

# Mesurer les crues

## L'hydrométrie par analyse d'images



Vaison-la-Romaine



Crue du 22 septembre 1992



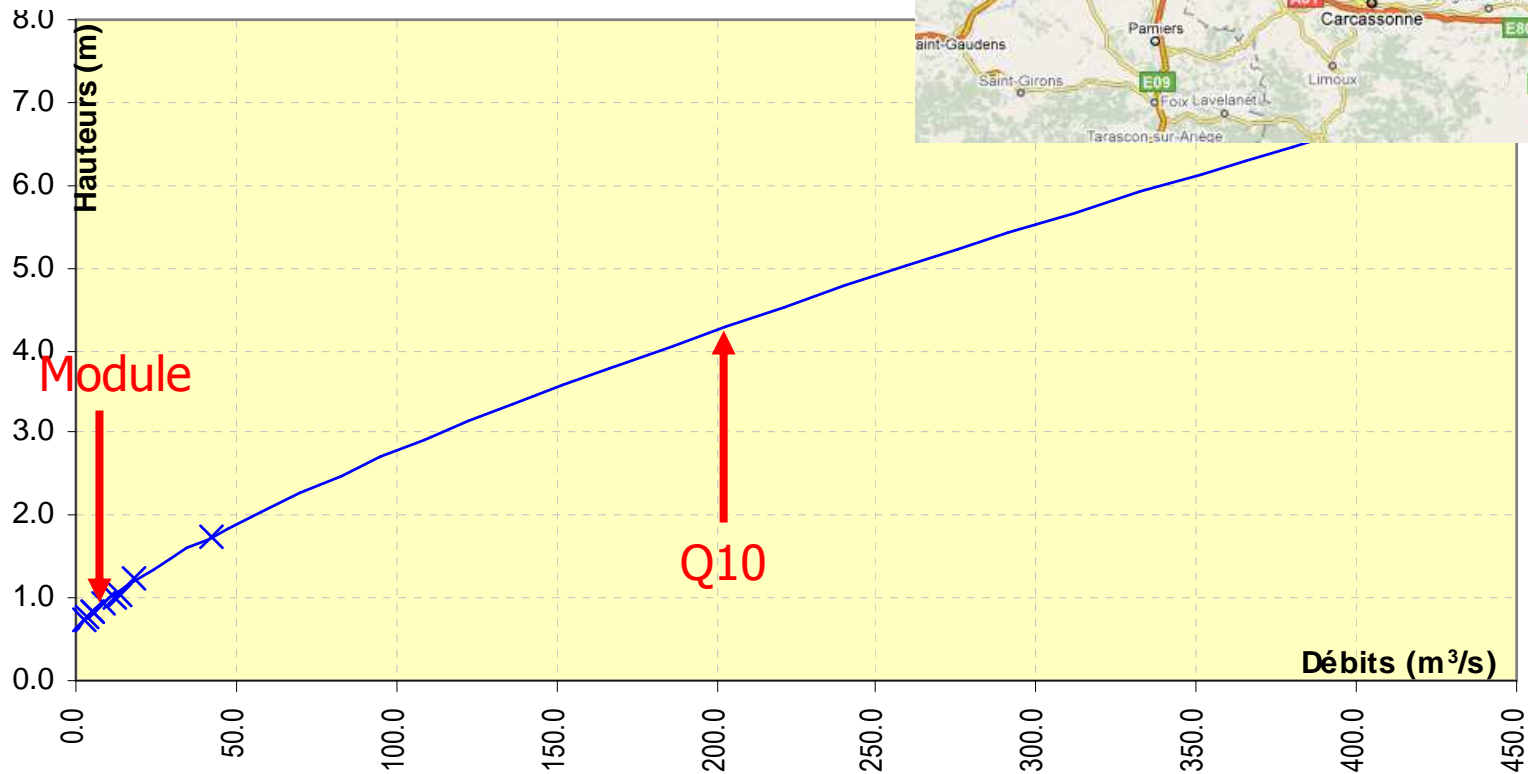
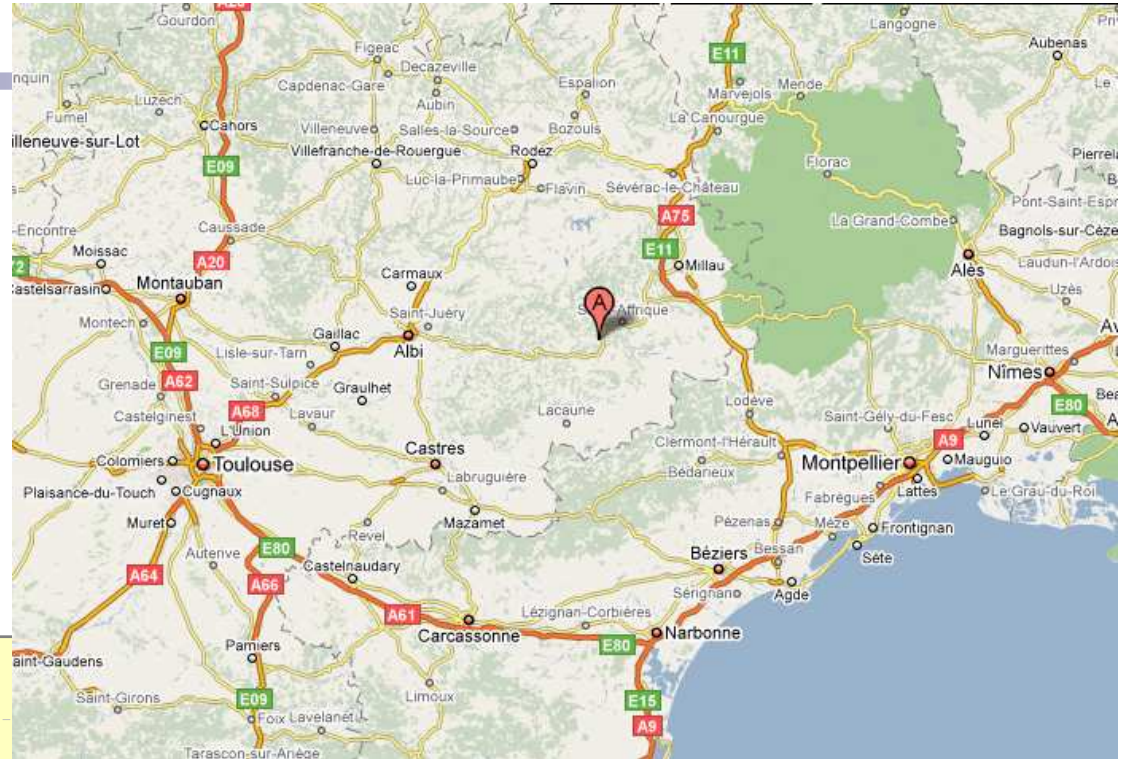
## Problématique

- Il est impossible / difficile de mesurer des débits de crue
  - Fortes vitesses et nombreux débris flottants
    - Dangereux pour les opérateurs
    - Dangereux pour le matériel
  - Phénomène extrême
    - Apparaît et disparaît rapidement (sauf crues de plaines)
    - Assez rare
  - Fort gradients de débits
    - Écoulements non permanents
    - Côte varie rapidement



# Problématique

- Exemple Pont du Cambon
  - Crues cévenoles
  - Loin de Toulouse
  - Courbe de tarage fortement extrapolée





## Problématique

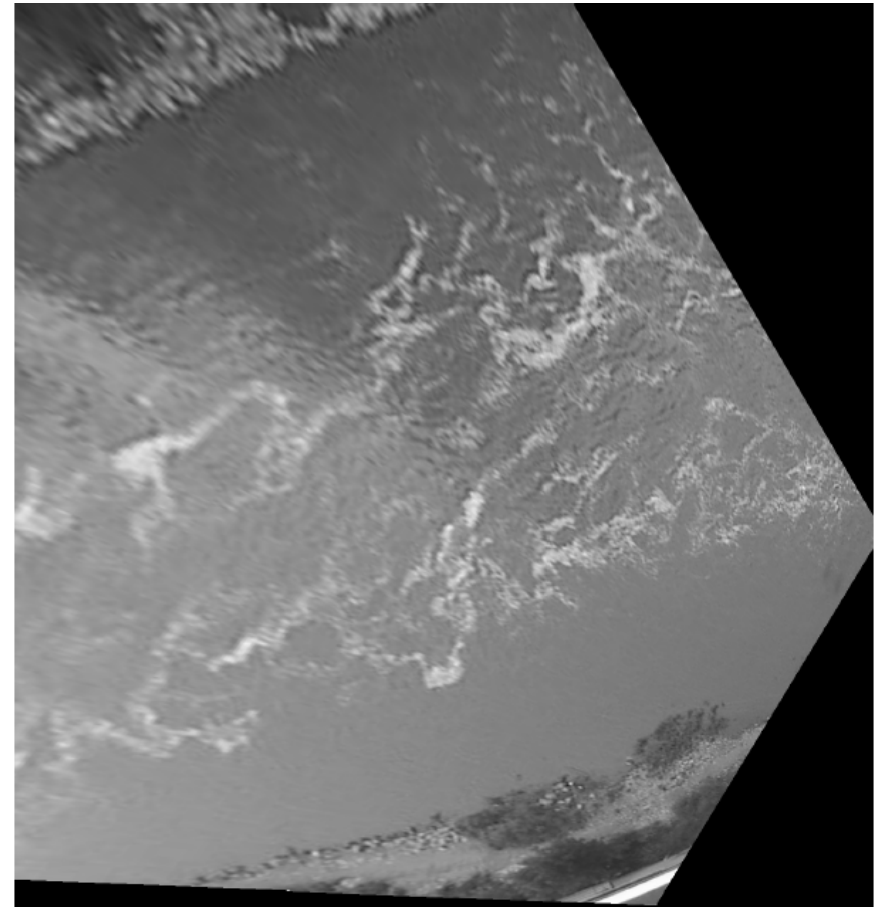
- Il est impossible / difficile de mesurer des débits de crue
  - Fortes vitesses et nombreux débris flottants
    - **Besoin d'une mesure de débit non-intrusive**
  - Phénomène extrême
    - Apparaît et disparaît rapidement (sauf crues de plaines)
    - Assez rare
    - **Besoin d'une mesure de débit en continu et en temps réel**
  - Fort gradients de débits
    - Écoulements non permanents
    - Côte varie rapidement
    - **Besoin d'une mesure de débit quasi instantanée**





## L'hydrométrie par analyse d'image

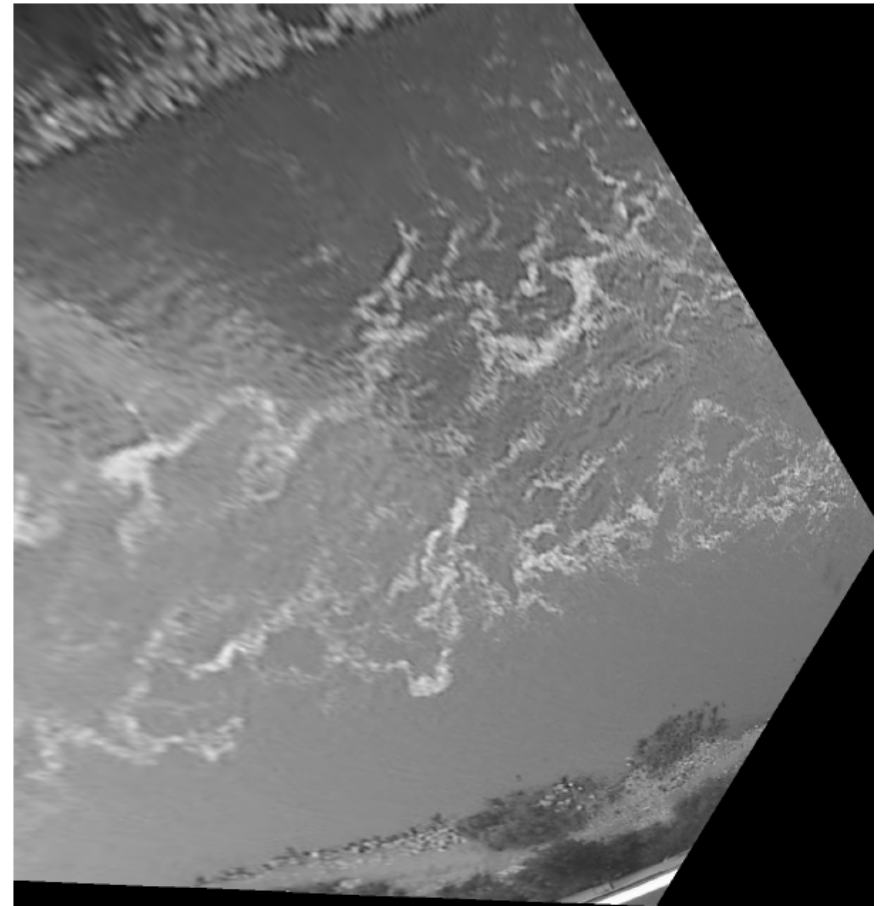
- Concept de la mesure : quantifier ce que l'on voit
  - Enregistrement de séquence d'images horodatées
  - Orthorectification des images
  - Analyse statistique des images
  - Détermination du champ de vitesse de surface





## L'hydrométrie par analyse d'image

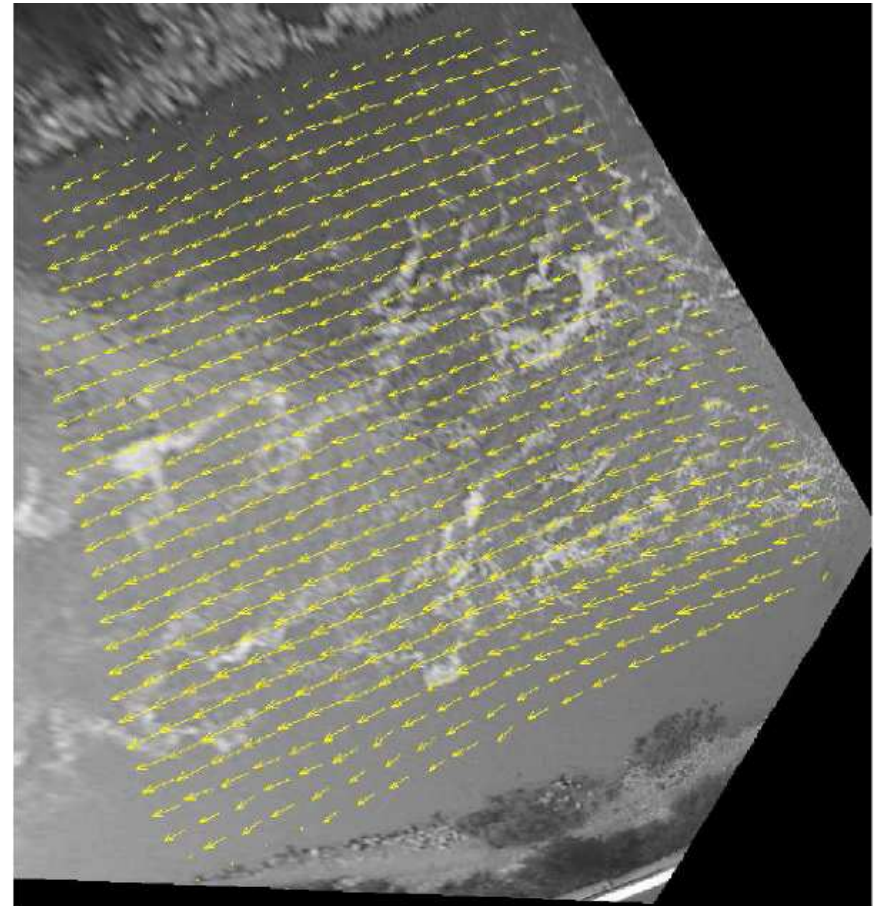
- Concept de la mesure : quantifier ce que l'on voit
  - Enregistrement de séquence d'images horodatées
  - Orthorectification des images
  - Analyse statistique des images
  - Détermination du champ de vitesse de surface





## L'hydrométrie par analyse d'image

- Concept de la mesure : quantifier ce que l'on voit
  - Enregistrement de séquence d'images horodatées
  - Orthorectification des images
  - Analyse statistique des images
  - Détermination du champ de vitesse de surface

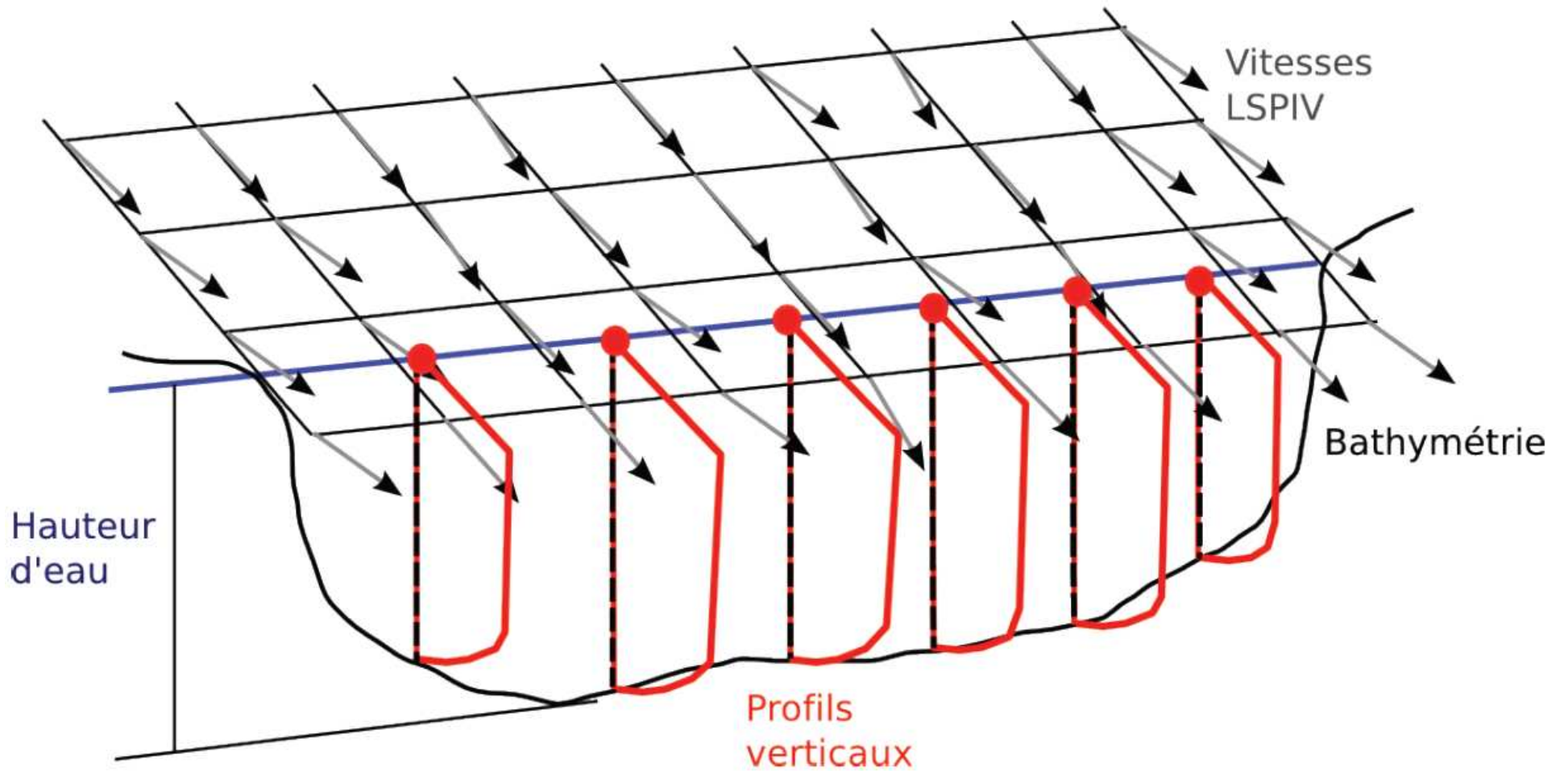






# L'hydrométrie par analyse d'image

- De la vitesse de surface au débit



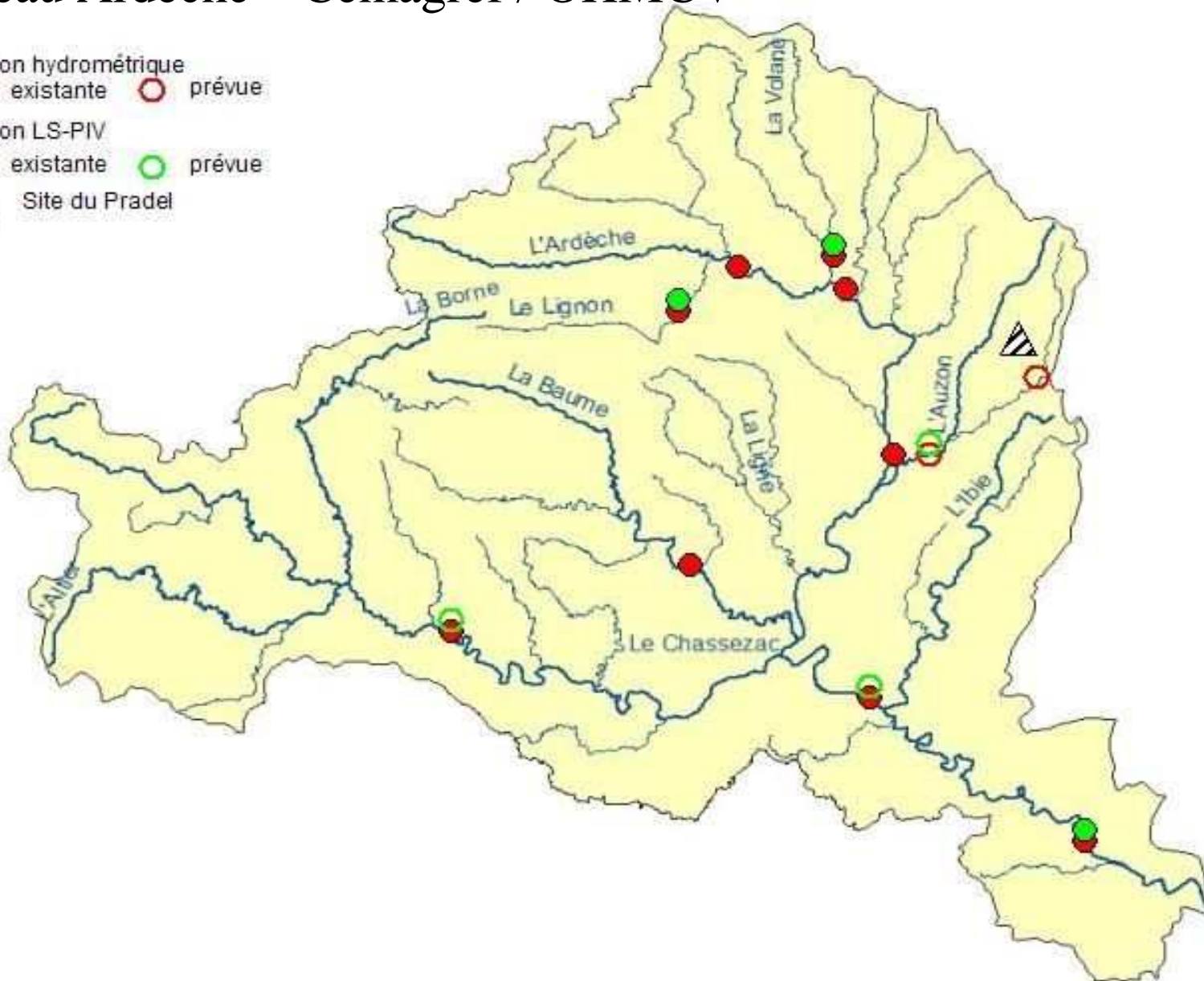




# LSPIV : stations de mesures

## Le réseau Ardèche – Cemagref / OHMCV

- Station hydrométrique  
● existante ○ prévue
- Station LS-PIV  
● existante ○ prévue
- ▲ Site du Pradel





# Jaujac (Le Lignon)







# Jaujac (Le Lignon)





# Jaujac (Le Lignon)







# Sauze (L'Ardèche)





# Sauze (L'Ardèche)

(a)



(b)



(c)





## LSPIV : campagnes de mesure « coup de poing » et Fudaa-LSPIV

- Installation provisoire et mesure ponctuelle
  - Caméra sur mât ou trépied
  - Enregistrement de séquences
  - Ajout de traceurs artificiels à l'écoulement ou utilisation de traceurs naturels
  - Dépouillement et calcul du champ de vitesse et du débit
  
- Logiciel Fudaa-LSPIV
  - IHM Java et codes Fortran
  - Logiciel libre, gratuit
  - Exemple sur une crue de l'Ardèche



## ■ Inconvénients

- Mise en place délicate :
  - Points de références à lever
  - Bathymétrie à faire
- Traceurs
  - Présence / absence
  - Effet du vent
- Incertitudes assez importantes (env. 10 à 20%) sur Q

## ■ Intérêts

- Complètement non-intrusif
  - Mesures en toutes conditions hydrauliques (crues, étiage)
- Mesure « instantanée »
  - Mesures en régime non permanent
- Mesure d'un champ de vitesses 2D instantanées
  - Utilisation en courantométrie
  - Calage et validation modélisation hydraulique 2D





**Merci pour votre attention.**



11 décembre 2008

Réf devis 69CEM03 : Installation de vidéosurveillance pour surveillance des débits des cours d'eau.

A l'attention de : Guillaume Dramais

Objet : Installation du site de Vals les Bains.

| N° ARTICLE                        | DESCRIPTION                                                                                                                                          | UNITE | PRIX UNITAIRE | Quantité | MONTANT TOTAL HT |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|----------|------------------|
| <b>FOURNITURE CAMERA</b>          |                                                                                                                                                      |       |               |          |                  |
| WVP330                            | Caméra fixe noir et blanc PANASONIC, 570 ligne TV 0,08 lux                                                                                           | U     | 265,58 €      | 1,00     | 265,58 €         |
| GA5V100                           | Objectif varicocal 5/100 mm                                                                                                                          | U     | 164,27 €      | 1,00     | 164,27 €         |
| HEB                               | Caisson caméra extérieur double toit VIDEOTEC                                                                                                        | U     | 99,74 €       | 1,00     | 99,74 €          |
| WBJA                              | Support mural                                                                                                                                        | U     | 14,50 €       | 1,00     | 14,50 €          |
| <b>FOURNITURE SYSTEME</b>         |                                                                                                                                                      |       |               |          |                  |
| VISIOS                            | Machine de type TWISTER + carte mère + processeur + mémoire + carte acquisition vidéo 1-4 entrées BNC + carte flash pour environ 10 jours de données | U     | 2 340,00 €    | 1,00     | 2 340,00 €       |
| VISIOS                            | Assistance technique sur site du constructeur                                                                                                        | U     | 650,00 €      | 1,00     | 650,00 €         |
| <b>ARMOIRE VIDEO</b>              |                                                                                                                                                      |       |               |          |                  |
| FO.001                            | Armoire vidéo normalisée compartiment EDF comptage                                                                                                   | U     | 1 158,00 €    | 1,00     | 1 158,00 €       |
| FO.002                            | Protections électrique                                                                                                                               | U     | 197,99 €      | 1,00     | 197,99 €         |
| FO.003                            | Ventilateur tangentiel 330 mm 170 m3/h.                                                                                                              | U     | 55,59 €       | 1,00     | 55,59 €          |
| FO.004                            | Résistance chauffante pour coffret 60 watts                                                                                                          | U     | 41,43 €       | 1,00     | 41,43 €          |
| FO.005                            | Bloc sonde de gestion température haute pour ventilateur                                                                                             | U     | 41,60 €       | 1,00     | 41,60 €          |
| FO.006                            | Bloc sonde de gestion température basse pour résistance chauffante                                                                                   | U     | 41,60 €       | 1,00     | 41,60 €          |
| FO.007                            | Disjoncteur 10 A                                                                                                                                     | U     | 45,60 €       | 1,00     | 45,60 €          |
| FO.008                            | M.O pose et scellement de l'armoire                                                                                                                  | U     | 238,00 €      | 1,00     | 238,00 €         |
| FO.009                            | Onduleur 1,5 KVA autonomie 12 heures                                                                                                                 | U     | 325,00 €      | 1,00     | 325,00 €         |
| <b>INFRASTRUCTURE GENIE CIVIL</b> |                                                                                                                                                      |       |               |          |                  |
| GC.001                            | Forfait mise en chantier                                                                                                                             | U     | 1 200,00 €    | 1,00     | 1 200,00 €       |
| GC.002                            | GC traditionnel en espace vert terrain meuble                                                                                                        | U     | 42,00 €       | 8,00     | 336,00 €         |
| GC.003                            | GC traditionnel sous trottoir                                                                                                                        | U     | 85,00 €       | 11,00    | 935,00 €         |
| GC.004                            | GC traditionnel sous chaussée                                                                                                                        | U     | 115,00 €      | 7,00     | 805,00 €         |
| GC.005                            | Fourniture et mise en place de fourreaux PVC diam. 45                                                                                                | U     | 2,40 €        | 68,00    | 163,20 €         |
| GC.006                            | Percement de muret de clôture, d' immeuble, de façade et chambre                                                                                     | U     | 80,00 €       | 2,00     | 160,00 €         |
| <b>CABLAGE ET MISE EN SERVICE</b> |                                                                                                                                                      |       |               |          |                  |
| MO.001                            | Fourniture câbles vidéo électrique                                                                                                                   | U     | 66,50 €       | 1,00     | 66,50 €          |
| MO.002                            | M.O câblage installation                                                                                                                             | U     | 800,00 €      | 1,00     | 800,00 €         |
| MO.004                            | M.O étude et mise en service                                                                                                                         | U     | 900,00 €      | 1,00     | 900,00 €         |

Montant du devis HT

11 044,59 €

TVA 19,6 %

2 184,74 €

Montant du devis TTC

13 209,32 €