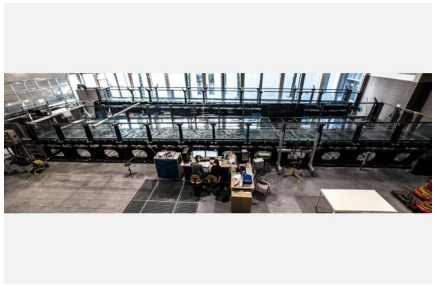
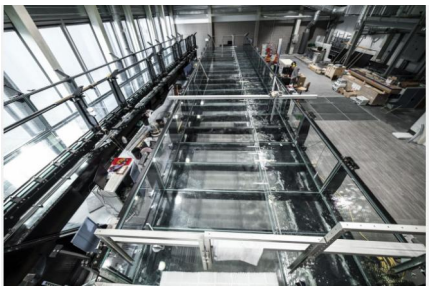
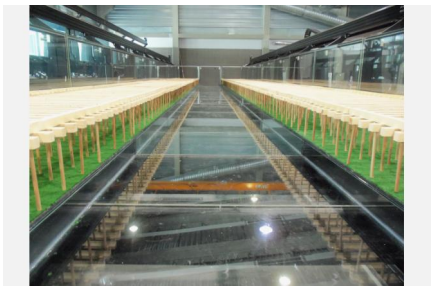
# Simulateur de crues extrêmes (dans le cadre du projet ANR FLOWRES 2015-2018)

Les processus physiques associés aux crues extrêmes (période de retour supérieure ou égale à mille ans) sont largement inexplorés, en raison du manque de données de terrain pour de tels événements, et de la complexité de ces écoulements. L'IRSTEA vient de mettre au point un simulateur de crues permettant de mieux comprendre ces processus et de faire la critique des modélisations numériques de ces événements extrêmes.

## Thèmes d'action

- Autre : Recherche
- Education (scolaire, périscolaire)

## Risques

- Risques météorologiques

## Régions

- France métropolitaine

## Organisme


**IRSTEA Lyon-Villeurbanne**

**Compétence :** Hydraulique – Mécanique des fluides

- 5 rue de la Doua 69100 VILLEURBANNE
- 04 72 20 87 87


## Référent du projet


**PROUST Sébastien**

**Poste :** Coordinateur du projet ANR FlowRES (2015-2018) : « Prédire les écoulements dans les plaines d'inondation dont l'occupation du sol varie lors de crues extrêmes »

- sebastien.proust@irstea.fr

## Auteur de la fiche

**PROUST Sébastien**

## Partenaires et moyens

**Technique(s) :**

Canal large vitré 18m x 3m situé dans le hall d'hydraulique et d'hydro-morphologie d'IRSTEA Lyon-Villeurbanne

**Humain(s) :**

Chercheurs, ingénieur, techniciens, doctorants. Laboratoires et personnes impliquées dans FLOWRES

**Financier(s) :**

Les deux canaux vitrés installés dans le hall hydraulique ont été financés par Irstea et la région (CPER). Ils coutent environ 800000 euros.

Le projet « FlowRes » financé par l'ANR (ANR-14-CE03-0010) inclut quatre instituts de recherche français et 7 instituts européens. Il va durer 4 ans. Un rapport analysant l'ensemble des données sera rédigé en 2019.

## En bref

**objectif(s) :**

Reproduire une catastrophe en laboratoire pour mieux la prévenir : c'est l'objectif du simulateur de crues d'IRSTEA à Villeurbanne.

L'aléa hydraulique (hauteurs et vitesses) doit être évalué avec précision dans les zones à haut risque lors des crues extrêmes. Or, la prédiction de tels écoulements n'est pas aisée en raison de l'absence de données de terrain et du lien étroit entre résistance à l'écoulement et occupation du sol des lits majeurs. Avec l'augmentation de la période de retour T, le confinement et l'inhomogénéité dans les directions latérales et longitudinales des rugosités hydrauliques varient fortement. Les processus physiques sont complexes, encore largement inexplorés, et les hypothèses liées à la modélisation numérique ne peuvent être validés sans données de terrain. Le projet vise à améliorer l'évaluation de l'aléa dans les lits majeurs en: 1) analysant en laboratoire la structure hydrodynamique associée aux crues extrêmes pour différentes occupations du sol et différents débits ; 2) évaluant si les pratiques de modélisation numérique existantes utilisées pour T ~ 100 ans sont toujours valables pour T > 1000 ans, en s'appuyant sur les données expérimentales et sur un cas de terrain (les inondations à Besançon)

**Cible(s)** : Le projet doit déboucher sur : 1) l'écriture d'un guide de simulations numérique des crues extrêmes destiné aux opérationnels ; 2) la mise à disposition de données expérimentales (mesures dans 5 laboratoires différents) à la communauté scientifique internationale

**Echéancier(s) :**

2015-2018

## Description de l'action

Chaque bassin a ses caractéristiques propres (aménagement des rivières, végétation, etc.). Difficile alors de prédire les

écoulements de l'eau et donc de prévenir le risque Inondation ! A Lyon, une équipe de scientifiques étudie de près ces écoulements grâce à un équipement exceptionnel : le hall hydraulique.

Pour bien comprendre l'intérêt d'un tel équipement, il faut revenir au phénomène en lui-même, la crue qui conduit à l'inondation : quand la rivière déborde, elle quitte son lit habituel (dit mineur) pour occuper le lit majeur composé de prairies, forêts et habitats. Cette occupation du sol influence l'écoulement de l'eau. Une question se pose alors : si l'aménagement du lit majeur change, quel impact cela aura-t-il sur la prochaine crue ?

Pour étudier les rivières et les écoulements de l'eau, les scientifiques ont recourt à des modèles numériques, mais ils sont parfois insuffisants face aux spécificités des bassins (topographie, aménagement, etc.) et nécessitent une validation par des données. Or, les données terrain peuvent être dangereuses lors de crues importantes voire peuvent manquer pour des événements extrêmes. Comment alors prévoir ces crues extrêmes, par définition rares ?

L'expérimentation en laboratoire ! Le hall hydraulique permet de simuler ces crues et ainsi d'acquérir des connaissances pointues sur les écoulements et l'effet de l'occupation du sol. Idéal pour prévenir le risque inondation.

Le hall hydraulique, c'est une plateforme expérimentale de 300 m2, créée en 2013 et composée de 2 canaux de verre. Une plateforme unique en Europe :

- par la dimension de ces canaux de verre : 18m de long et 3m de large pour le premier canal et 18m de long et 1m de large pour le second (pour l'étude du transport des sédiments),
- par la possibilité de faire des mesures optiques sur l'intégralité de l'écoulement (grâce aux panneaux vitrés)
- et par la possibilité de travailler avec des sédiments grossiers et fins.

Comment cela fonctionne ? L'expérimentation en laboratoire permet d'étudier une réalité simplifiée : le canal principal (dit canal large) représente une rivière en modèle réduit (à l'échelle 1/100). Pour symboliser les lits majeurs : des banquettes de verre. Les prairies : de l'herbe synthétique. Et les forêts : des bâtonnets de bois. Une série de capteurs permet de recueillir des données précises concernant les débits, les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement et ainsi mieux prédire les débordements en plaine d'inondation.

Des simulations qui dépassent la simple sphère de la recherche et qui intéressent notamment pour la protection des centrales nucléaires. Un guide de simulation de crues extrêmes à destination des gestionnaires est d'ailleurs en projet.

## Mots clés

- simulateur (3)
- crue (13)
- recherche (1)
- Inondation (87)

## Cibles

- Enseignements supérieurs

## Site WEB

- Site du FlowRes ANR Project (2015-2018)
- Video you Tube : Risque inondation : Irstea est équipé pour simuler des crues !
- Article : "Un simulateur de crues unique en Europe, pour mieux se protéger des inondations"
- Article : "Pour prévenir les inondations, un simulateur de crues unique en Europe"
- Irstea Publications et Bases documentaires