

**Mardi 5 décembre 2023**



## L'instrumentation des torrents Métropolitains, un enjeu gémapien stratégique



**Céline THOMAS**  
Grenoble alpes Métropole,  
Service GEMAPI



# La gestion du risque d'inondation

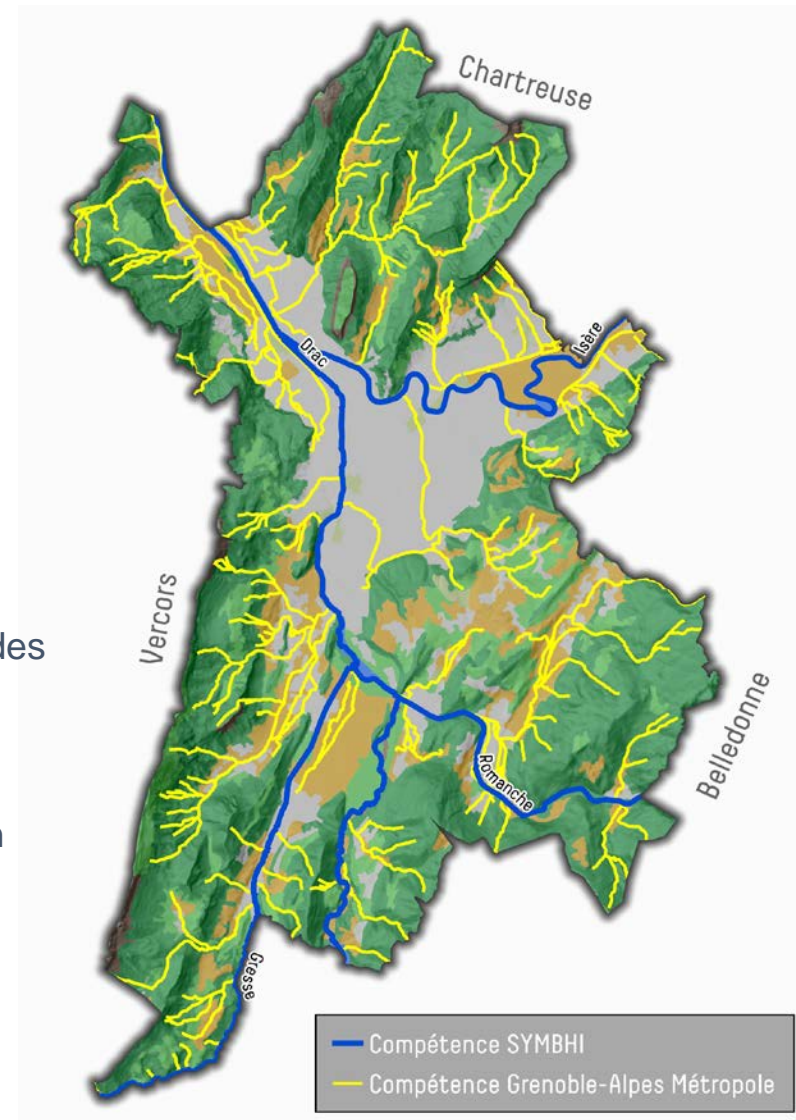
## La répartition des rôles

### ❖ Compétence GEMAPI : répartition

- Grenoble Alpes Métropole : sur les affluents de son territoire
- SYMBHI : compétence sur Drac/Isère/Romanche/Gresse

### ❖ Commune : pouvoir de Police du maire

- Devoir de prévention des risques naturels et l'organisation des secours
- Responsabilité PCS (Plans Communaux Sauvegarde)
- Police spéciale (police de conservation des cours d'eau non domaniaux)



# Systeme de surveillance : déploiement de 12 stations et d'un superviseur

## ❖ Contexte

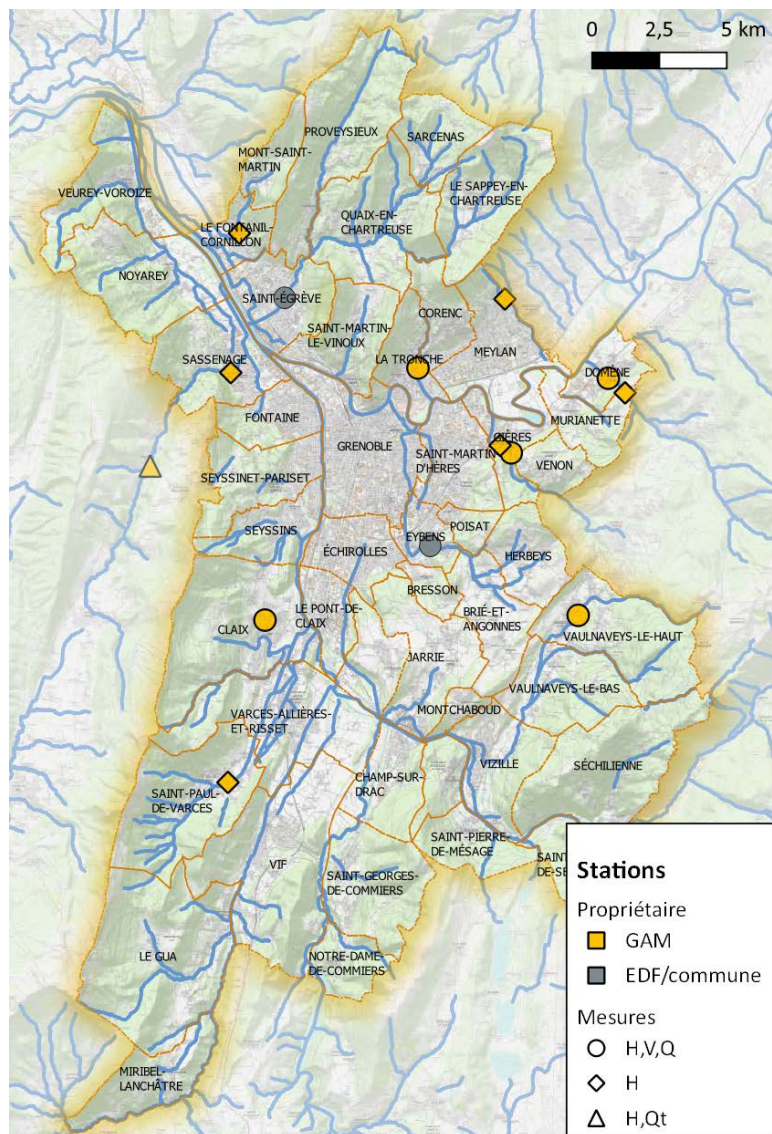
- **Affluents torrentiels** : cinétique rapide, transport solide
- Absence de station SPC (Vigicrue)
- Présence de **système d'endiguement** ou futur système d'endiguement

## ❖ Objectifs

- Assurer les **missions de surveillance et de gestion** des ouvrages de protection contre les inondations
- **Améliorer la connaissance** des cours d'eau : acquisition de données hydrologiques



# Localisation des stations



Cours d'eau	Ville	Mesures	Massif
Jaillières	Meylan	H	Chartreuse
Charmeyran	La Tronche	H,V,Q	Chartreuse
Vence (station EDF)	St-Egreve	H,Q	Chartreuse
Lanfrey	Fontanil-Cornillon	H	Chartreuse
Furon – Théâtre	Sassenage	H	Vercors
Furon - Barrage	Engins	H,Qt	Vercors
Rif Talon	Claix	H,V,Q	Vercors
Lavanchon	St-Paul-de-Varces	H	Vercors
Vernon	Vaulnaveys-le-Haut	H,V,Q	Belledonne
Sonnant – amont	Gières	H,V,Q	Belledonne
Sonnant - PDD	Gières	H	Belledonne
Domeynon - Piège	Domène	H	Belledonne
Domeynon - SPC	Domène	H,V,Q	Belledonne

## **Système de surveillance : déploiement de 12 stations et d'un superviseur**

### **❖ Financement**

- Action intégrée au programme européen POIA (FEDER) – Gestion Intégrée des Risques Naturels (GIRN)
- Subvention FEDER (50%), Etat et Région (30 %)
- Montant du marché : 180 K€HT
- **Coût moyen d'une station : 10 K€HT**
- **Coût annuel de l'ensemble (maintenance/entretien): 25 K€HT**

## Principales fonctions du système de surveillance

### Mesure en temps réel des paramètres hauteur / vitesse

- Par camera (Cam Flow / Cam Level, TENEVIA)
- Non intrusif
- Levé de doute par acquisition d'image



### Visualisation des mesures et des images en temps réel sur un superviseur



### Envoi d'avertissement par mail/sms (si dépassement d'un seuil d'alerte)

- Basé sur une mesure de hauteur
- Basé sur des observations de précipitations (en cours de développement)

# Schéma d'une station

## Coffret électrique

- Modem 4G
- Batterie de secours
- Stockage local SD

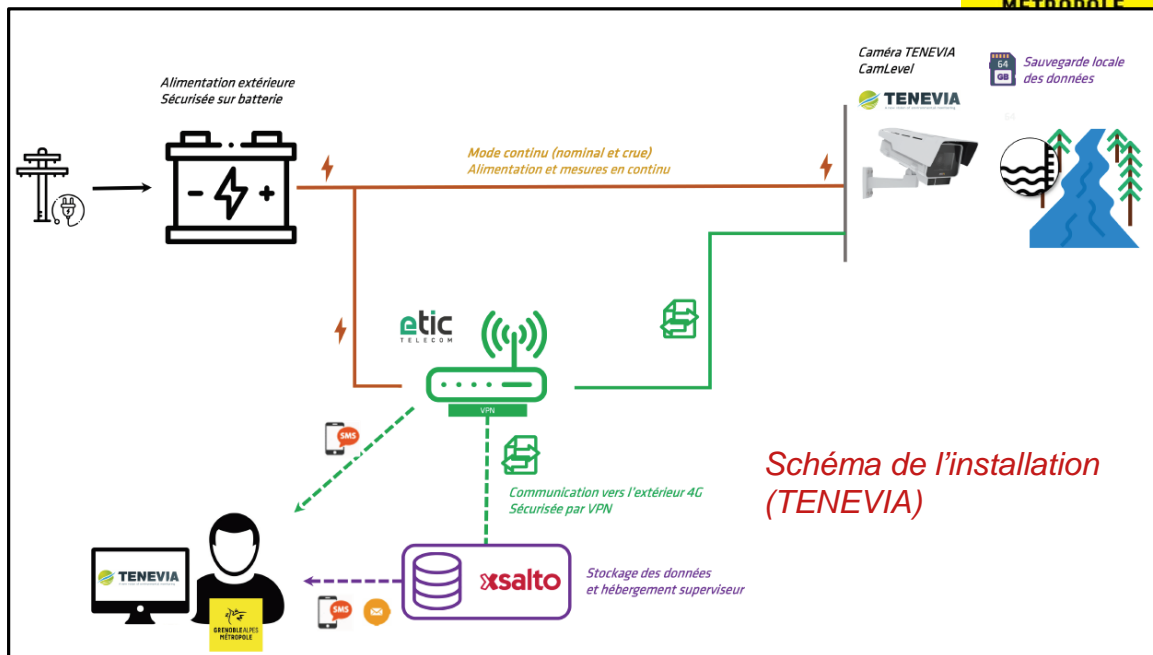
## Source d'énergie

- ENEDIS
- Eclairage public
- Panneau photovoltaïque

## Echelle limnimétrique

## Caméra

- Mesure H/V
- Image



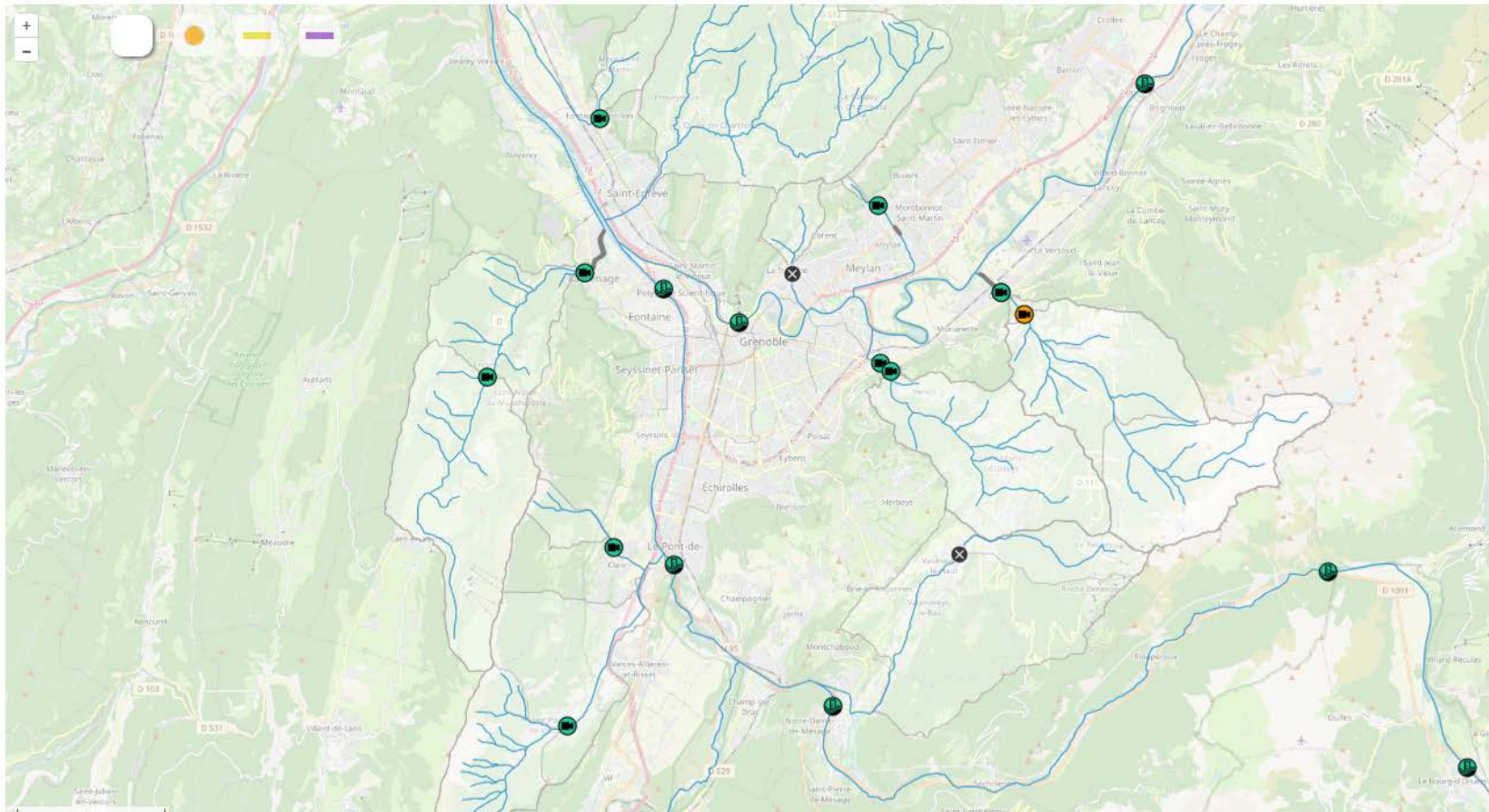
*Schéma de l'installation  
(TENEVIA)*



*Station du pont de Venon*

# Illustration du superviseur

 Station OK	 Default	 High alarm
19 / 22 Station(s)	2 / 22 Station(s)	1 / 22 Station(s)



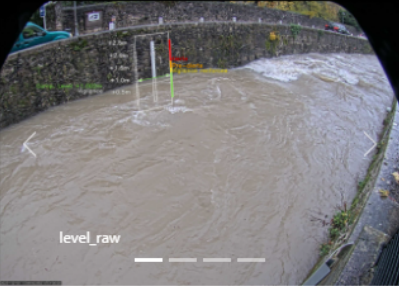


# Illustration du superviseur : station Furon

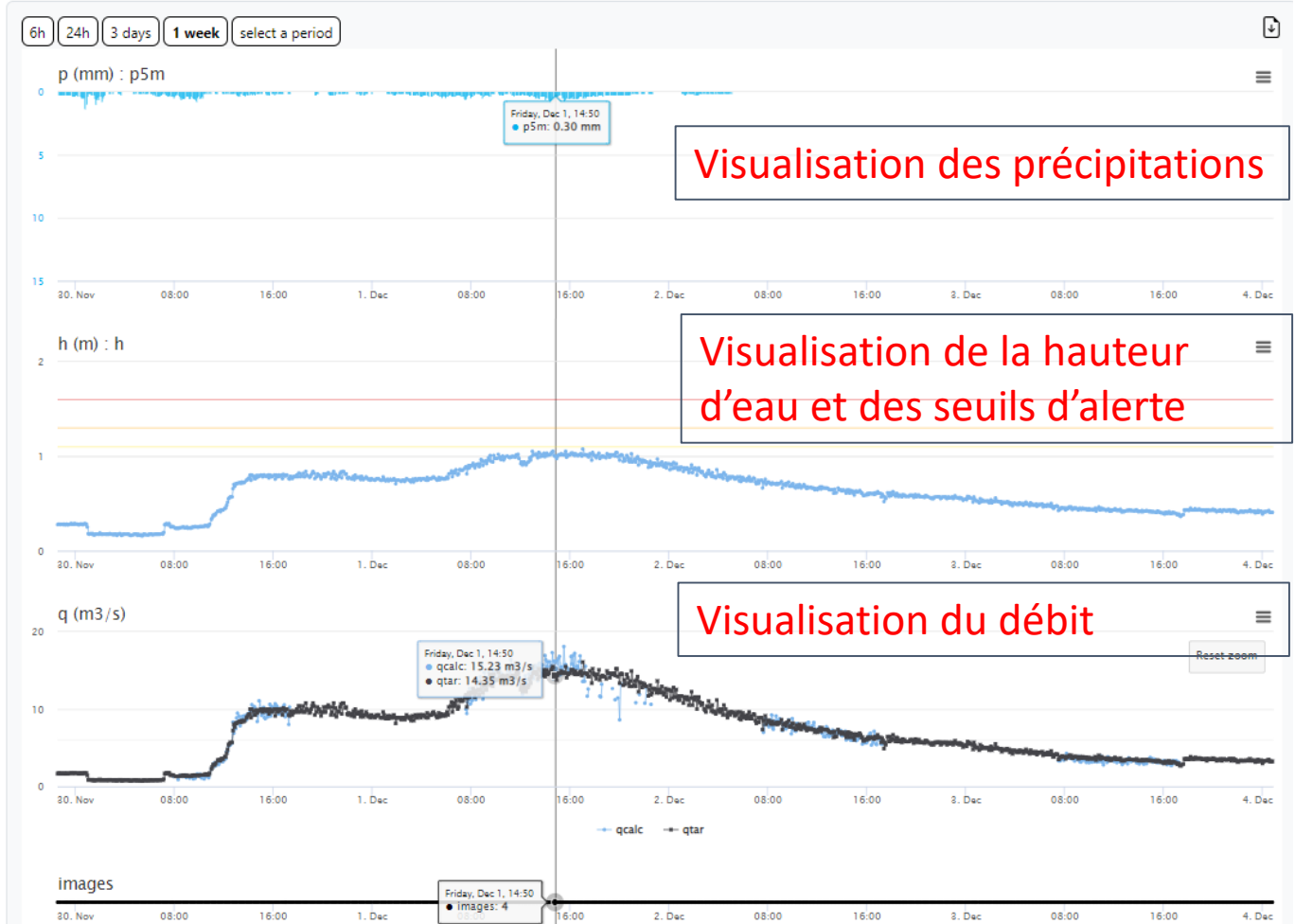
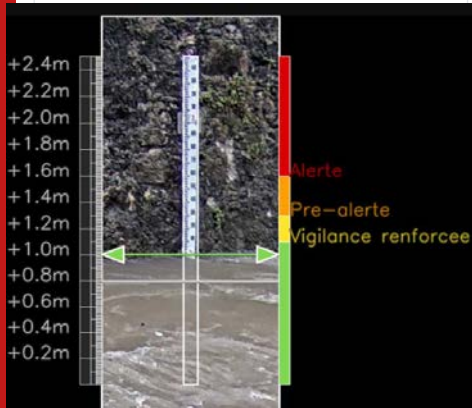
Furon – Sassenage



2023-12-01 14:50  
 p5m : 0.3 mm  
 h : 1.002 m  
 qcalc : 15.231 m3/s  
 qtar : 14.347 m3/s



level\_raw



Visualisation des précipitations

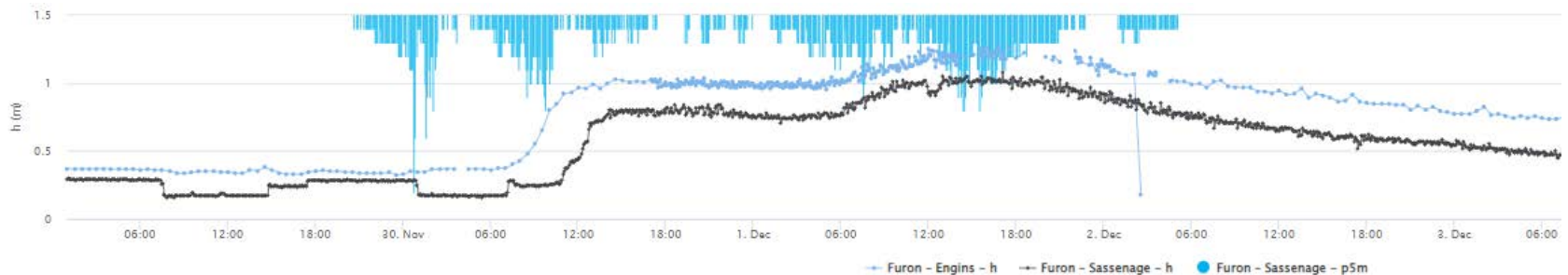
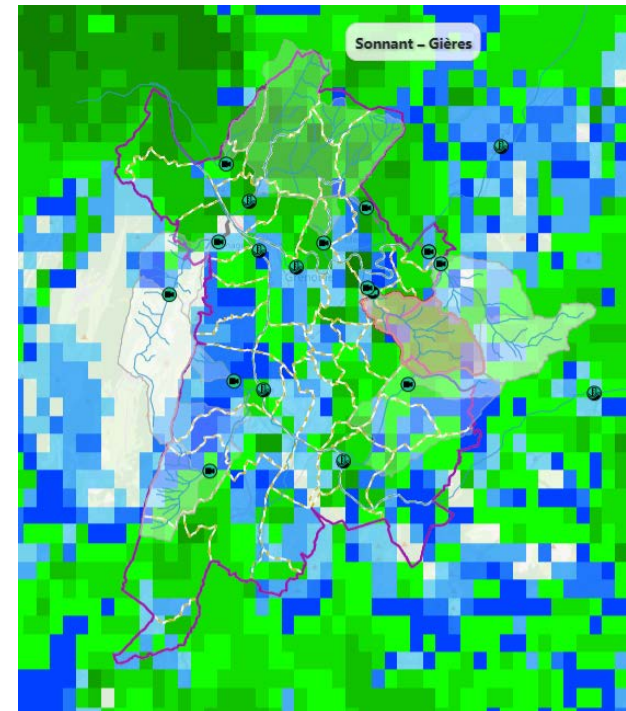
Visualisation de la hauteur d'eau et des seuils d'alerte

Visualisation du débit

Visualisation des images prises

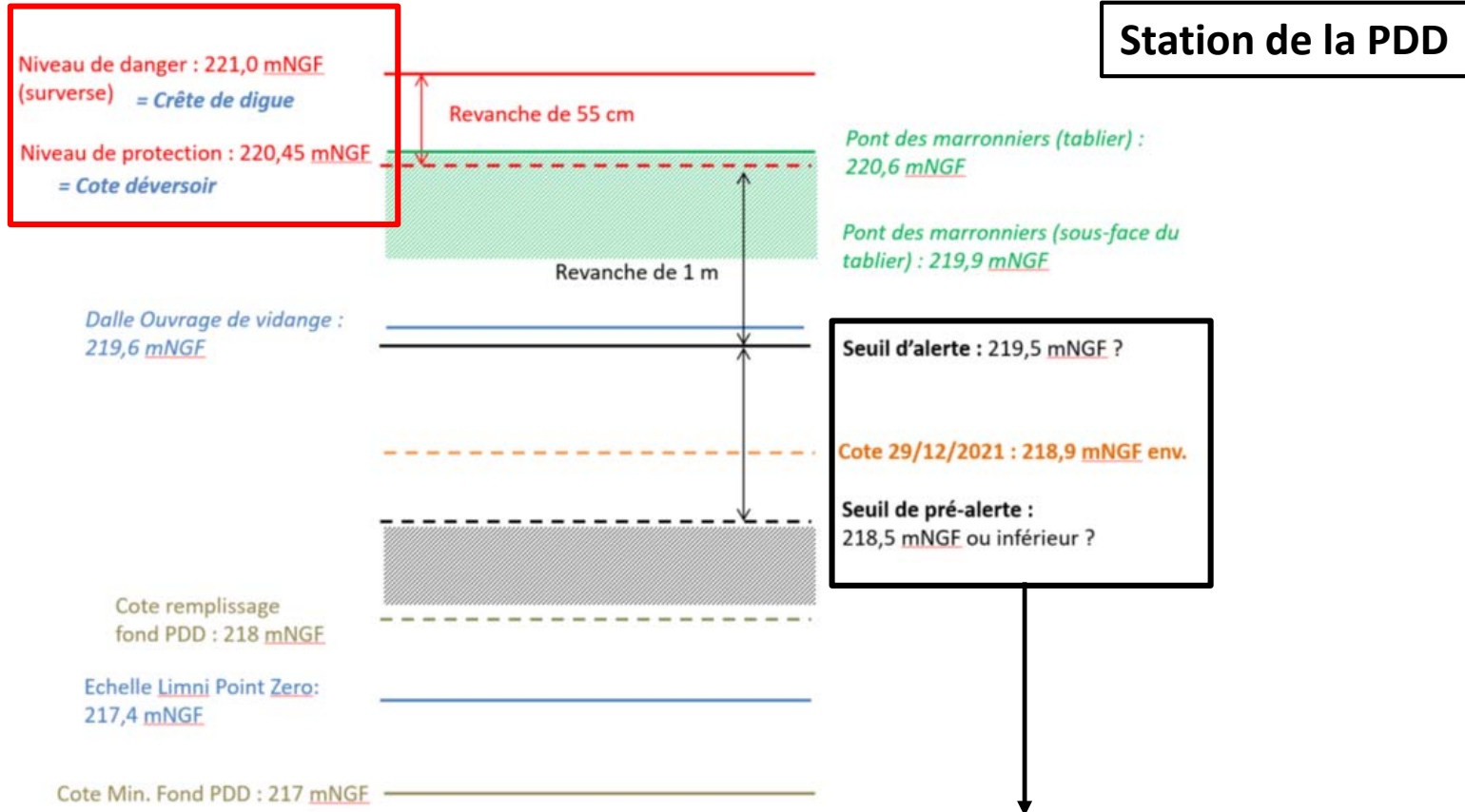
## Des fonctions en cours de développement

- Visualisation des données Radar
- Alerte sur les précipitations par sous bassin versant
- Volet Analyse : comparaison des stations



# Définition de niveau de risque et proposition de seuils d'alerte : exemple du Sonnant (phase test)

Objectif de gestion / surveillance de l'ouvrage du service GTE



Propositions de seuil d'alerte: demande de la commune pour mise en œuvre du PCS

- **Nécessité d'une appropriation et d'un ajustement des seuils d'alerte** en fonction des actions et du temps de mise en œuvre nécessaire

## Définition de niveau de risque et proposition de seuils d'alerte : exemple du Sonnant (phase test)

### Station du Pont de Venon

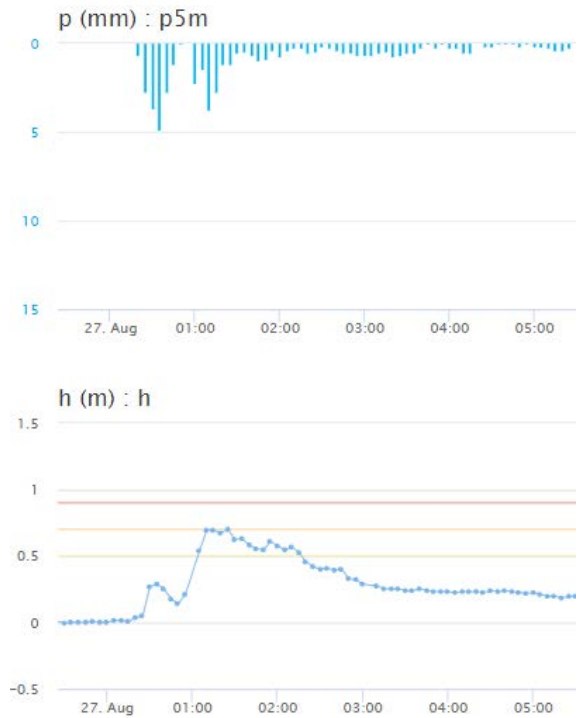
### Partage des données avec la commune de Gières (via convention)

- Accès à l'outil de supervision : 2 stations du Sonnant
- Reçoit les avertissements mail/sms (sans contrôle préalable de GAM)

Faits marquants (1)	Débit (m3/s)	Caracté- risation	Hauteur Echelle (cm)	Seuil d'alerte PCS (2)
	< 5		< 50 cm	Veille
- Pas de débordement - Revanche suffisante (supérieure à 50cm) sur le pont de la mairie et la PDD	> 5		> 50 cm	Pré-alerte
- Mise en charge potentielle du pont de la mairie - Début de débordement potentiel du canal d'amenée de la PDD	> 9	Q5	> 70 cm	ALERTE Niveau 1
- Limite de débordement au pont de la mairie/chemin du Béal : le niveau augmente et la revanche devient insuffisante (< 50 cm) - Limite de débordement de la plage de dépôt : la PDD se remplit et la revanche devient insuffisante avant une surverse au-dessus des digues	> 14	Q10	> 90 cm	ALERTE Niveau 2
- Débordement pont de la mairie vers centre ville - Débordement de la PDD vers quartier aval (risque de brèche)	> 21	Q20	> 110 cm	Mode réflex (débordement)
- Débordement pont de la mairie jusqu'à voie ferrée - Débordement PDD vers quartier aval (risque de brèche)	24	Q30	120 cm	
- Débordement pont de la mairie jusqu'à Isère - Débordement PDD à l'aval de la rocade (risque de brèche) - Débordement à l'entrée de Gières, au niveau du pont de Venon	34	Q100	140 cm	

## Un outil prometteur

- ❖ Visualisation en temps réel de la réaction des torrents lors d'un événement pluvieux
- ❖ Visualisation en temps réel de l'état des ouvrages
- ❖ Retour d'expérience post crue : analyse hydrologique/hydraulique
- ❖ Acquisition de données pour caractérisation des débits
- ❖ Retour positif de la commune de Gières



## Un outil avec des difficultés et des limites

### ❖ Difficultés en phase d'installation

- Accord des propriétaires, des gestionnaires
- Choix de la localisation (accès, énergie disponible, etc.)
- Durée de mise en œuvre / investissement en temps (200h)

### ❖ Difficultés en phase d'exploitation

- **Opérations de maintenance**
- **Entretien de la végétation** à prévoir
- Détermination des **seuils d'avertissement** (travail en cours)
- Définition des **courbes de tarage**

### ❖ Incertitudes et limites d'un tel outil pour la gestion de crise

- **Outil d'observation uniquement dans un contexte de crue à cinétique rapide** : temps de réaction très court
- Des **fausses alertes** potentielles : des vérifications visuelles à faire (via webcam ou sur terrain)
- **Pas de transmission de secours** en cas de panne du réseau 4G (option non retenue à l'heure actuelle)
- Nécessité d'une **expertise sur terrain**: risque d'embâcles, transport solide, etc.

- ❖ **Nécessité d'une anticipation par les prévisions météorologiques** : autre outil à mettre en place (Météo France PRO avec bulletin d'avertissement )



## Un outil en cours de développement et d'appropriation

- ❖ **Une amélioration en continue** nécessaire avec des **retours d'expérience post événement** :
  - Fonctionnalités de l'outil
  - Connaissances du fonctionnement hydrologique/hydraulique
  - Ajustement des procédures de gestion de crise (seuils d'alerte), etc.
  
- ❖ **Un travail de concertation à mener avec l'ensemble de communes concernées** :
  - Convention de partage des données
  - Accompagnement pour la prise en main de l'outil

**Mardi 5 décembre 2023**

**Merci de votre attention**

