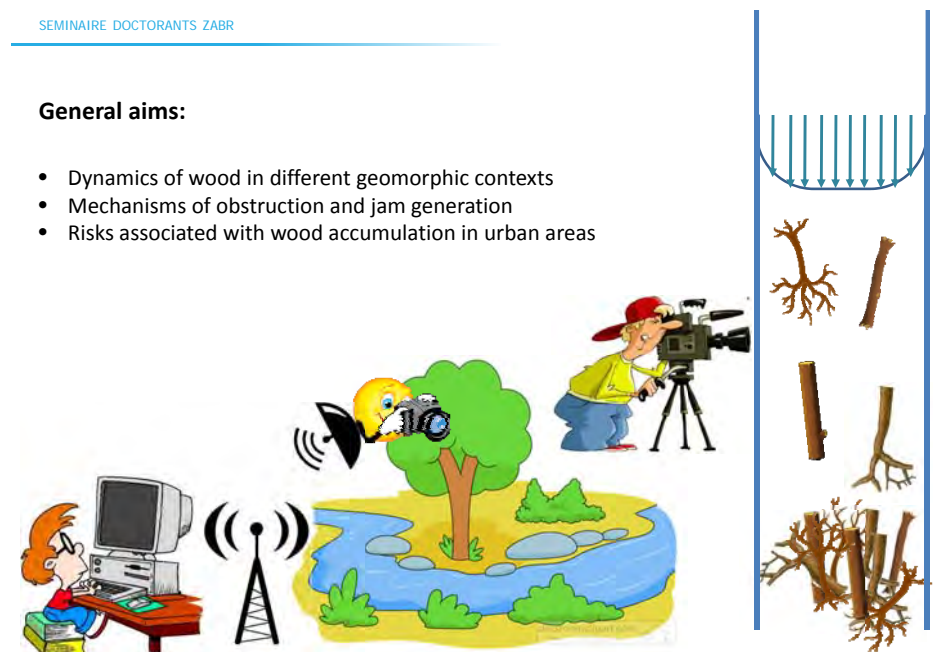
- Reduces flow rate
- Increases water level
- Increases flood hazard
- Damages hydraulic structures
- Increases maintenance costs



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

General aims:

- Dynamics of wood in different geomorphic contexts
- Mechanisms of obstruction and jam generation
- Risks associated with wood accumulation in urban areas



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

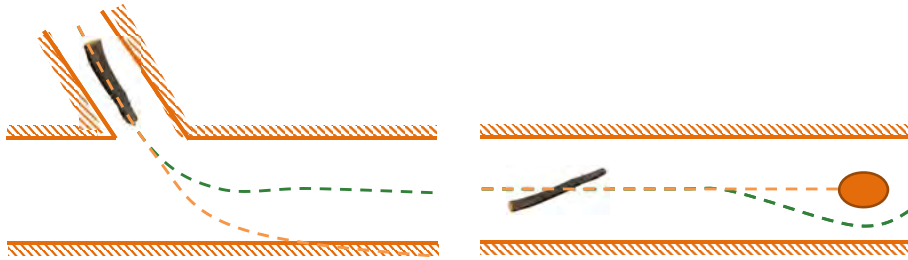
Present work

- Measuring the response length of a floating object “ λ ” in a straight channel

Flow evolutions $\rightarrow F_{drag}$

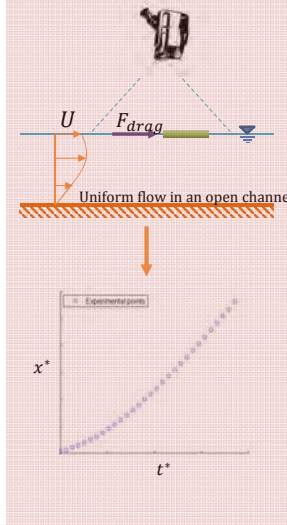
$\lambda(s)$: Typical response length of a floating object to flow evolutions

- $\lambda \ll L_{flow} \rightarrow$ rapid response compared to flow evolutions
 \rightarrow trajectory \approx stream lines \rightarrow Wood passes the obstacle
- $\lambda > L_{flow} \rightarrow$ slow response compared to flow evolutions
 \rightarrow trajectory \neq stream lines \rightarrow Wood hits the obstacle or bank



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

(Experimental work)



τ , response time

λ , response distance

λ is independent of flow velocity

(1D model)

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = F_{flow \rightarrow wood} = F_{drag}$$

Assumptions

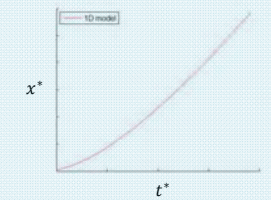
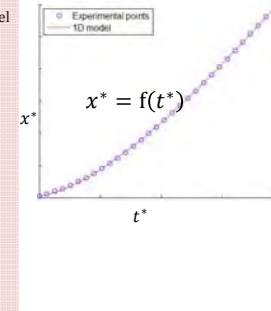
- Constant flow velocity U
- Constant drag coefficient $\leftrightarrow 10^2 < Re < 10^5$

$$x^* = t^* - \ln(t^* + 1)$$

$$x^* = \frac{x}{\lambda}, \lambda = \frac{2 \rho_p V_p}{C_d \rho S}$$

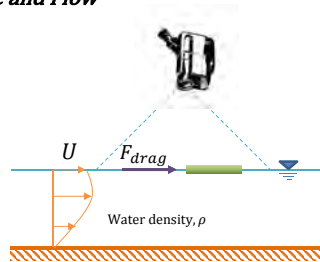
$$t^* = \frac{t}{\tau}, \tau = \frac{\lambda}{U}$$

Parameters
 Volume, V_p
 Water density, ρ
 Drag coefficient, C_d
 Immersed area, S
 Surface velocity, U



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

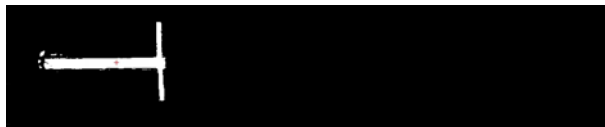
Flume and Flow



Track object \rightarrow Trajectory $x = f(t)$

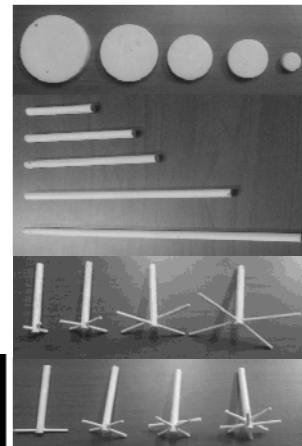
Experimental flume:

	Q l/s	U cm/s	h cm
straight flume	1.0	5	11.5
L = 7 m	1.5	8	11.5
W = 0.25 m	2.5	14	11.5
	4.0	21	11.5

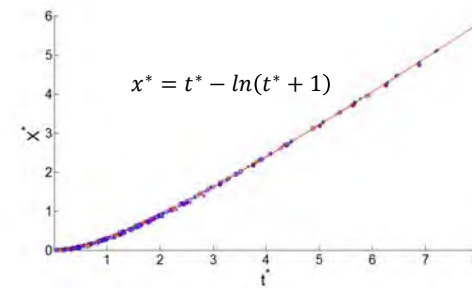


Particles

- Floating disks
- Floating cylinder with different aspect ratios
- Floating cylinder with different root lengths
- Floating cylinder with different root numbers

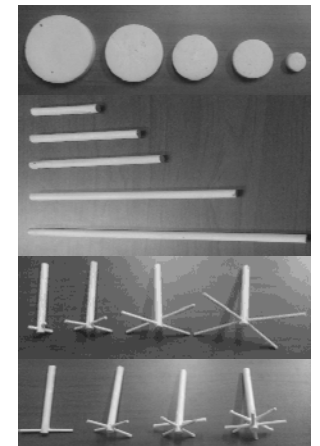
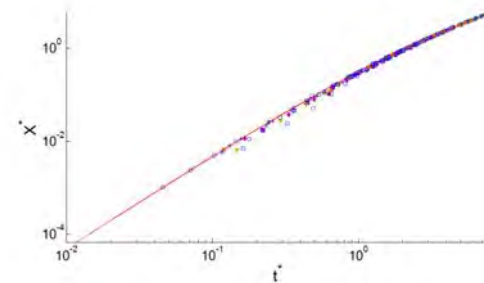


Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

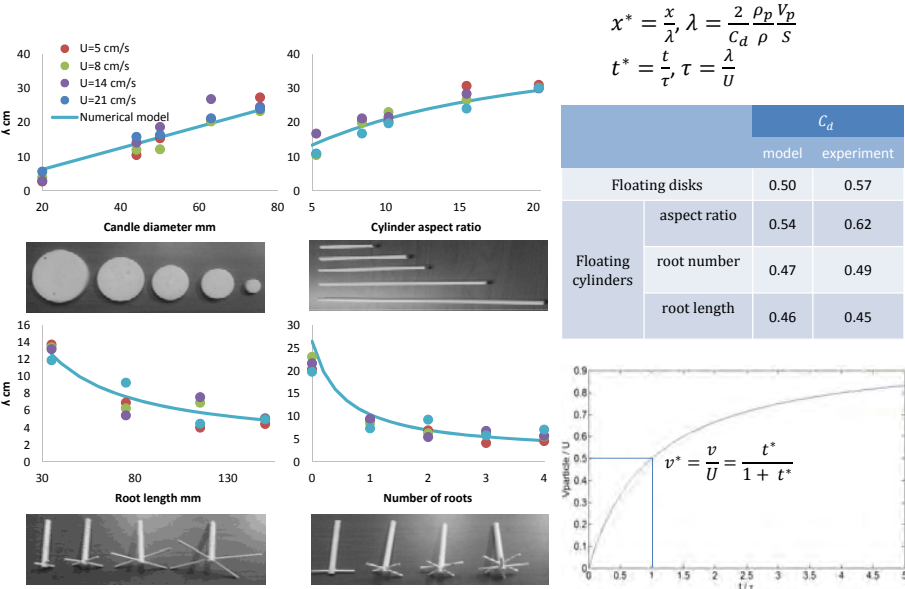


$$x^* = \frac{x}{\lambda}, \lambda = \frac{2 \rho_p V_p}{C_d \rho S}$$

$$t^* = \frac{t}{\tau}, \tau = \frac{\lambda}{U}$$



Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)



$$\lambda^* = \frac{x}{\lambda}, \lambda = \frac{2 \rho_p V_p}{C_d \rho S}$$

$$t^* = \frac{t}{\tau}, \tau = \frac{\lambda}{U}$$

		C_d	
		model	experiment
Floating cylinders	Floating disks	0.50	0.57
	aspect ratio	0.54	0.62
	root number	0.47	0.49
	root length	0.46	0.45

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Summary

Dynamics of wood in different geomorphic contexts

- Here we measured response length of floating objects in 4 cases for 18 samples
- We define λ and τ as particle length and time scales to flow changes, and
 at $(t = \lambda U \text{ or } \tau), v_{particle} = 50\%U$
- We observed that for different flow velocities the drag coefficient is almost constant therefore **particle response time is independent of flow velocity** and its changes are primarily due to changes in particle geometry

Lundi 29 mai 2017 – Villeurbanne (69)

Cartographie régionale opérationnelle de l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau. Conception d'outils géomatiques et collaboratifs d'aide au diagnostic et à la délimitation de l'EBF

Christophe ROUSSON, GEOPEKA - UMR 5600 EVS



CARTOGRAPHIE RÉGIONALE OPÉRATIONNELLE DE L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT DES COURS D'EAU

ZABR - 29 mai 2017
christophe.rousson@geopeka.com



CONTEXTE

- Programme « Trame bleue, espaces et continuités » : accompagnement de la mise en œuvre opérationnelle du SRCE
- Diffusion du guide de délimitation EBF de l'Agence de l'eau
- Partenariat Geopeka / EVS dans le cadre d'une thèse Cifre



ASSOCIATION
RIVIÈRE RHÔNE ALPES



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

2

DES OBJECTIFS OPÉRATIONNELS ET SCIENTIFIQUES

- **Tester et critiquer** la méthode de délimitation du guide EBF de l'Agence de l'eau
- Constituer une **base de données EBF** à l'échelle de la région Rhône-Alpes
- Développer des **outils d'aide au diagnostic et à la délimitation** de l'EBF à destination des gestionnaires
- **Exploiter** à différentes échelles la base de données régionale et les données collectées





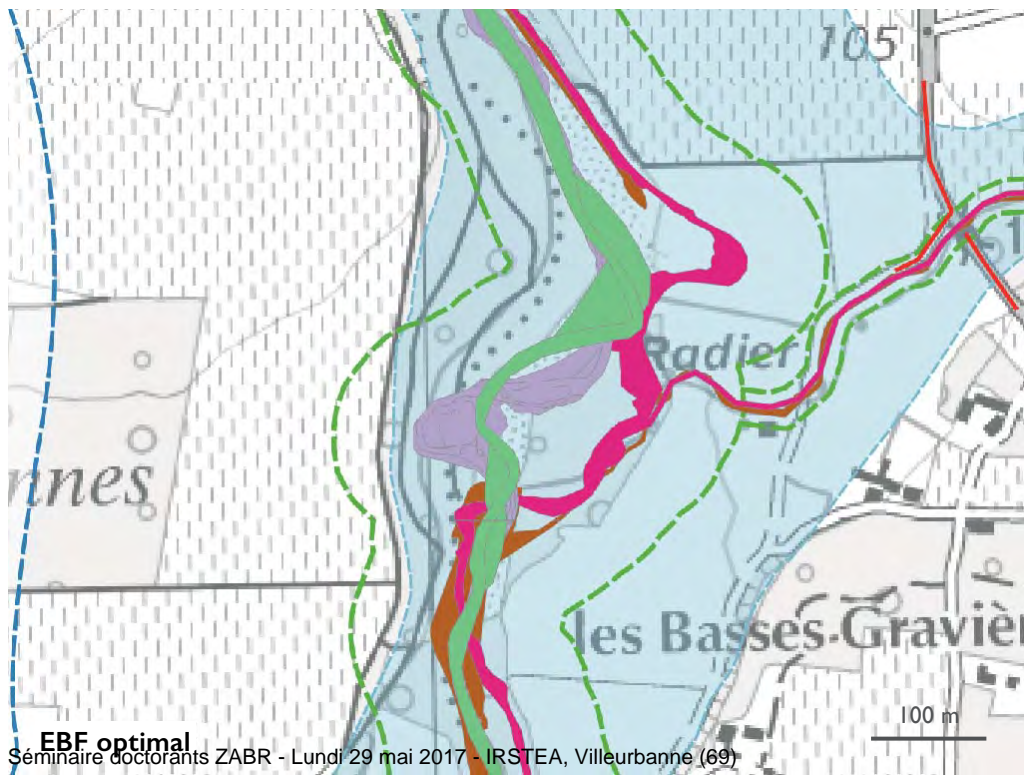
2006

100 m



2013

100 m



EBF optimal

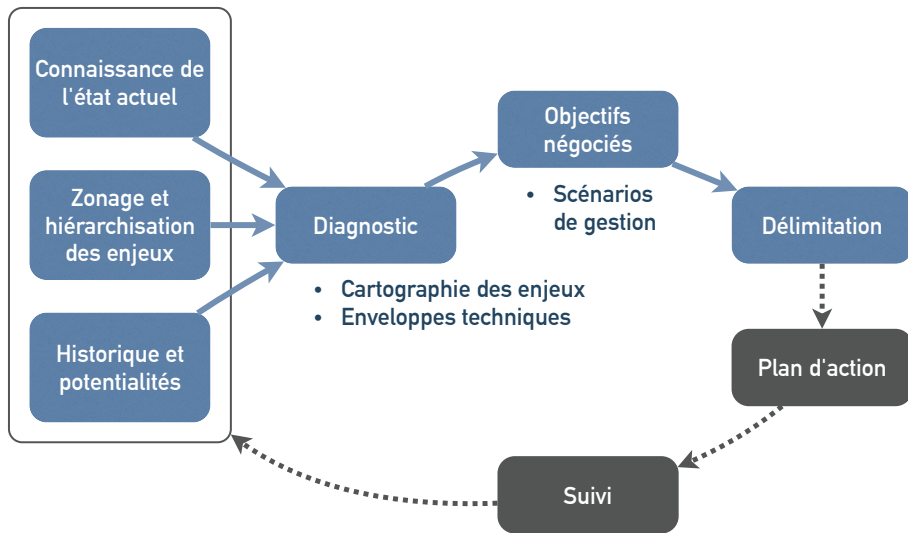
Séminaire doctorants ZABR - Lundi 29 mai 2017 - IRSTEA, Villeurbanne (69)

100 m

DÉFINITION

- « *espace qui garantit un fonctionnement durable du cours d'eau et de son corridor fluvial* » (définition guide EBF)
- un élargissement de la notion d'espace de mobilité pour prendre en compte les cours d'eau peu ou pas mobiles et inclure d'autres fonctions
- des règles du jeu communes pour :
 - restaurer le fonctionnement naturel
 - limiter les perturbations d'origine anthropique
 - réduire les impacts négatifs (ex. risque d'inondation)
 - intégrer la gestion du cours d'eau dans son territoire

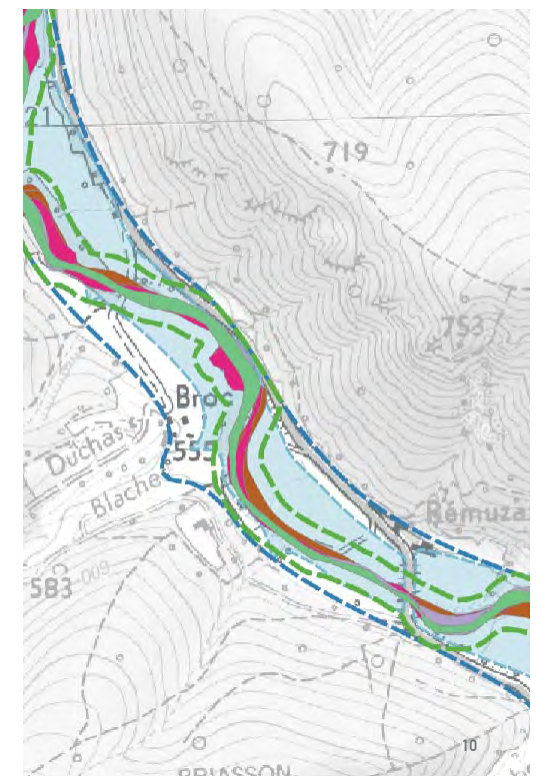
UN ESPACE NÉGOCIÉ



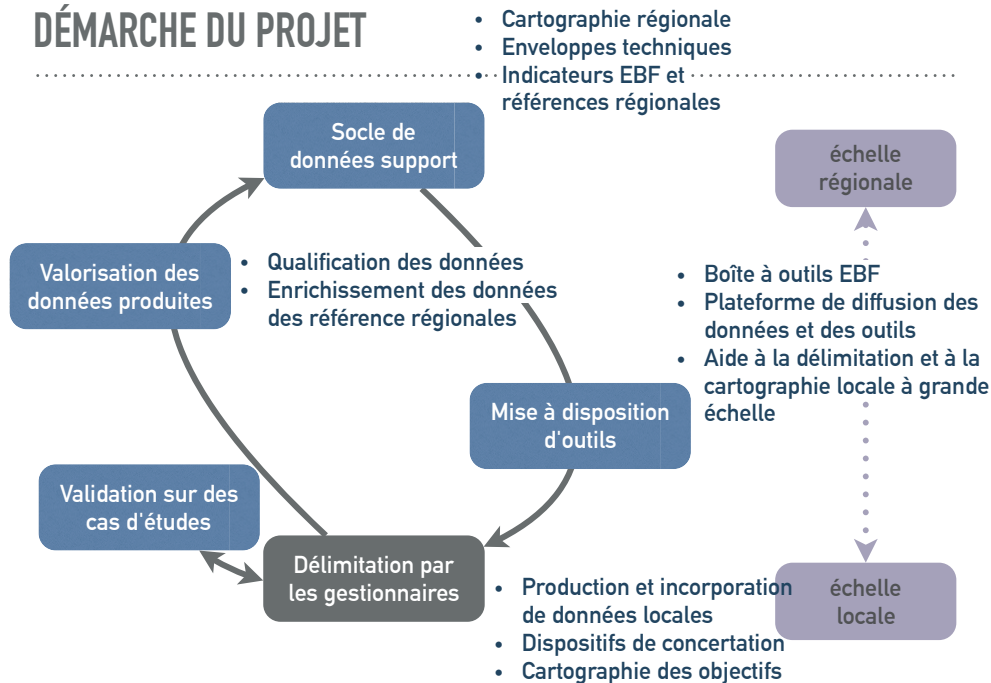
9

DES ESPACES EMBOÎTÉS

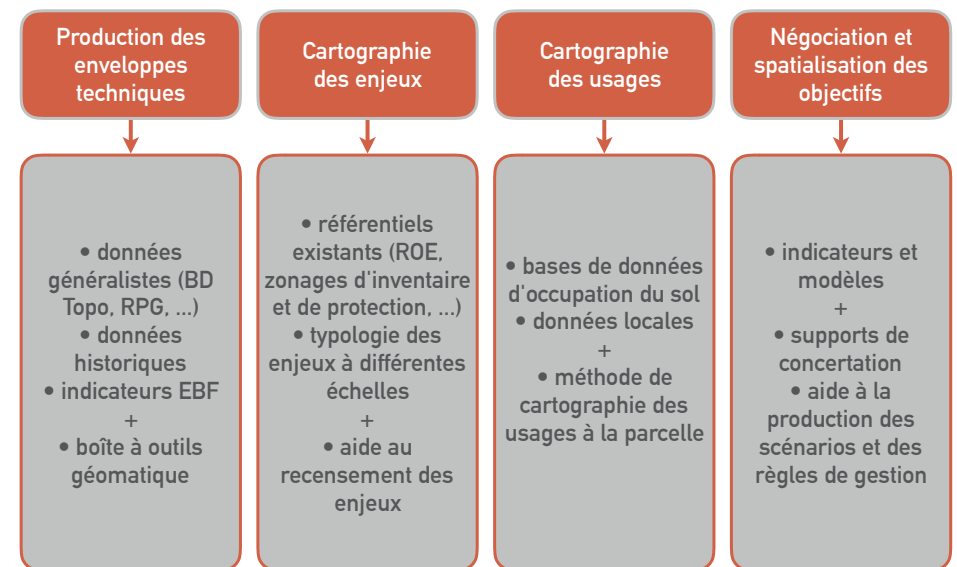
- **Espace nécessaire :**
espace prioritaire pour atteindre et maintenir le bon état écologique à court terme
- **Espace optimal :**
espace à préserver à long terme pour maintenir et améliorer le bon état écologique
- **Espace de bon fonctionnement :**
espace nécessaire + espace optimal, avec une hiérarchisation des enjeux et un zonage par objectif



DÉMARCHE DU PROJET



BLOCS MÉTHODOLOGIQUES, DONNÉES ET OUTILS MOBILISÉS



ET D'AUTRES QUESTIONS ...

- Les données disponibles sont-elles utiles, utilisables et utilisées ? Les outils proposés répondent-ils vraiment aux besoins des utilisateurs ?
- Comment valider des données produites à l'échelle régionale à travers un processus collaboratif ?
- Quelles sont les représentations les plus utiles pour accompagner la concertation ?

TOOLBOX GÉOMATIQUE

- QGis :
conversion de la Fluvial Toolbox
ArcGIS pour réaliser des traitements à l'échelle locale
- PostGIS :
traitement à l'échelle régionale
- Traitements en ligne
(avec possibilité de réutilisation de la toolbox QGis si solution WebSIG basé sur QGis Server)

WEBSIG

- Approche plateforme :
ArcGIS Online/Portal
- Approche par composants :
Stack de développement web basé sur des composants open source de l'écosystème OSM / MapBox
- Compromis technique :
par ex. QGis Server/LizMap pour la publication des données cartographiques + développement applicatif basé sur des composants open source
- Incorporation d'éléments de visualisation et de traitements de données :
par ex. Shiny

14

ON RECHERCHE ...

RETOURS D'EXPÉRIENCE ENTRETIEN (1H À 2H)

J'ai eu l'occasion de mettre en œuvre une démarche EBF ou une démarche équivalente de concertation. Je partage mon expérience de pionnier.



IDÉES ET ENTHOUSIASME ATELIERS DE CONCEPTION (1J)

Je m'intéresse à la démarche EBF, mais je n'ai pas le temps de participer à des réunions régulières. En contribuant à un atelier de design participatif, j'expérimente des méthodes de créativité et je contribue à la production d'outils qui pourront m'être utiles plus tard.

TERRITOIRES EXPÉRIMENTAUX ÉCHANGES RÉGULIERS (1J / 2 MOIS)

Ça m'intéresse d'expérimenter de nouveaux outils tout en bénéficiant d'échanges privilégiés qui m'aident dans mes projets. Mes retours permettent d'améliorer les outils proposés.

FIN DE LA PRÉSENTATION

Z A B R

Zone Atelier Bassin du Rhône



Campus LyonTech la Doua
66 bd Niels Bohr - CS 52132
F-69603 Villeurbanne Cedex
Tel : 04 72 43 83 68 - Fax : 04 72 43 92 77
e-mail : asso@graie.org - www.graie.org