# RIPLE (RIver PLateform for monitoring Erosion)

Y. Michielin, G. Nord, M. Esteves,

EDF : Alexandre Hauet,
GIPSALAB : Thomas Geay,

# Plan de la présentation

- Contexte
- Architecture / Mesures effectuées
- Implantation à Bourg d'Oisans
- Premiers résultats
- Perspectives

# Plan de la présentation

- Contexte
- Architecture / Mesures effectuées
- Implantation à Bourg d'Oisans
- Premiers résultats
- Perspectives

# RIPLE : contexte

**Types de cours d'eau :**

- Rivières de bassin versant < 1000 km²
- Zone de relief : pente ~ 1% (turbulence, potentiel destructeur)
- Ecoulement intermittent
- Charge sédimentaire potentiellement élevée (concentration en MES jusqu'à 10 g/l voir 100 g/l)
- Sources sédimentaires changeantes
- Topographie du lit évolutive

le 27/09/2011

le 08/11/2011

Difficulté de mesurer directement et en continu les flux d'eau et de sédiments (charriage et matière en suspension) dans ce type de cours d'eau

# RIPLE : contexte

**Instrumentation :**

- A ce jour, il n'existe pas de dispositif intégré sur le marché pour la mesure des flux d'eau et de sédiments.
- Un panel d'instruments est choisi et l'assemblage est réalisé au cas par cas.

**Configuration de la station hydrosédimentaire de la Claduègne (Ardèche, OHMCV)**

# RIPLE : enjeux scientifiques

## Enjeux scientifiques

- Réduction des incertitudes liées à la mesure des flux d'eau et de sédiments
- Amélioration des connaissances sur le transport solide et les interactions eau-sédiments et suspension-charriage dans les rivières à forte énergie
- Mesure des flux de matière associée à la phase particulaire (contaminants, cycles bio-physico-chimiques)
- Développement d'un **outil** en collaboration avec des partenaires académiques et industriels

# RIPLE : objectifs

**Objectifs scientifiques :**

- Mieux estimer les flux de sédiments fins (matière en suspension) et grossiers (charriage) et leur composition (taille, forme, minéralogie)
- Evaluer l'aptitude des sédiments à transporter de la matière associée (éléments biogènes, éléments chimiques, bactéries, contaminants, etc)
- Améliorer les connaissances sur le transport sédimentaire, la sédimentation et les interactions entre sédiments fins et grossiers

**Objectifs appliqués :**

- Réaliser une mesure précise des débits liquides
- Promouvoir l'utilisation de capteurs non-intrusifs
- Concevoir une plateforme de mesures "intelligente" (système d'acquisition centralisé) permettant un dialogue entre les différentes mesures
- Concevoir une plateforme mobile : intégrée, légère, autonome en énergie, connectée au réseau non filaire
- Gérer le pilotage à distance des instruments, l'envoi d'alertes (SMS, e-mails), la télétransmission et l'archivage des données.
- Envisager des solutions "low cost" pour certaines mesures qui permettraient d'intensifier et de spatialiser les mesures dans les bassins versants

# RIPLE : cahier des charges

- **Site d'implantation** :
  - Rivière de montagne, fortes crues
  - Milieu isolé :
    - Pas de réseau électrique → Autonome en énergie
    - Utilisation des réseaux mobiles pour télétransmission
  - Plateforme déplaçable sur un autre site

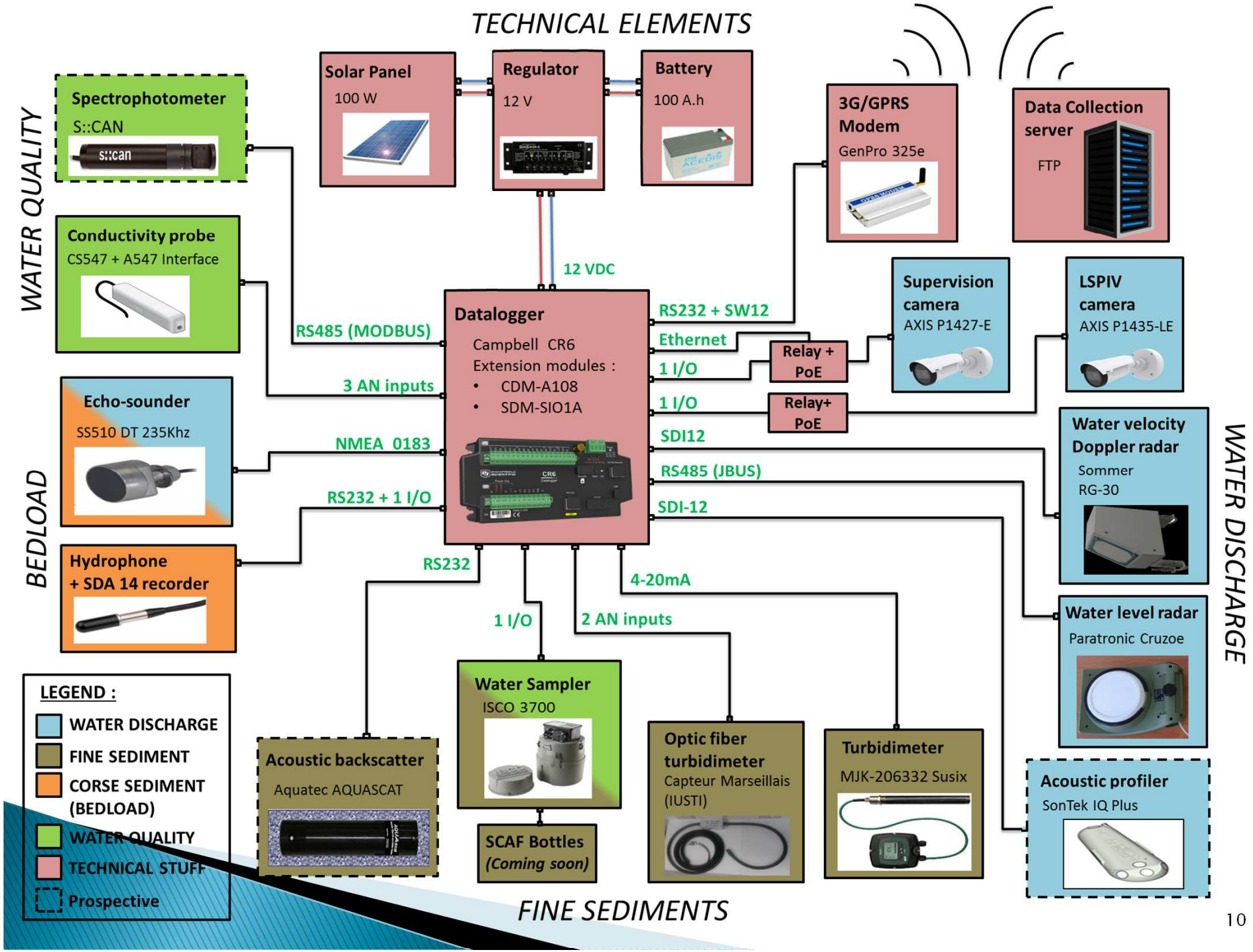
- **Instrumentation** :
  - Fréquence d'échantillonnage suffisante pour observer les crues
  - Intégration d'instruments issus du commerce et d'instruments en développement
  - Favoriser les mesures non intrusives

- **Interfaçage de la plateforme** :
  - Envoi des données 1 fois par jour
  - Possibilité de configuration à distance
  - Envoi d'alertes (SMS, mail) en fonction de conditions programmées

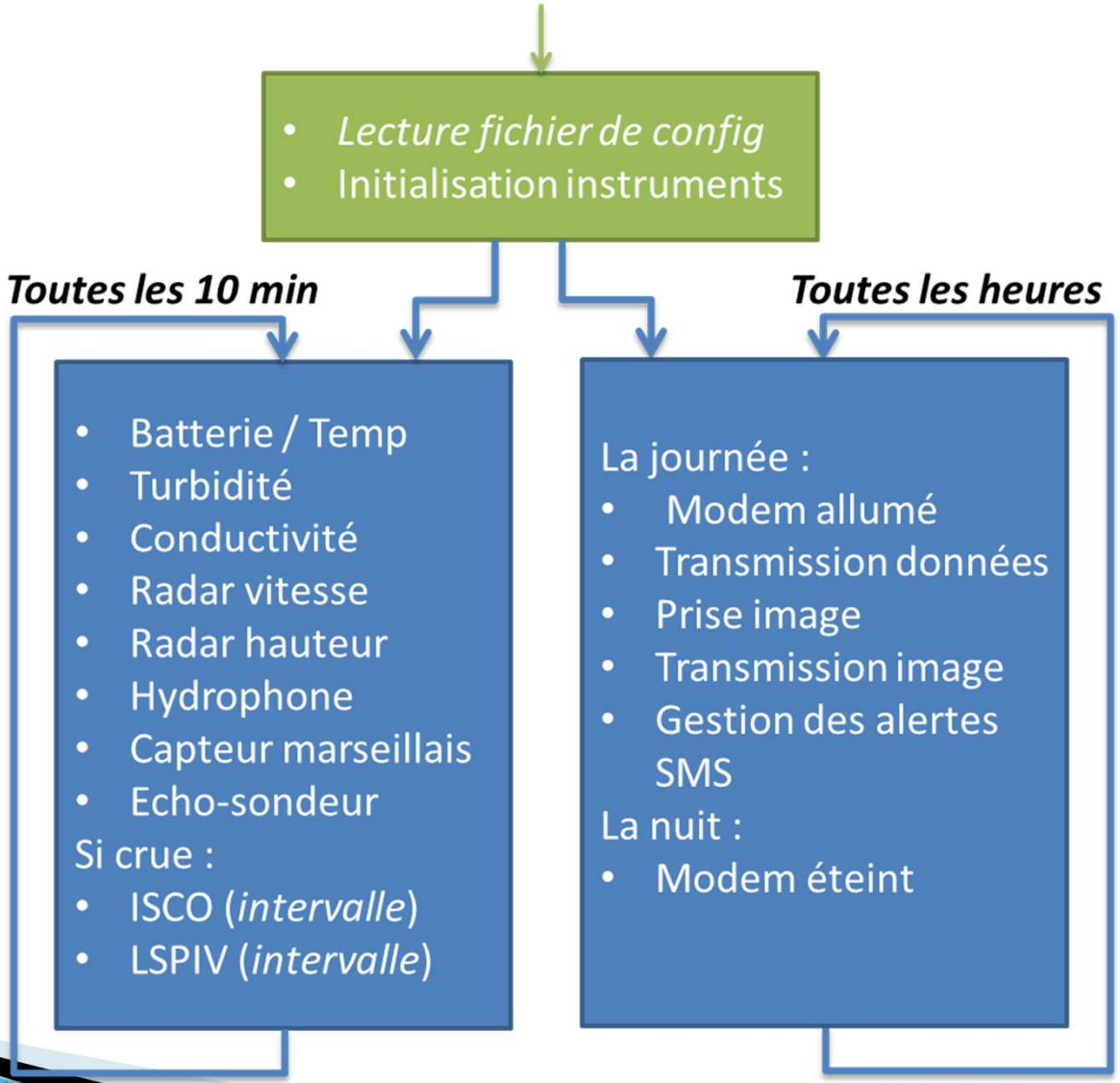
- **Capitaliser les travaux effectués en amont** (CDD Jérôme Bois)

# Plan de la présentation

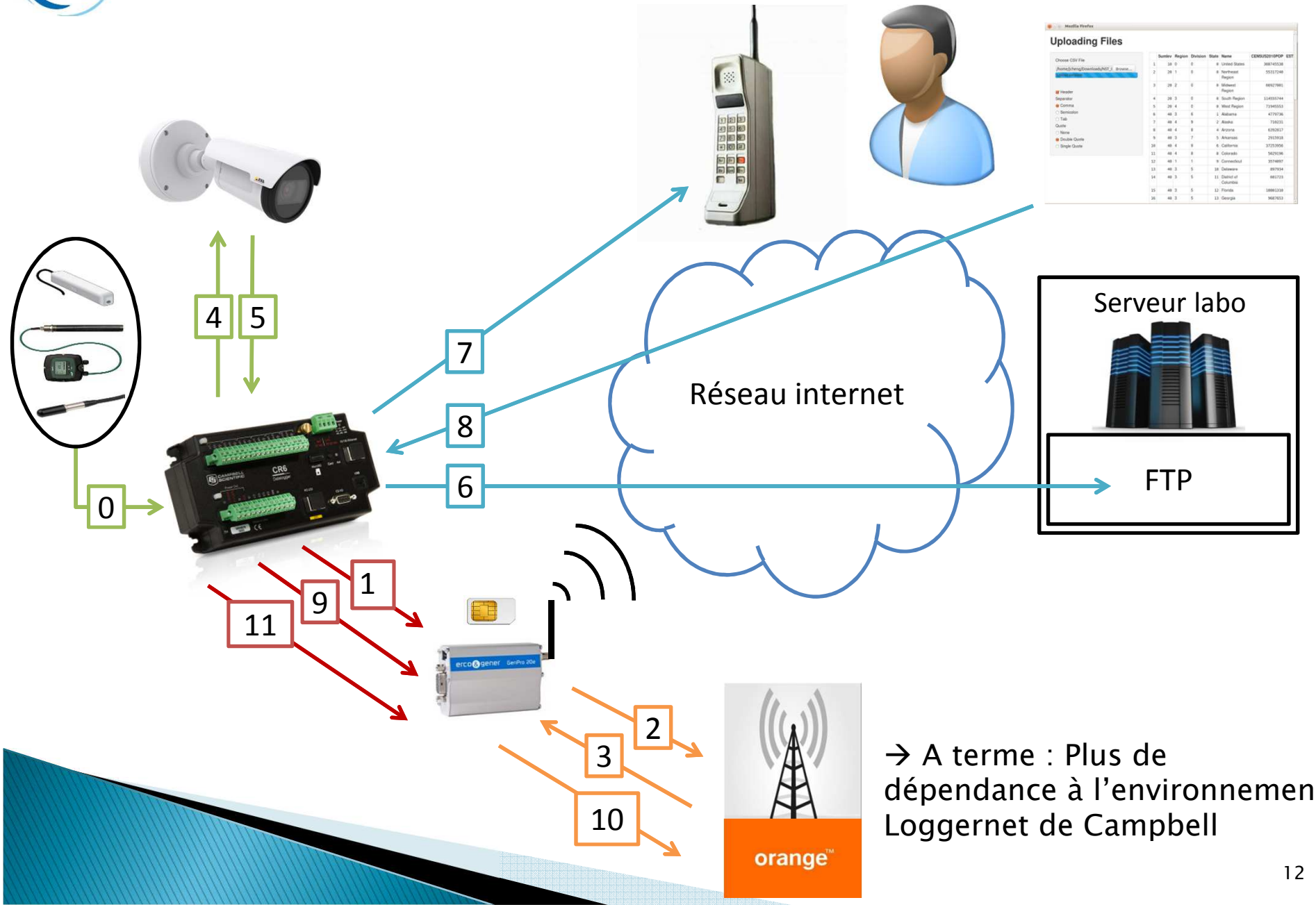
- Contexte
- Architecture / Mesures effectuées
- Implantation à Bourg d'Oisans
- Premiers résultats
- Perspectives


TECHNICAL ELEMENTS
WATER QUALITY
BEDLOAD
WATER DISCHARGE
FINE SEDIMENTS
Spectrophotometer
S::CAN
Conductivity probe
CS547 + A547 Interface
Echo-sounder
SS510 DT 235Khz
Hydrophone
+ SDA 14 recorder
Solar Panel
100 W
Regulator
12 V
Battery
100 A.h
12 VDC
Datalogger
Campbell CR6
Extension modules :
• CDM-A108
• SDM-SIO1A
RS485 (MODBUS)
3 AN inputs
NMEA 0183
RS232 + 1 I/O
RS232
1 I/O
2 AN inputs
4-20mA
RS232 + SW12
Ethernet
1 I/O
1 I/O
SDI12
RS485 (JBUS)
SDI-12
3G/GPRS
Modem
GenPro 325e
Data Collection
server
FTP
Relay +
PoE
Relay+
PoE
Supervision
camera
AXIS P1427-E
LSPIV
camera
AXIS P1435-LE
Water velocity
Doppler radar
Sommer
RG-30
Water level radar
Paratronic Cruzoe
Acoustic profiler
SonTek IQ Plus
Turbidimeter
MJK-206332 Susix
Optic fiber
turbidimeter
Capteur Marseillais
(IUSTI)
Water Sampler
ISCO 3700
SCAF Bottles
(Coming soon)
Acoustic backscatter
Aquatec AQUASCAT
LEGEND :
WATER DISCHARGE
FINE SEDIMENT
CORSE SEDIMENT
(BEDLOAD)
WATER QUALITY
TECHNICAL STUFF
Prospective

# RIPLE : Programme de la plateforme



# RIPLE : Télétransmission



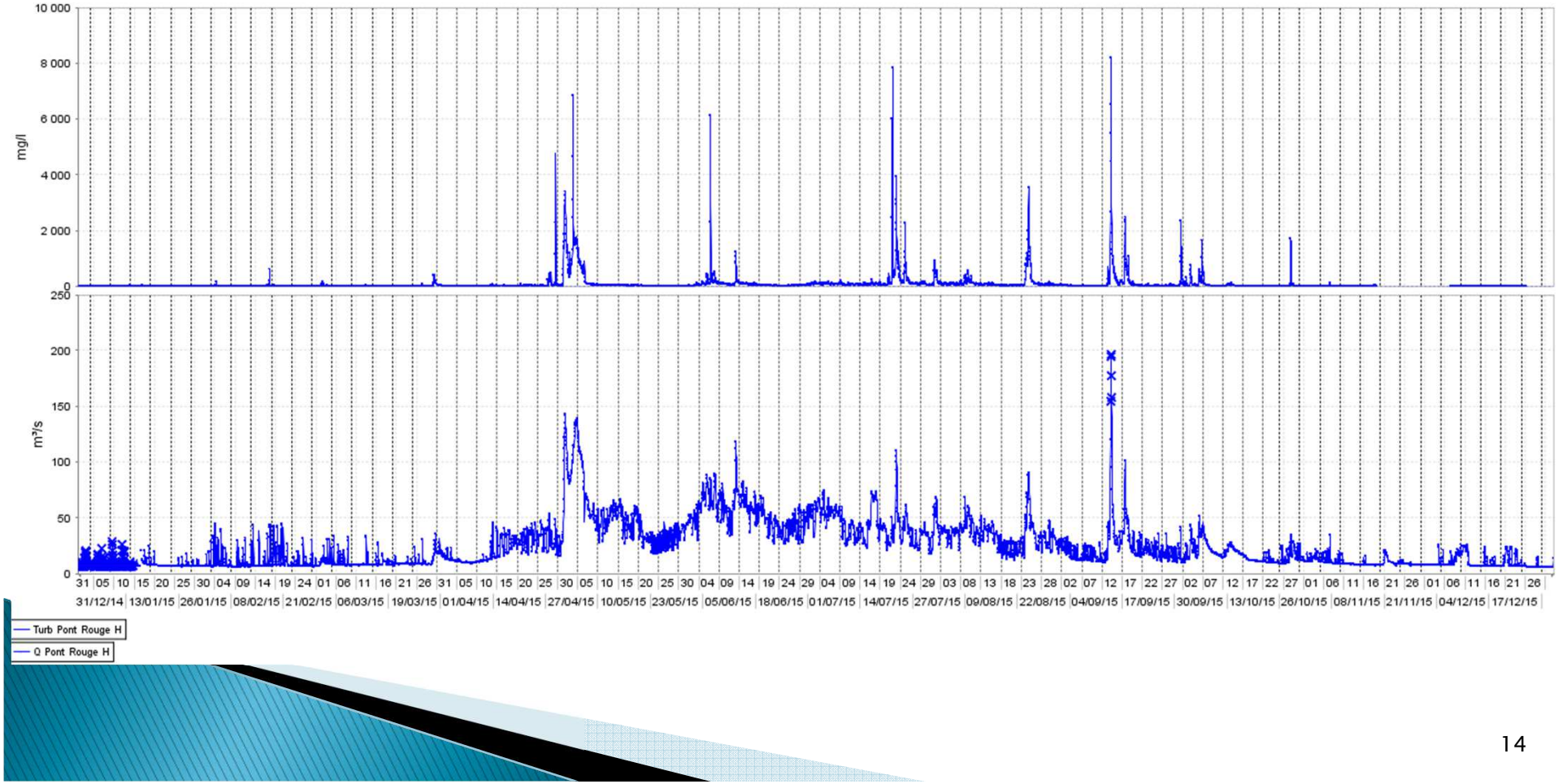

→ A terme : Plus de dépendance à l'environnement Loggernet de Campbell

# Plan de la présentation

- Contexte
- Architecture / Mesures effectuées
- Implantation à Bourg d'Oisans
- Premiers résultats
- Perspectives

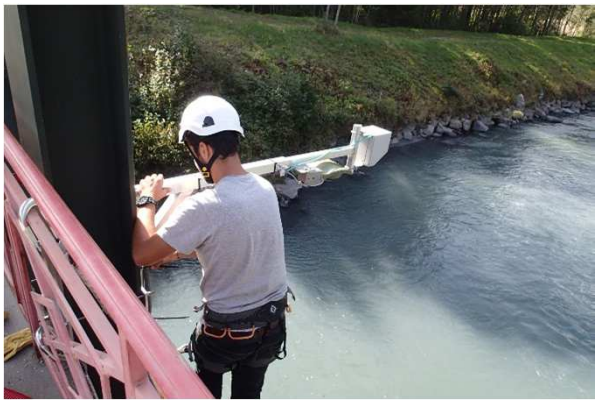
# RIPLE : Implantation à Bourg d'Oisans

- **Pourquoi Pont Rouge ?**
  - Site proche de Grenoble
  - Installation facile
  - Taille de rivière « max »



# RIPLE : Implantation à Bourg d'Oisans

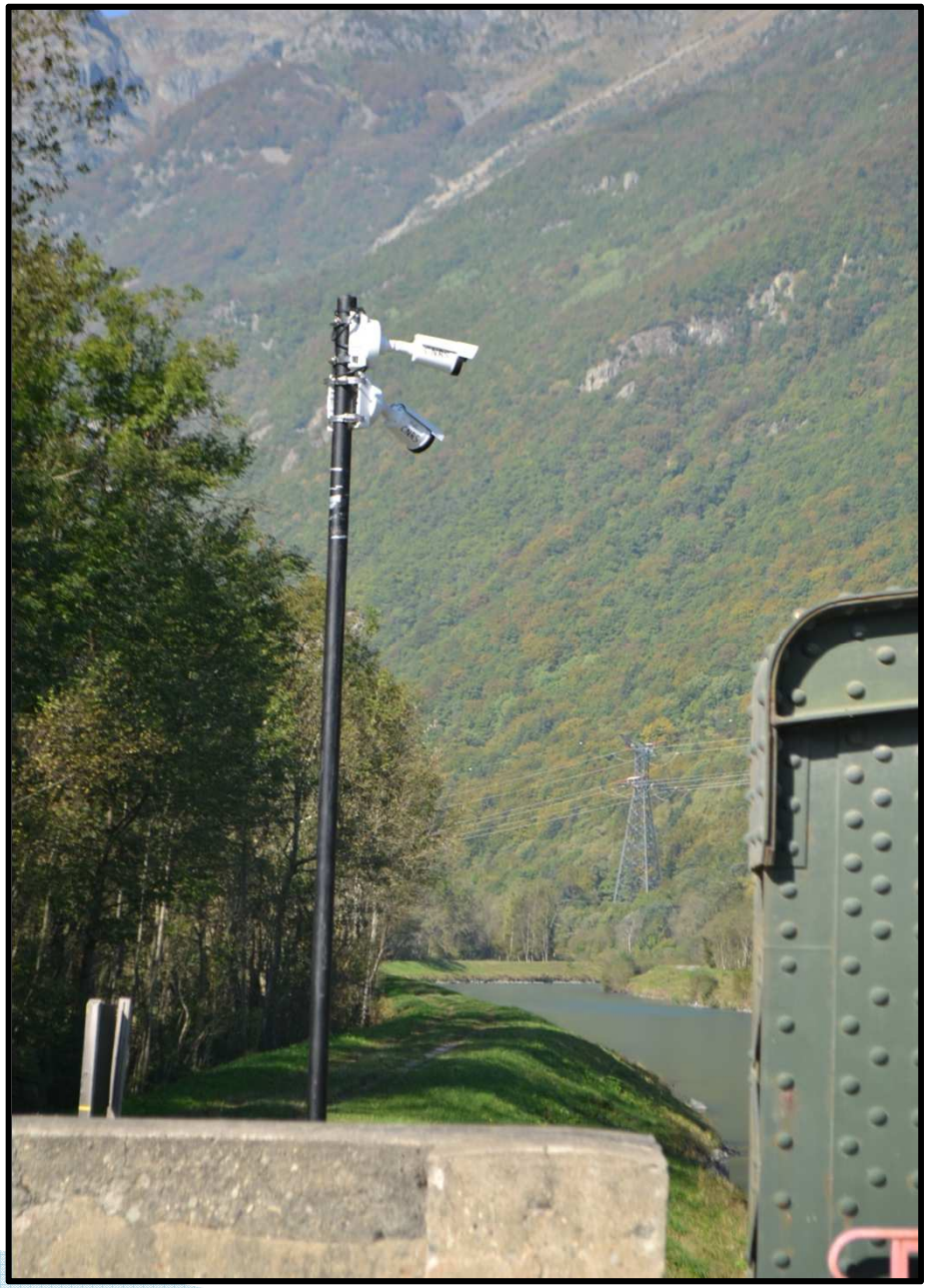
- **Travaux d'installation**
  - Baptiste Lemaire
  - Jean-Marie Miscioscia
  - Catherine Coulaud
  - Guilhem Freche
  - Guillaume Nord
  - Yoann Michielin



**Durée d'installation : 15 jours ETP**

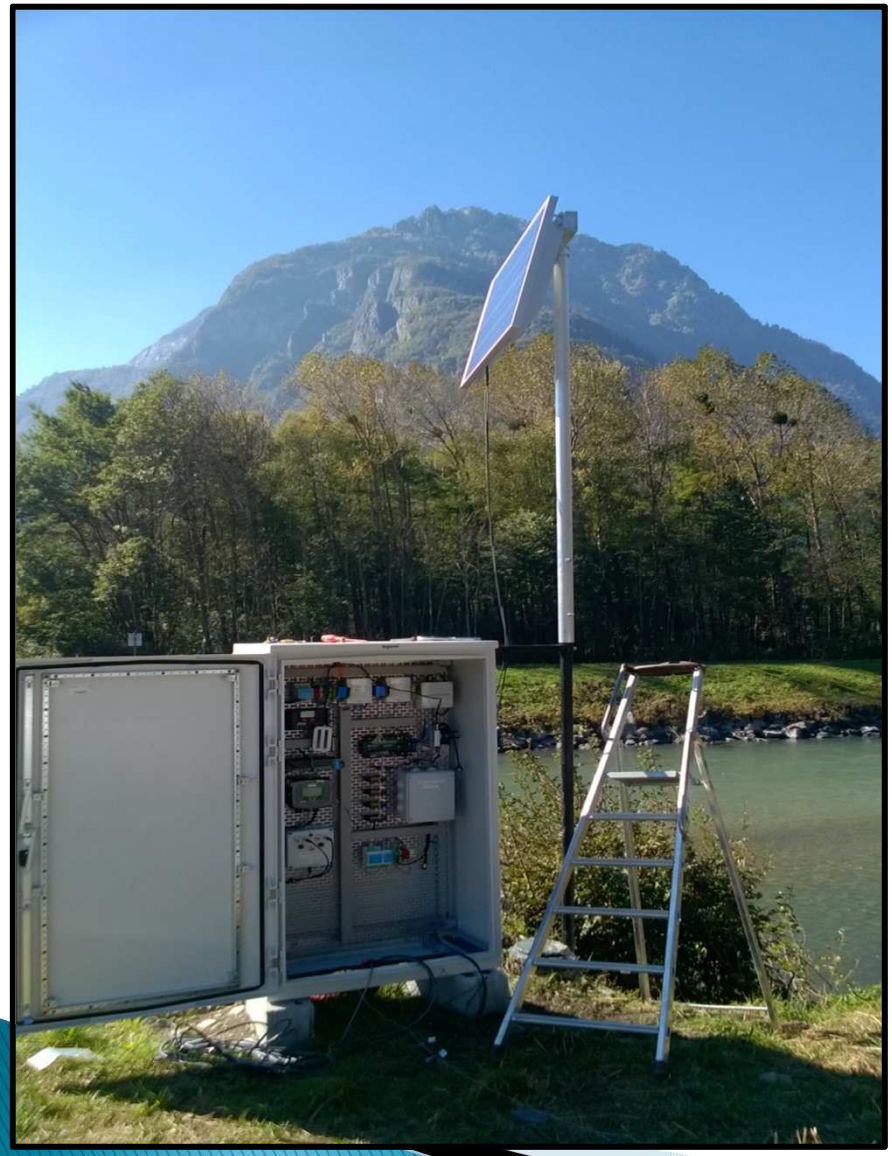
- **Accords passés :**
  - EDF
  - AD Isère Drac Romanche
  - Département (38)

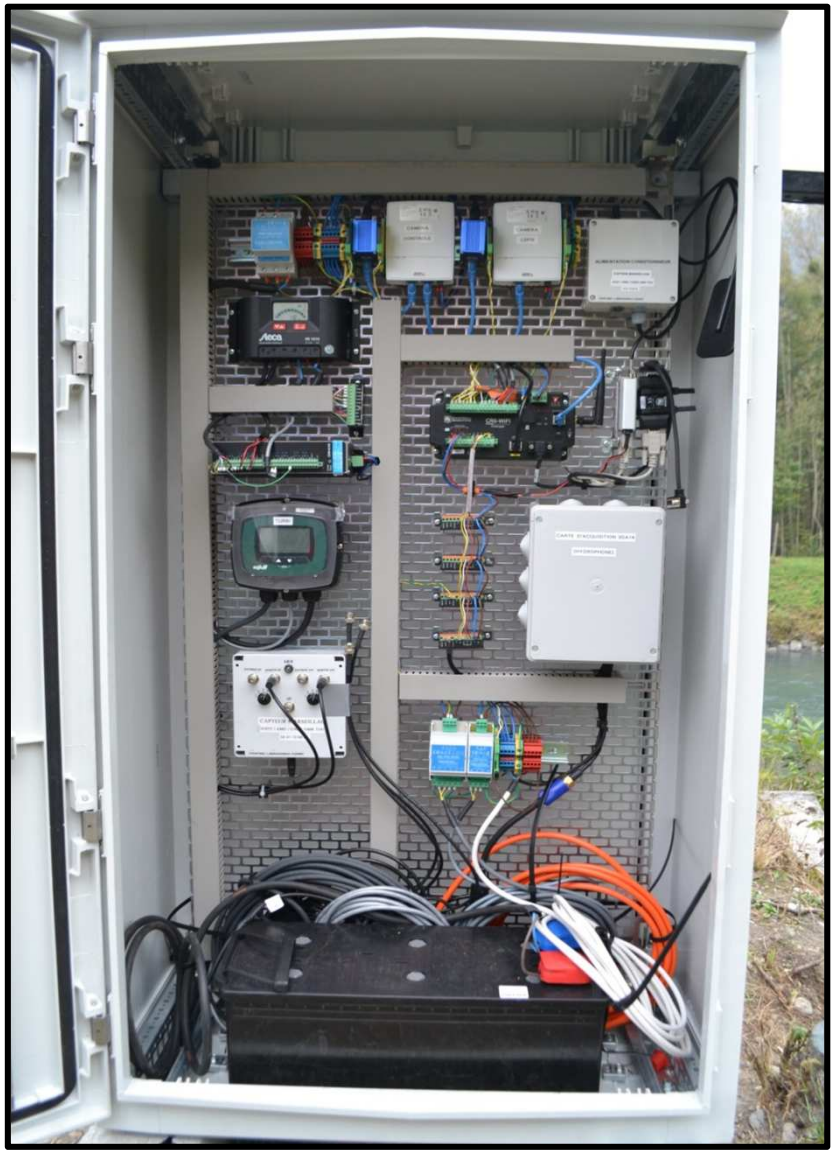
# RIPLE : Implantation à Bourg d'Oisans



# RIPLE : Implantation à Bourg d'Oisans

# RIPLE : Implantation à Bourg d'Oisans





# RIPLE : Implantation à Bourg d'Oisans

# Plan de la présentation

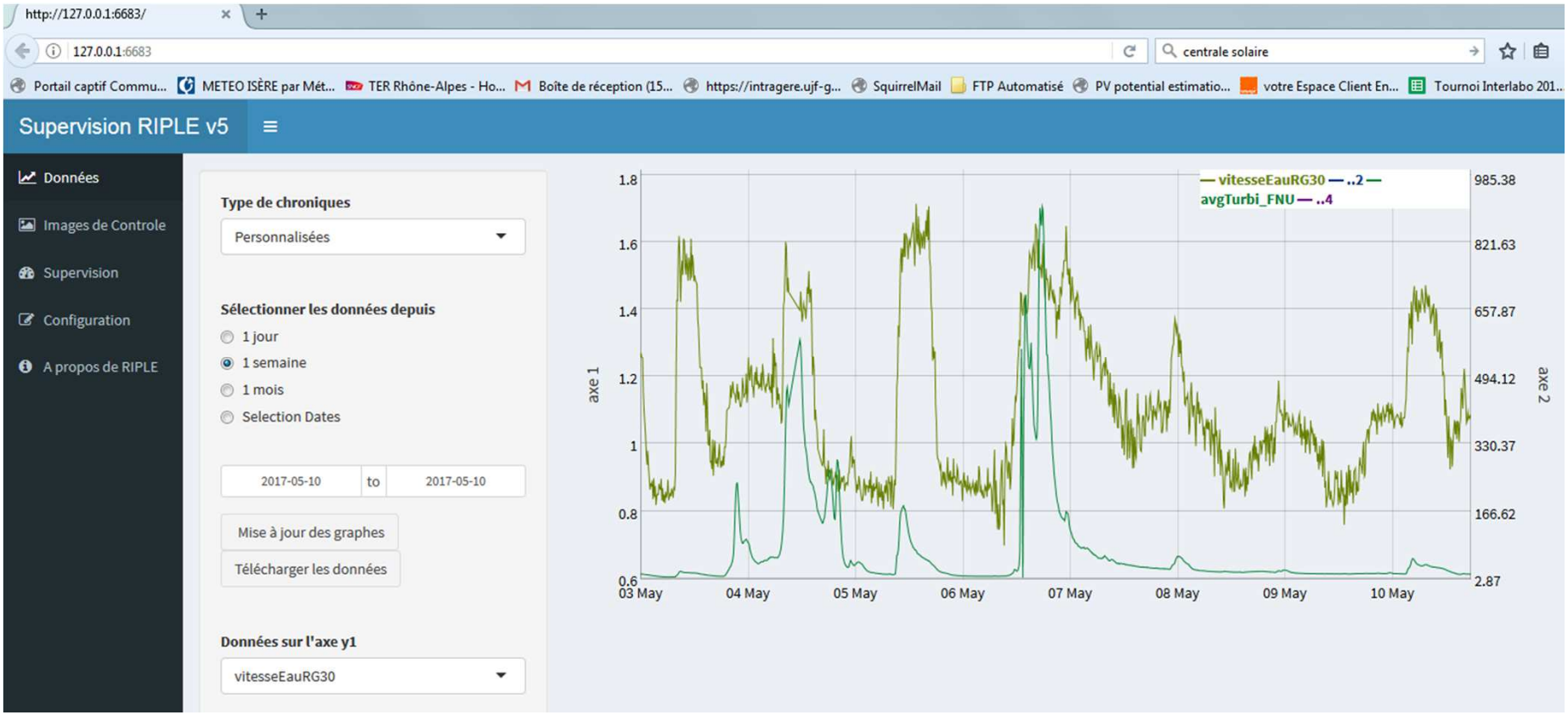
- Contexte
- Architecture / Mesures effectuées
- Implantation à Bourg d'Oisans
- Premiers résultats
- Perspectives

# RIPLE : premiers résultats

- Quelques problèmes d'acquisition des images (1/10)

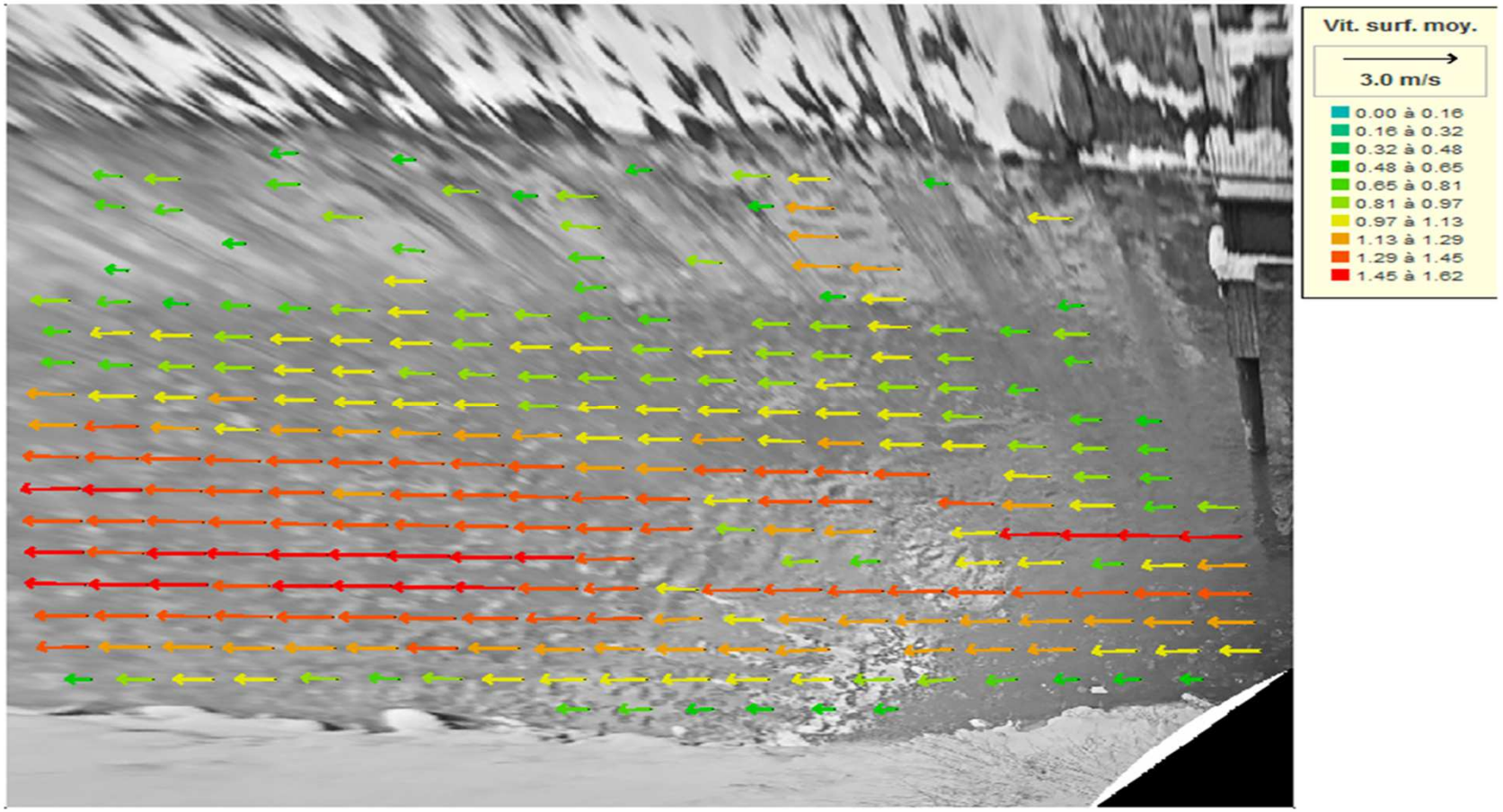
# RIPLE : premiers résultats

## Interface logicielle :



# RIPLE : premiers résultats

Estimation du débit par méthode LSPIV *(Large Scale Particle Image Velocimetry)*

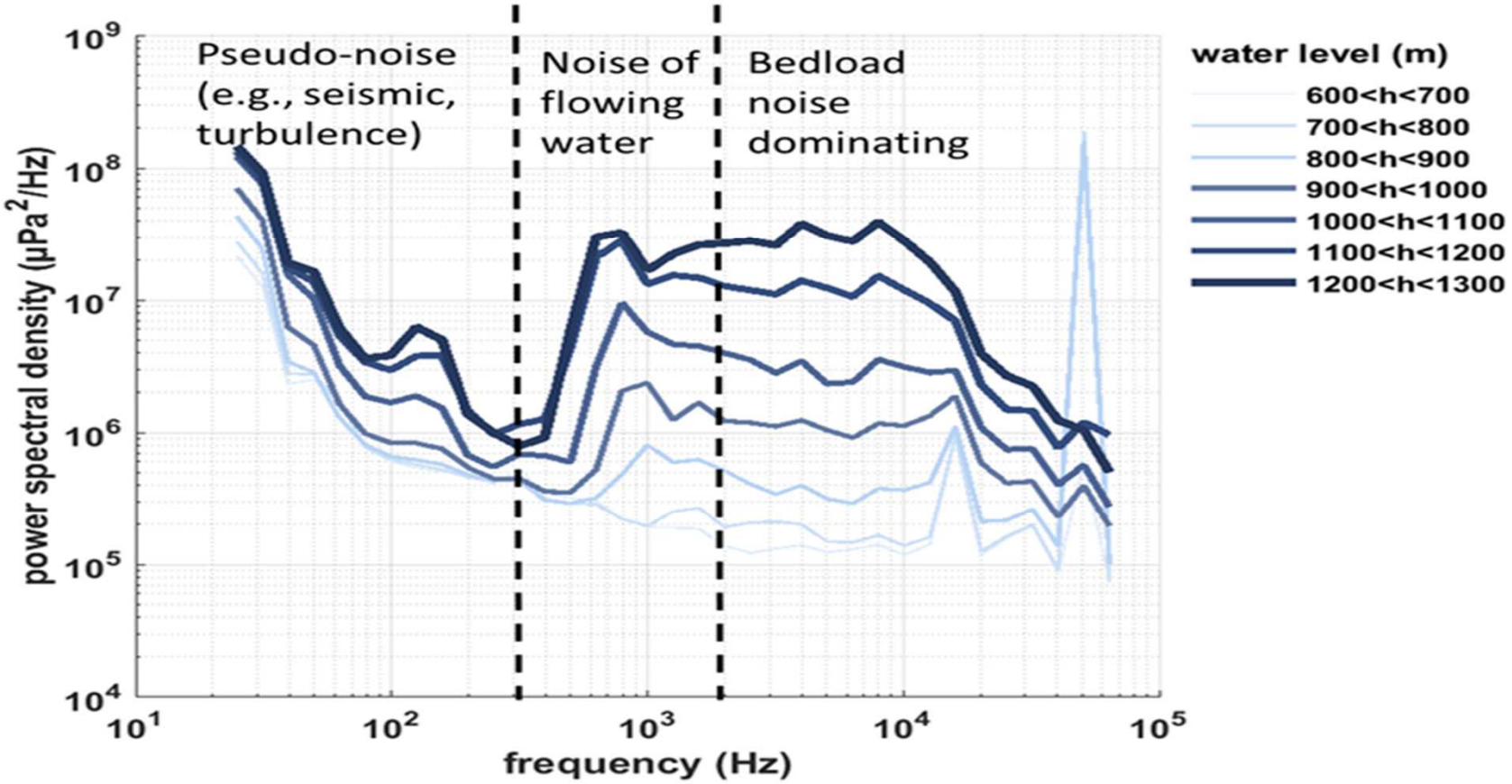



→ **Fudaa** : https://forge.irstea.fr/projects/fudaa-lspiv

→ **Collaboration avec A. Hauet pour l'analyse des données.**

# RIPLE : premiers résultats

## Estimation du charriage : Hydrophone




- Acquisitions de l'hydrophone bruitées en basses eaux

→ **Collaboration avec T. Geay pour l'analyse des données.**

# Plan de la présentation

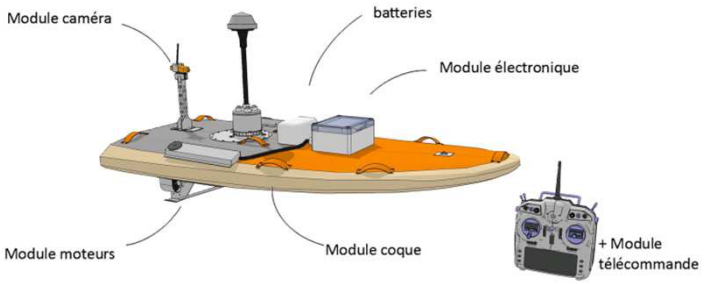
- Contexte
- Architecture / Mesures effectuées
- Implantation à Bourg d'Oisans
- Premiers résultats fonctionnels
- Perspectives

# RIPLE : Perspectives

- **Mesure du débit en combinant plusieurs mesures en continu de la vitesse (LSPIV, Radar Doppler), de la hauteur et la profondeur (Echosondeur) de l'eau**

- **Estimation du transport solide (charriage et suspension) et comparaisons avec les mesures de l'échosondeur.**

- **Intégration de nouveaux instruments** :
  - SCAFs
  - Sonde S::CAN (Spectrophotomètre)
  - IQ-Plus




- **Achat d'un drone aquatique (RIverDrone Foriver)**

- **Futures travaux en lien avec RIPLE** :
  - Thèse Clément Misset (IRSTEA, EDF, IGE) : Modélisation du transport solide par suspension en rivières alpines
  - CNES/TOSCA : projet télédétection sur la couleur de l'eau (J.M. Martinez, GET IRD)

- **Installation sur un nouveau site d'étude**
  - Fin de l'expérience sur le site de Pont Rouge en décembre 2017
  - Test du capteur « marseillais »

Merci pour votre attention …