

# Webinaire ANCT

## PROTERINA 3-EVOLUTION

Le 12 Octobre 2020

**DEVELOPPEMENT ET EXPERIMENTATION D'UN DEMONSTRATEUR TECHNOLOGIQUE POUR LA  
SUPERVISION DE CRUES A CINETIQUE RAPIDE:  
APPLICATION SUR LE BASSIN DU FLEUVE MAGNAN A NICE**

**Sylvia GAHLIN**  
Ville de Nice  
**Arnaud BRUN**  
**TENEVIA**

- I. Une stratégie globale de prévention et gestion des risques pour accroître la résilience du territoire (VDN-DPGR)
- II. Enjeux et vulnérabilité au risque inondation : 3 fleuves, 3 modes de gestion, la problématique du fleuve Magnan (VDN-DPGR)
- III. Le projet Proterina 3-Evolution sur le fleuve Magnan :
  - III.1 Une démarche de R&D, l'équipe projet, les étapes de mise en œuvre (VDN-DPGR)
  - III.2 L'expérimentation, schéma structurel et fonctionnel (MNCA-DSI)
  - III.3 La prévision, réseaux de mesures innovants, caméras intelligentes modélisation (TENEVIA)
  - III.4 Intégration et développement du système de supervision (THALES)
  - III.5 Démonstration du superviseur: scénario de crue, vidéo épisode, procédures (VDN-DPGR)
- IV. Les actions 2019 : le parcours de Totems (VDN-DPGR)
- V. Conclusion/remerciements (VDN-DPGR) .



## I. UNE STRATÉGIE GLOBALE DE PRÉVENTION ET GESTION DES RISQUES POUR ACCROÎTRE LA RÉSILIENCE DU TERRITOIRE

## UN TERRITOIRE D'EXCEPTION

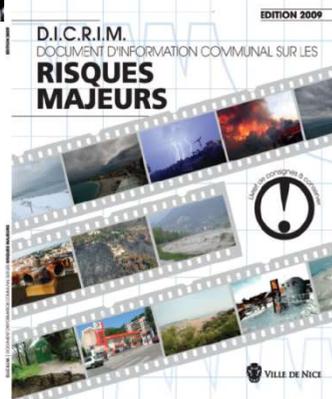
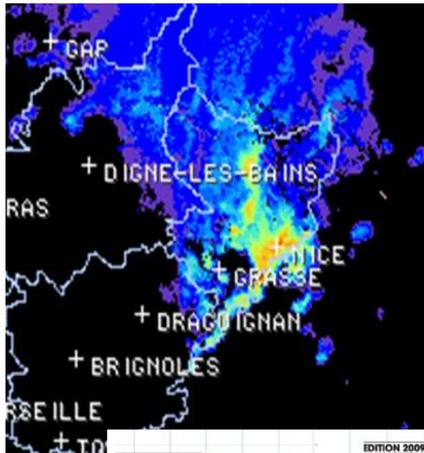


## MAIS VULNERABLE AUX ALEAS NATURELS

© Ville de Nice



La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au coeur de la Méditerranée



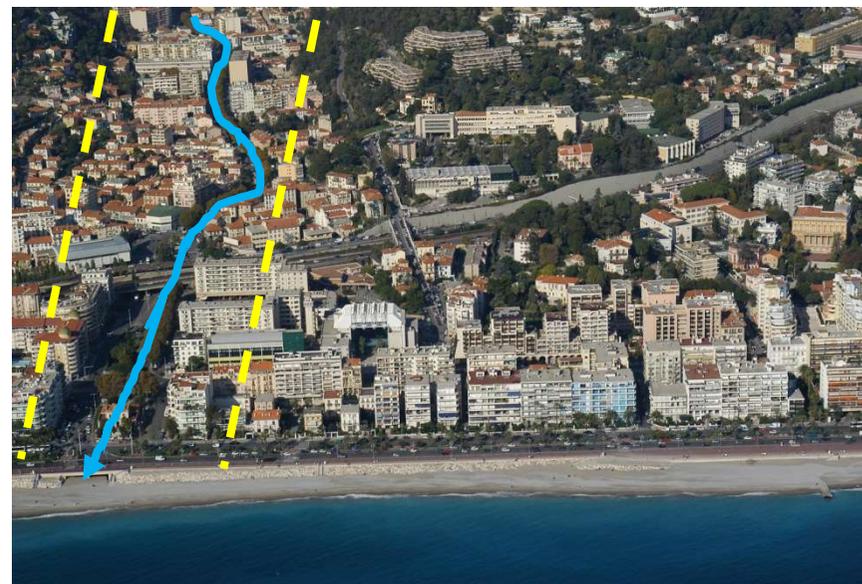
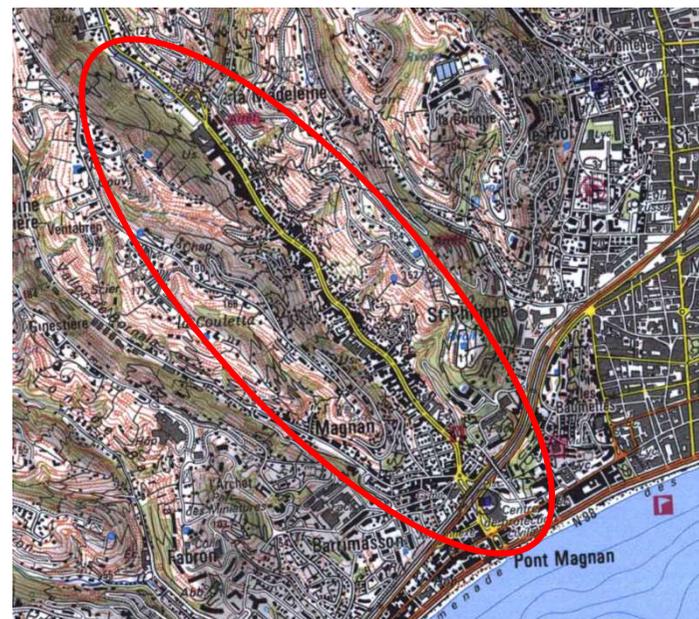
La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au coeur de la Méditerranée

## **II. ENJEUX ET VULNÉRABILITÉ AU RISQUE INONDATION : 3 FLEUVES, 3 MODES DE GESTION, LA PROBLÉMATIQUE DU FLEUVE MAGNAN**



### Le fleuve MAGNAN :

- Bassin versant de 20 km<sup>2</sup>
- Régime torrentiel à cinétique rapide
- Temps de concentration des eaux très court
- Sensibilité extrême aux orages stationnaires
- **Enjeux élevés :**
  - 11 000 habitants, 350 logements
  - 280 entreprises, 1 400 salariés



# Méfaits de l'orage

DE NOMBREUSES CAVES ONT ÉTÉ INONDÉES  
2 HOMMES SONT EMPORTÉS PAR LE MAGNAN

Un drame navrant s'est produit, hier soir, à la Madeleine, pendant l'orage : Le fils du restaurateur Alziary et l'un de ses garçons ont été pris par le Magnan tandis qu'ils voulaient mettre à l'abri le matériel placé dehors. Le cadavre du fils Alziary a été retrouvé peu après.

Sept. 1909



Sept. 1981



Nov. 2000



Nov. 2011



Nov. 2014

## **III. LE PROJET PROTERINA-3EVOLUTION SUR LE FLEUVE MAGNAN**

### **III.1 - UNE DÉMARCHE DE R&D, L'ÉQUIPE PROJET : LES ÉTAPES DE MISE EN ŒUVRE**



**Interreg**



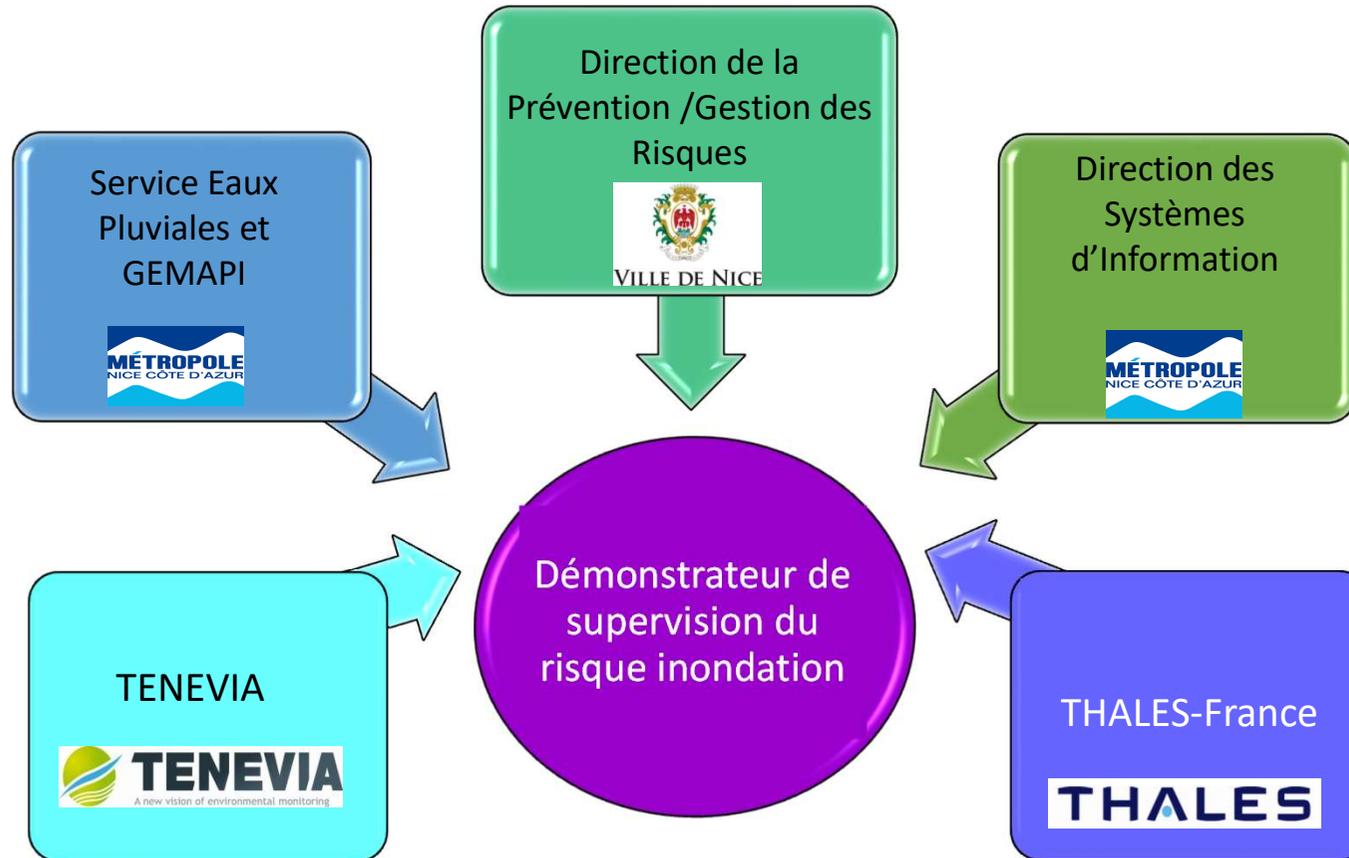
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

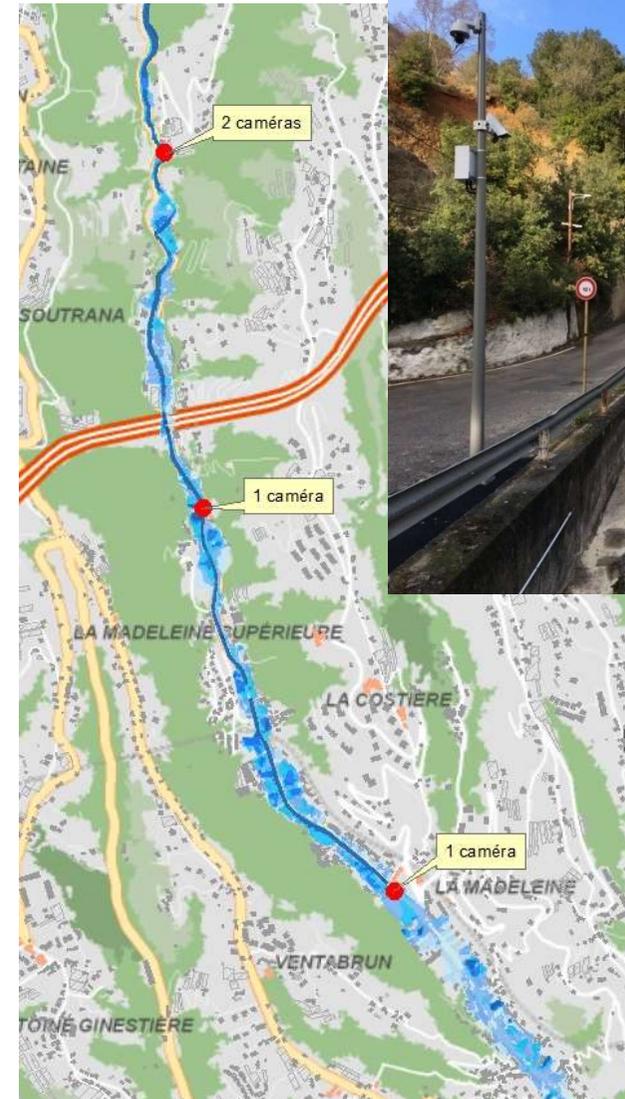
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## L'EQUIPE PROJET pluridisciplinaire

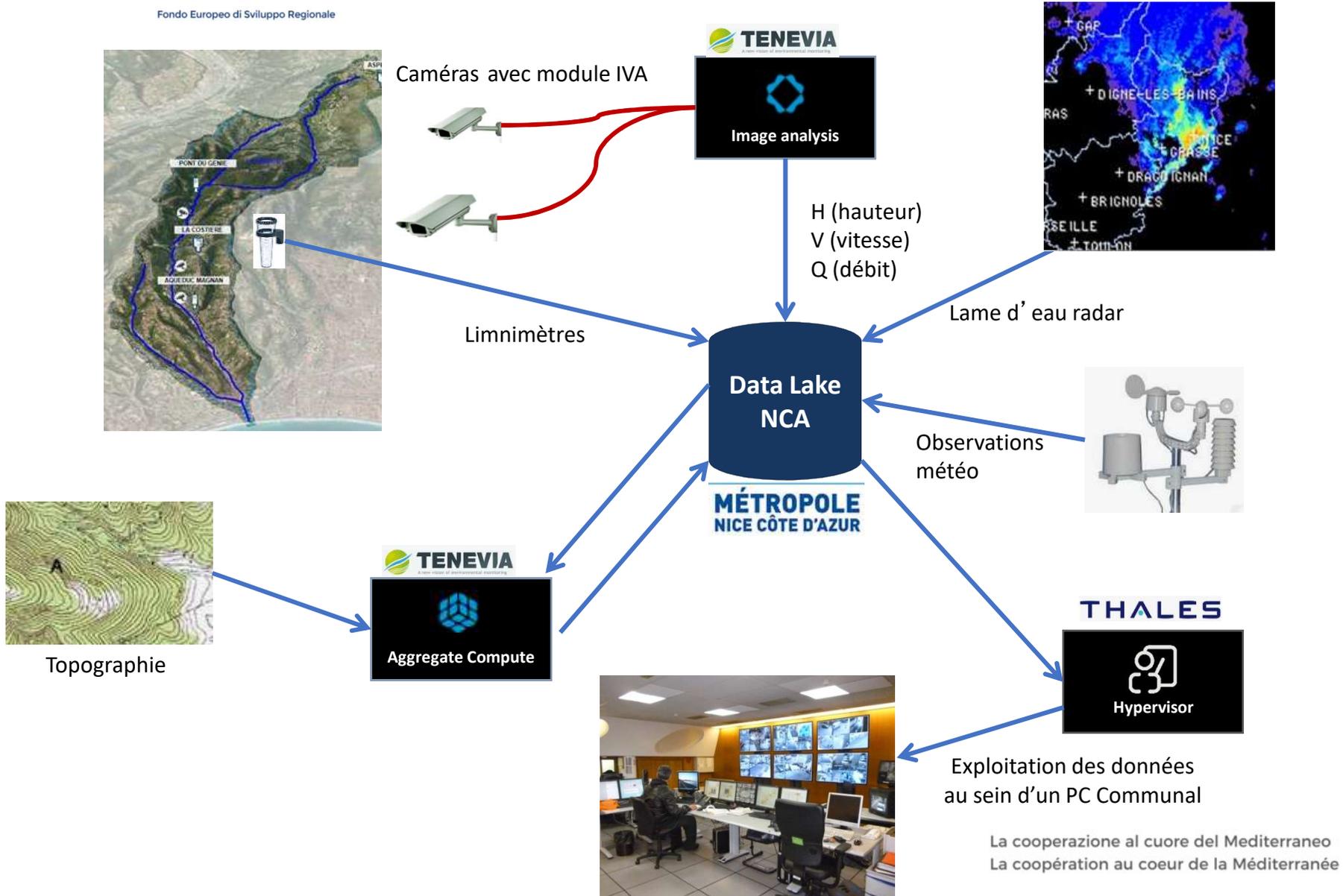


La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au coeur de la Méditerranée

- Convention R&D signée en août 2017 entre Thales, Ténévia et Ville de Nice
- 3 comités techniques ont été organisés depuis octobre 2017 pour lancer la mise en œuvre du projet
- Réalisation de l'étude de site pour les équipements (Ténévia)
- Implantation de la fibre optique, des caméras sur site et raccordement électrique
- Installation des échelles limnimétriques
- Achat des licences software et vmware
- Développement d'une maquette de la solution de supervision (Thales)
- Développement de la modélisation hydrologique
- Paramétrage des caméras pour la détection des objets flottants et de la surface en eau à partir des images

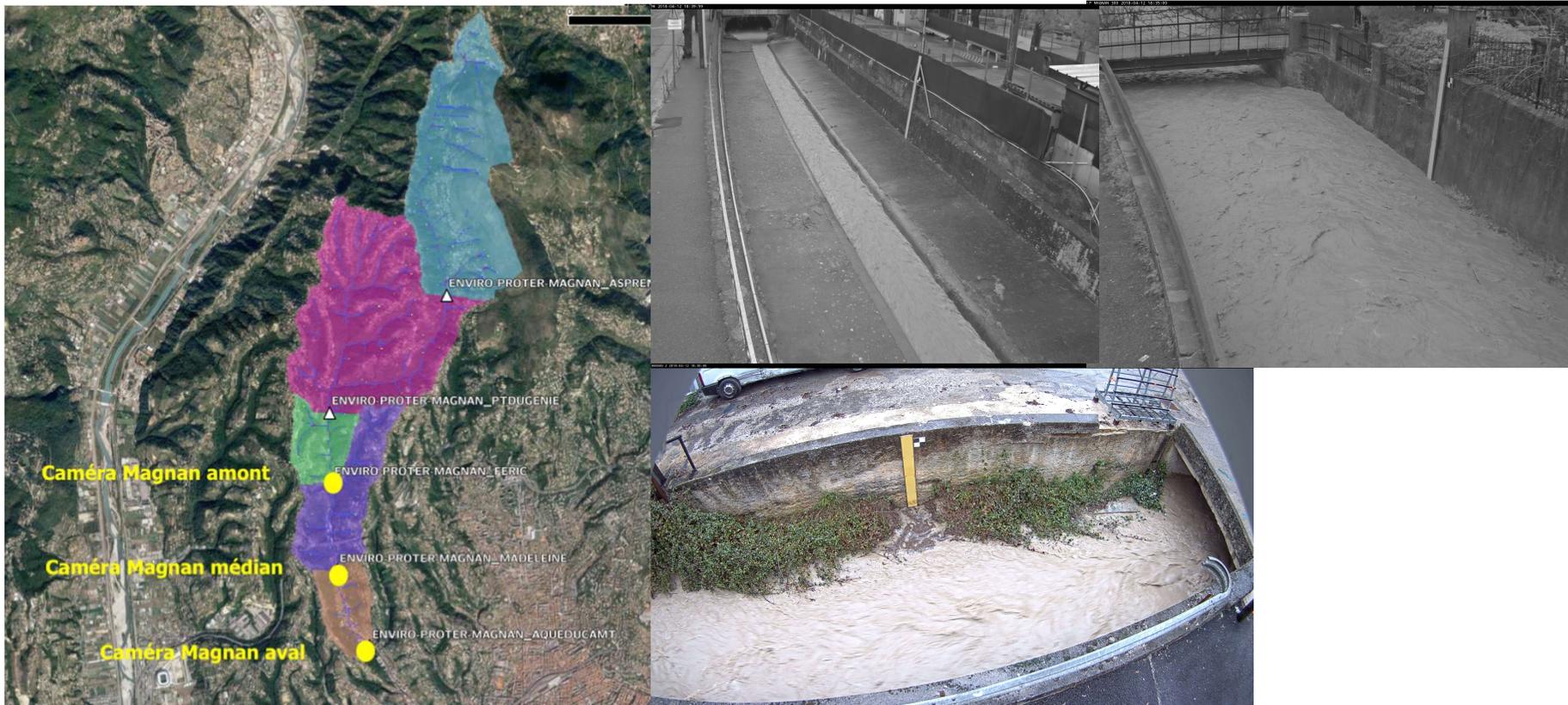


## **III.2 - L'EXPÉRIMENTATION, SCHÉMA STRUCTUREL ET FONCTIONNEL (METROPOLE NICE COTE D'AZUR)**

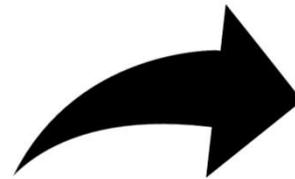


## **III.3 - LA PRÉVISION, RÉSEAUX DE MESURES INNOVANTS, CAMÉRAS INTELLIGENTES, MODÉLISATION PAR TENEVIA**

► **MESURE & SURVEILLANCE PAR CAMÉRA** ◀

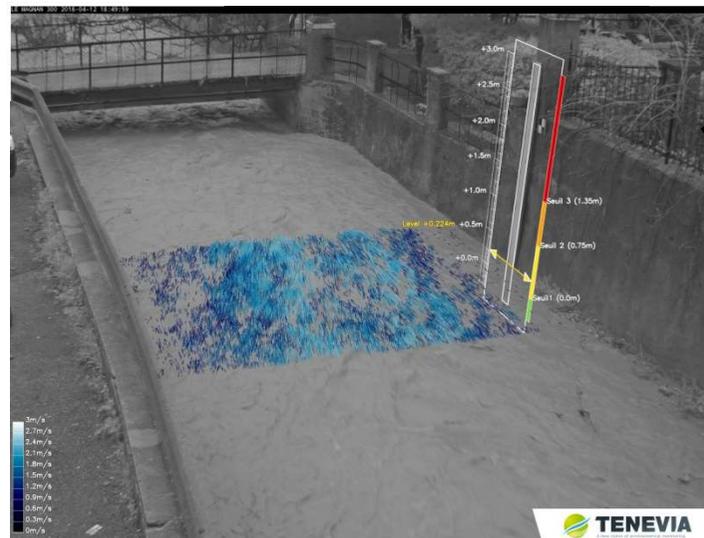


► **MESURE & SURVEILLANCE PAR CAMÉRA** ◀



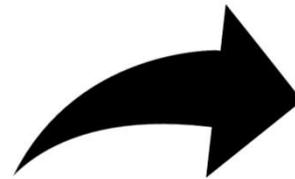
**MESURES  
HYDROMETRIQUES**

- ✓ Hauteurs
- ✓ Vitesses de surface
- ✓ Débits

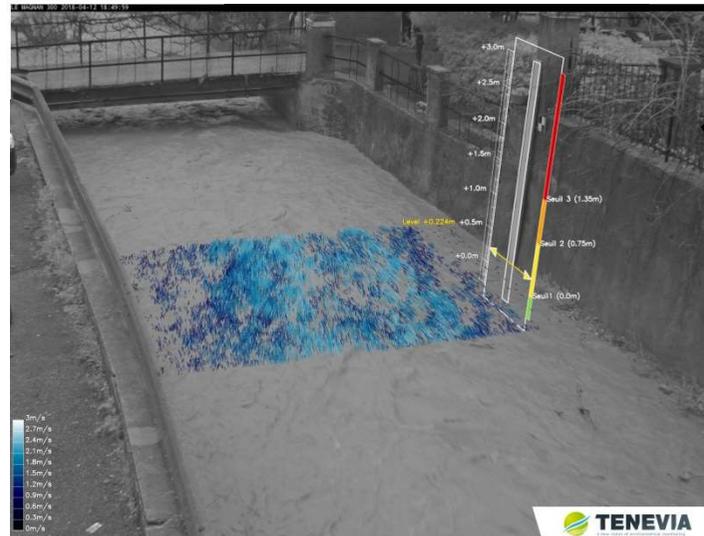


La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au coeur de la Méditerranée

► **MESURE & SURVEILLANCE PAR CAMÉRA** ◀

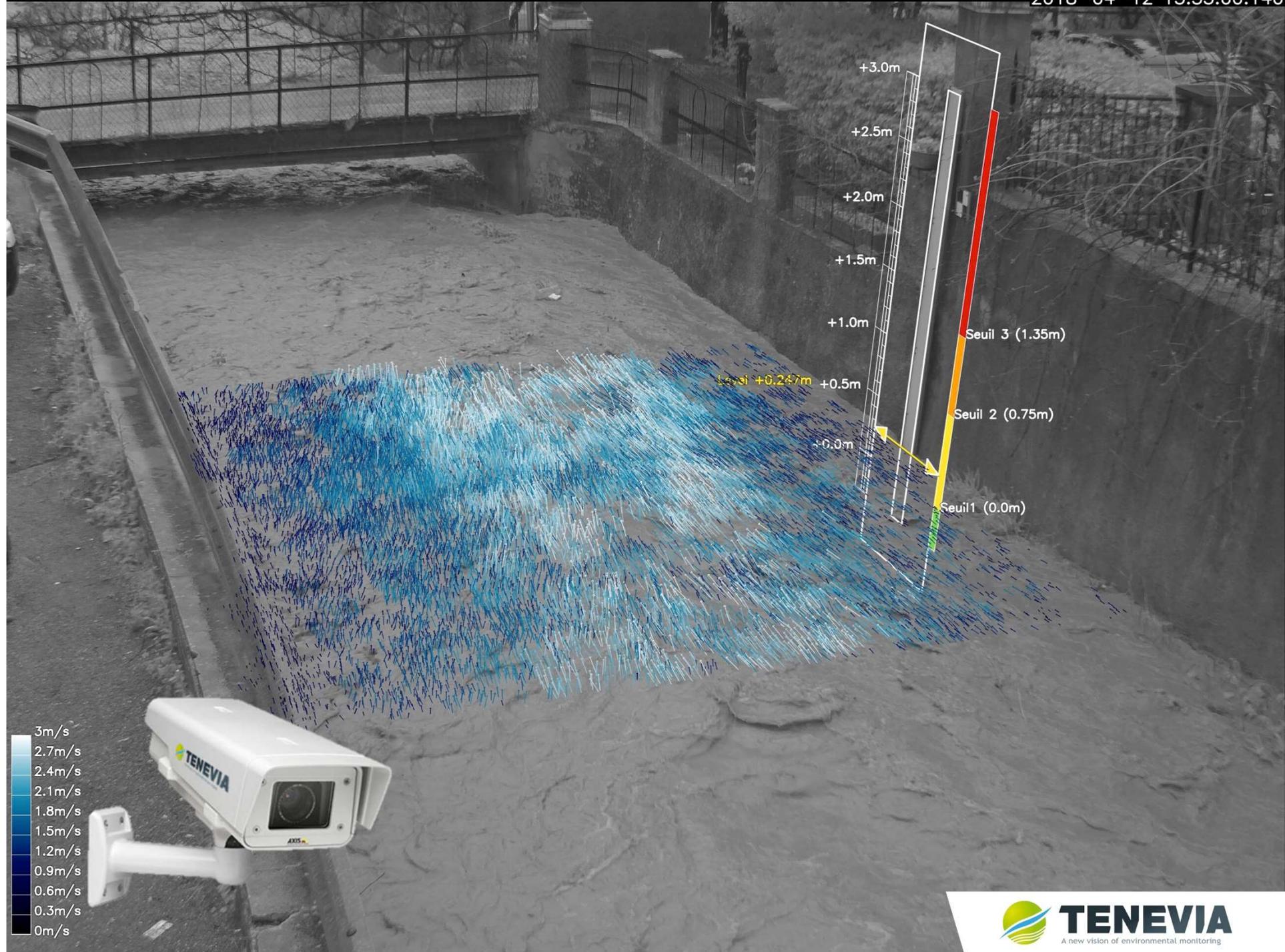


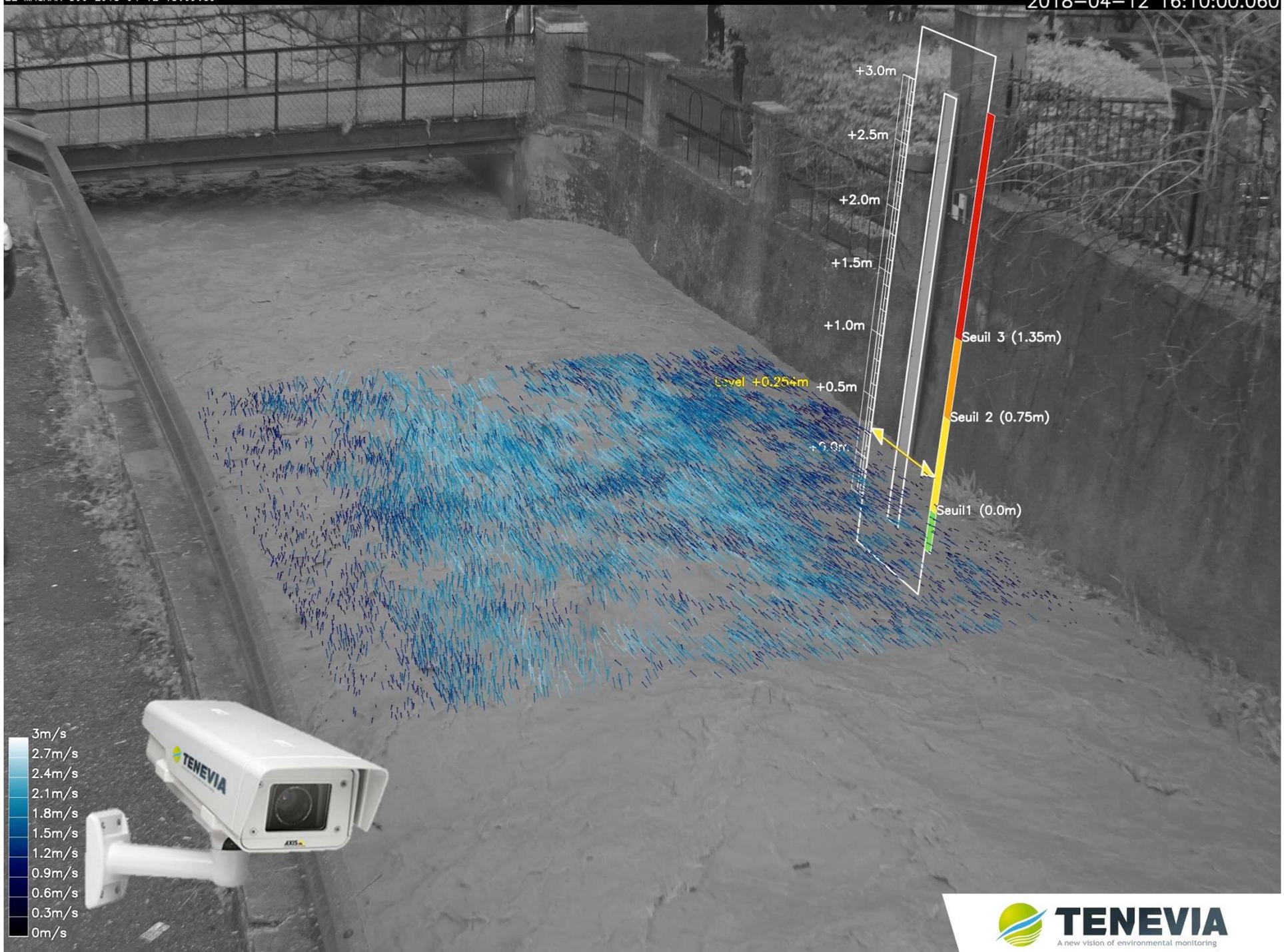
- MESURES  
 HYDROMETRIQUES**
- ✓ Hauteurs
  - ✓ Vitesses de surface
  - ✓ Débits

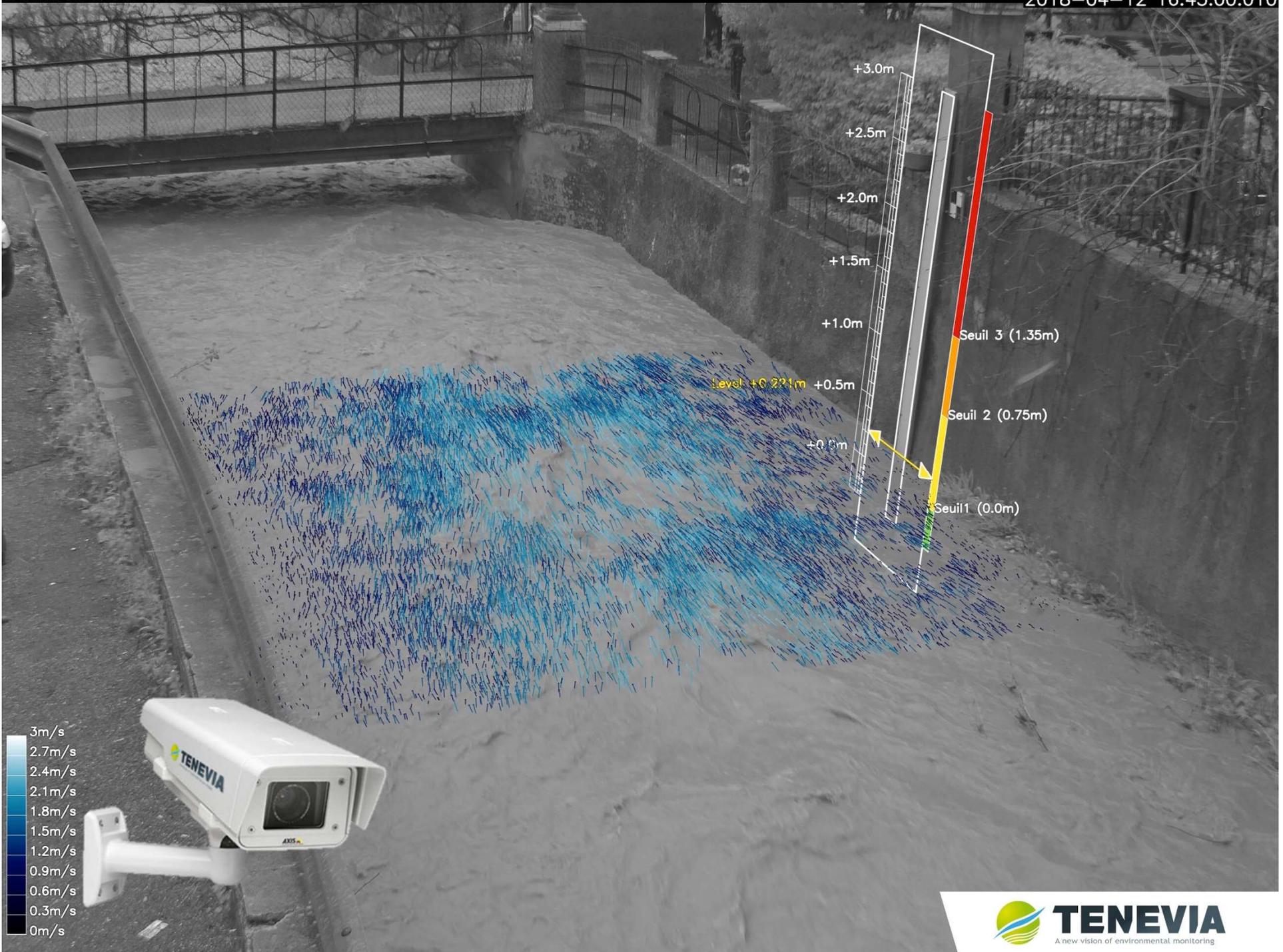


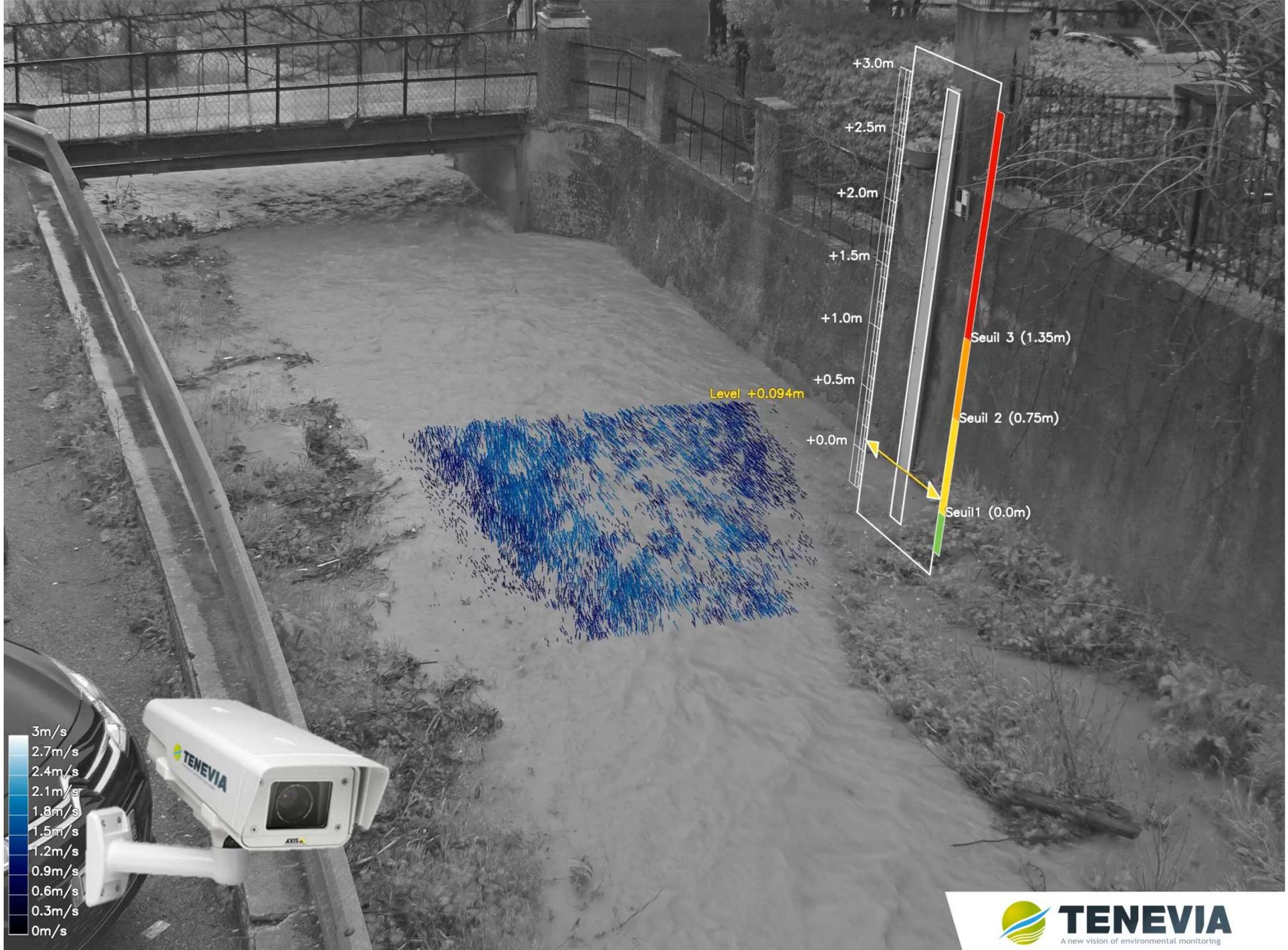
- DETECTION  
 AUTOMATIQUES  
 D'INCIDENTS**
- ✓ Surfaces en eau
  - ✓ Flottants embâcles

La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
 La coopération au coeur de la Méditerranée







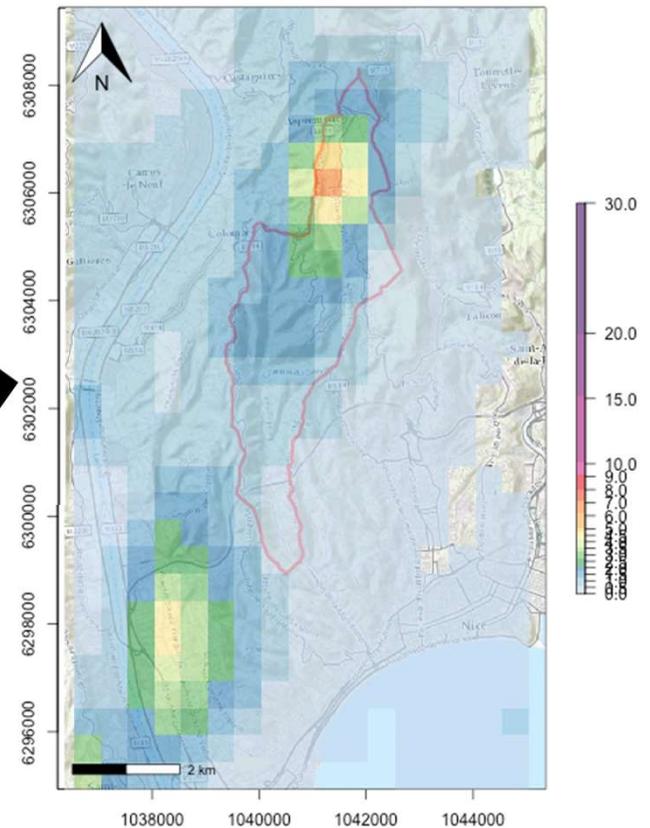
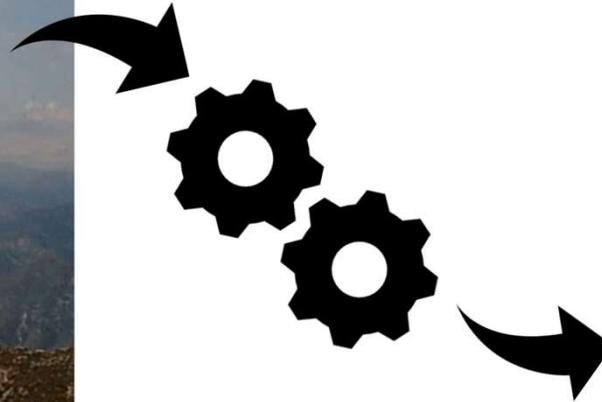


## ► DE LA MESURE RADAR À LA LAME D'EAU ◀



**RADAR MÉTÉO** (en bande-X, C ou S)

✓ Mesure polarimétrique des précipitations

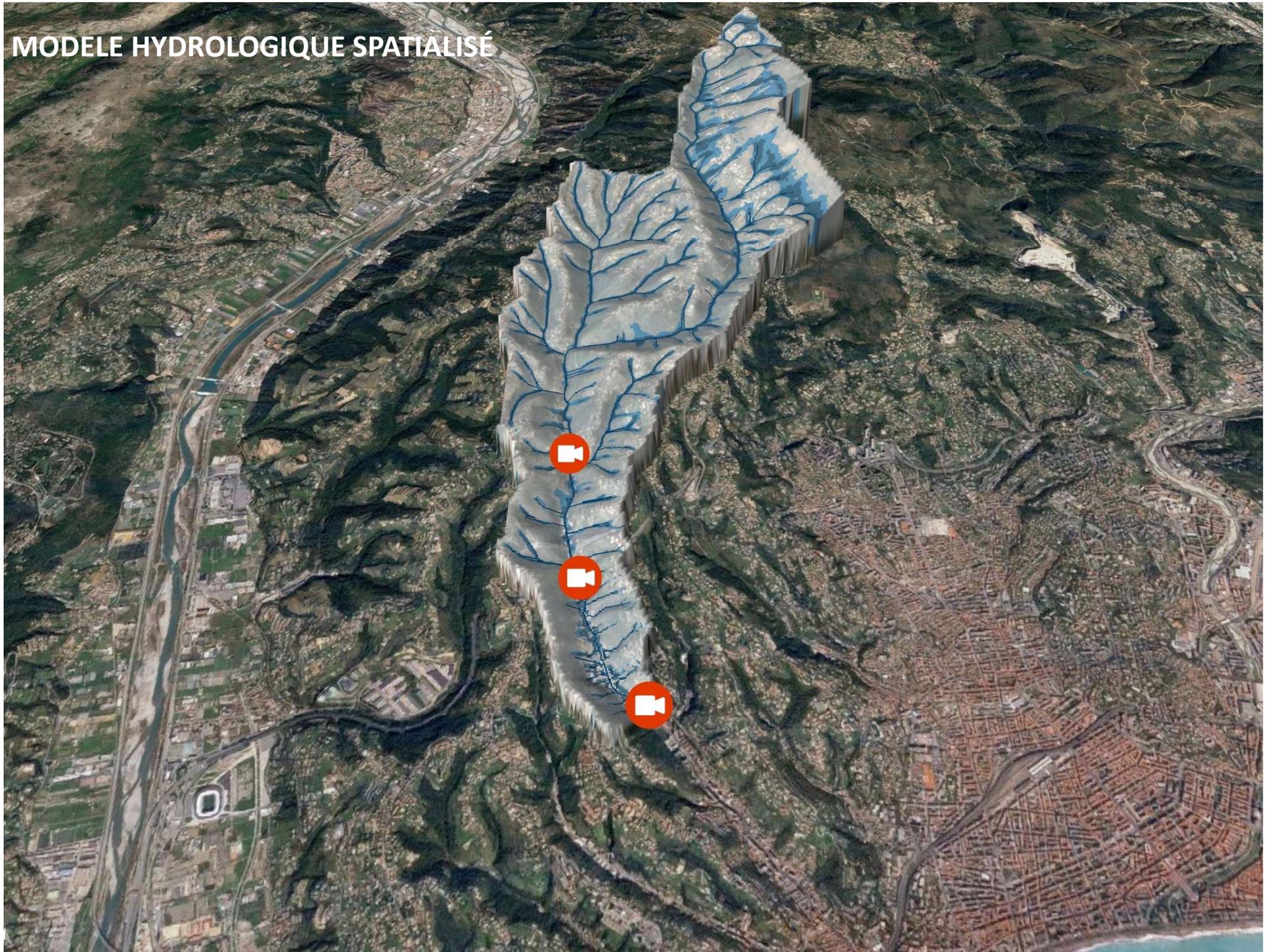


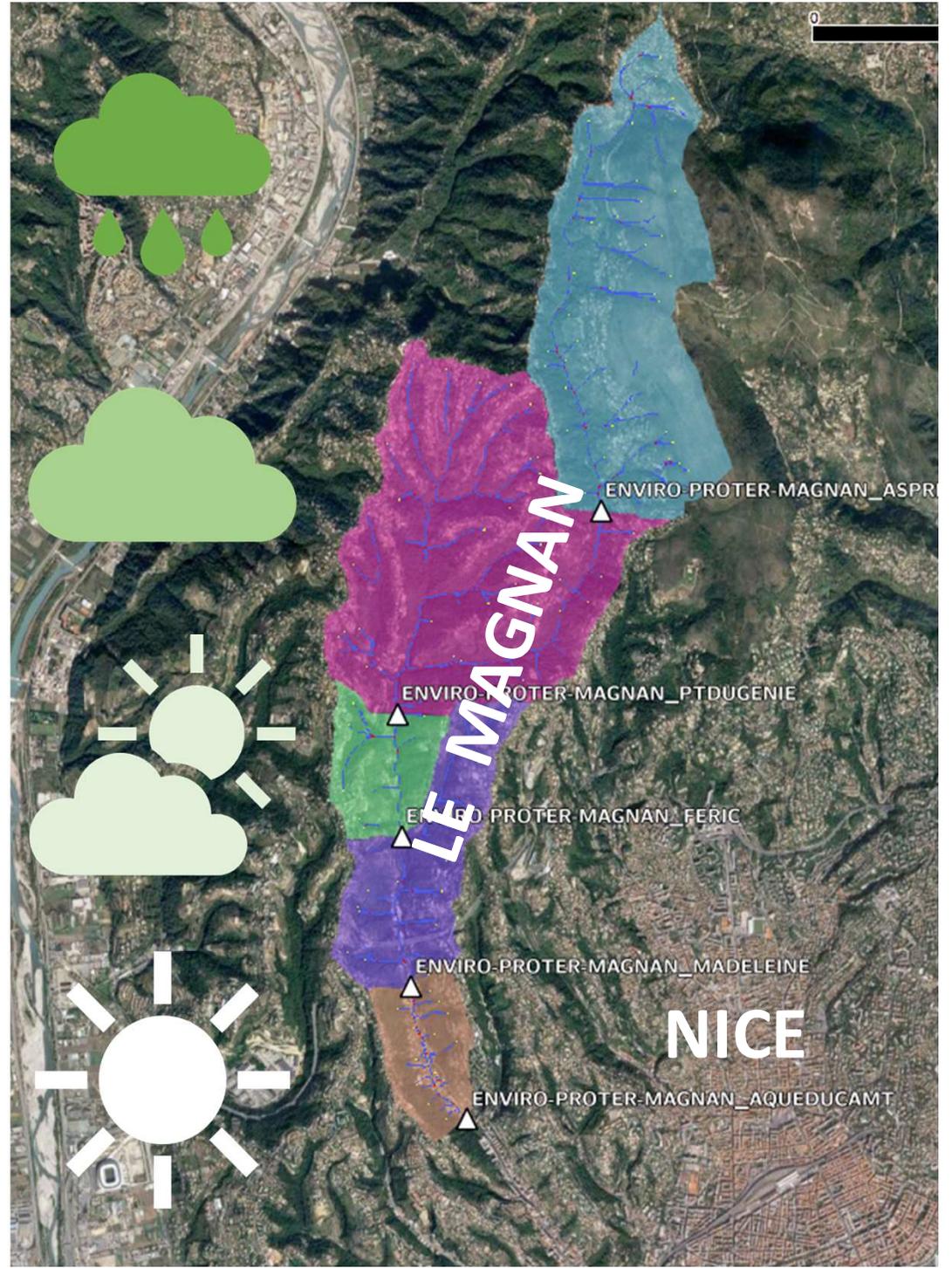
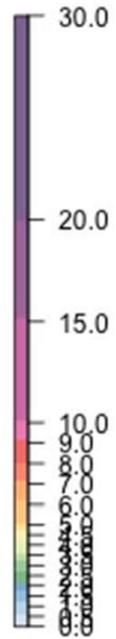
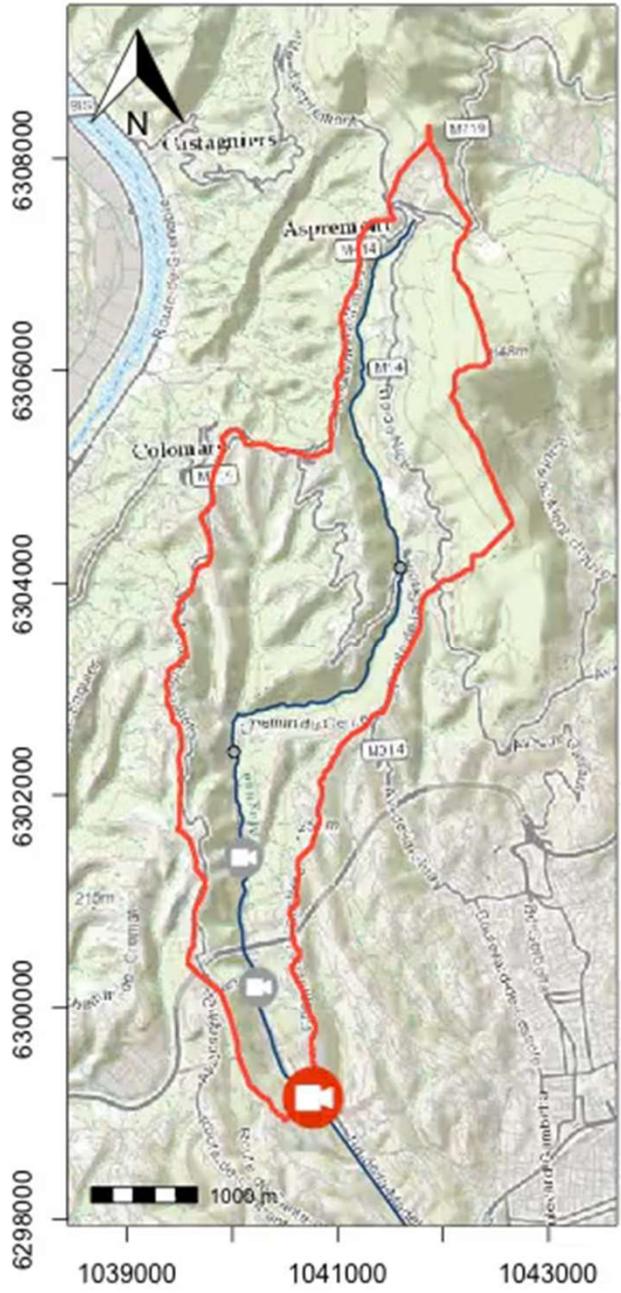
**LOGICIEL D'EXTRACTION ZPHI®**

✓ Estimation du taux de pluie

✓ Mesure et prévision par advection à 1h30

# MODELE HYDROLOGIQUE SPATIALISE





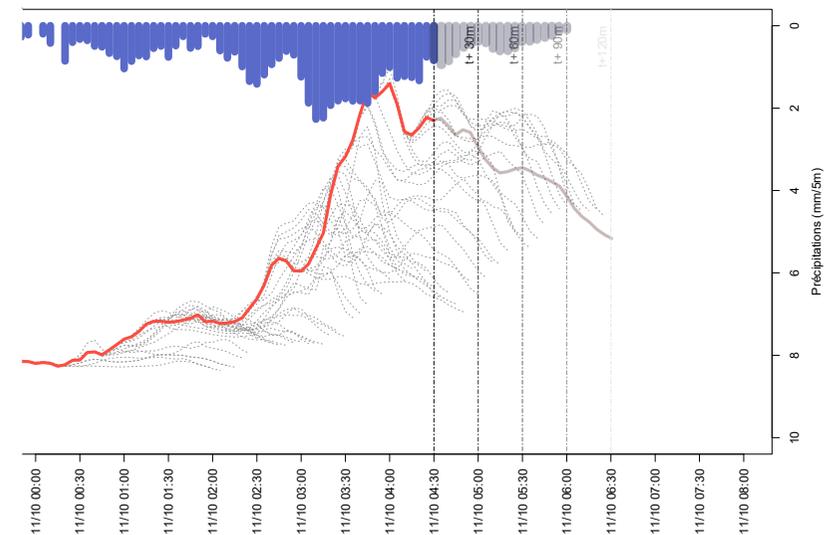
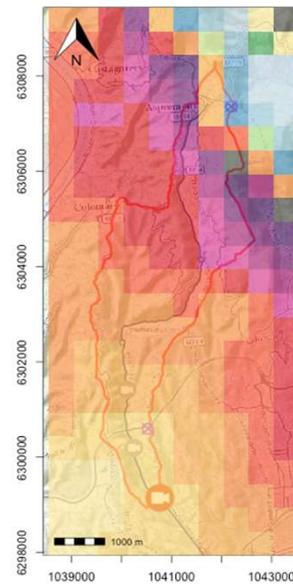
## ► DE LA MESURE & PREVISION METEO A LA PREVISION DE DÉBIT

Mesures météo pour  
bilan de surface  
continu

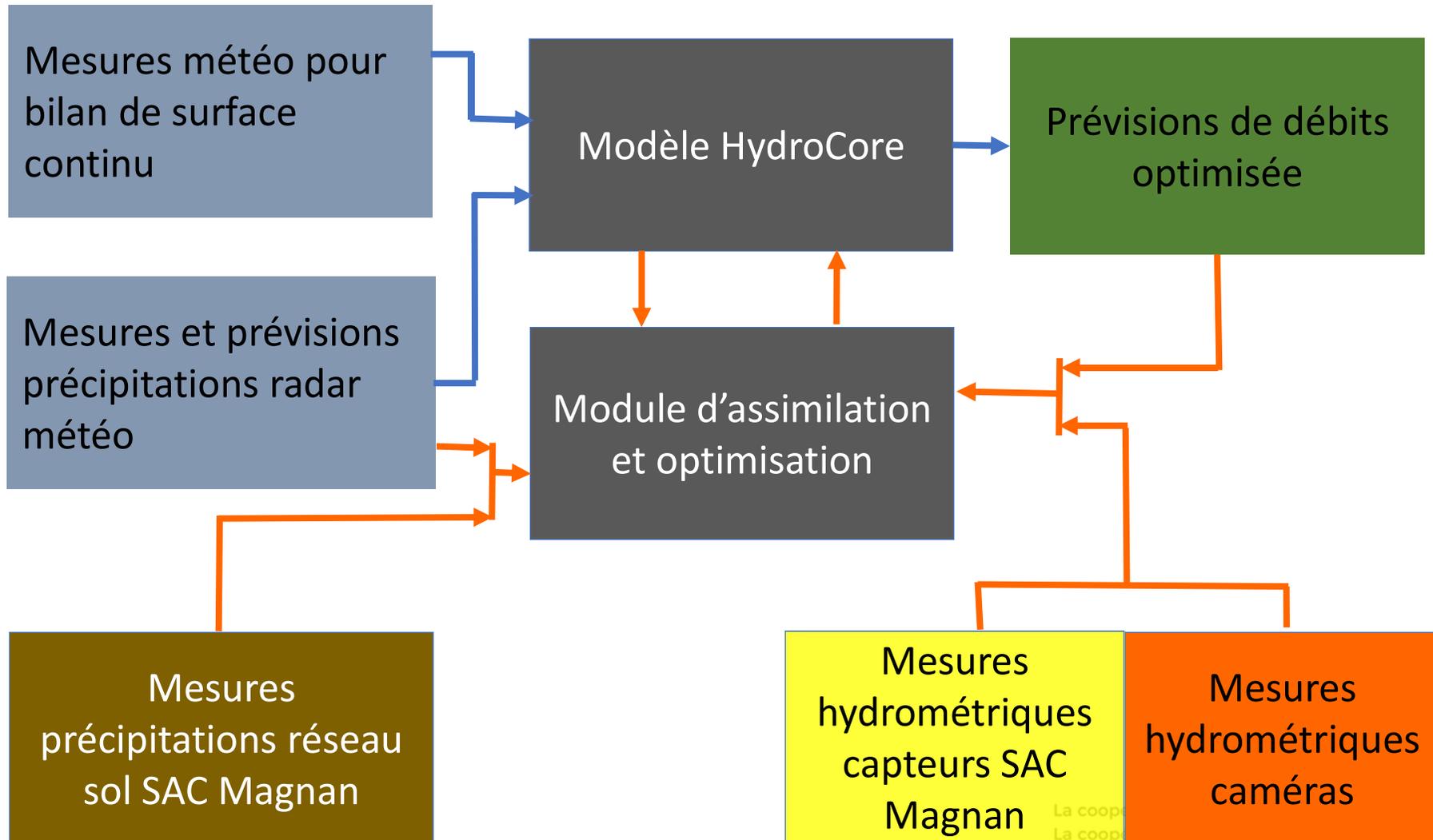
Modèle HydroCore

Prévisions de débits

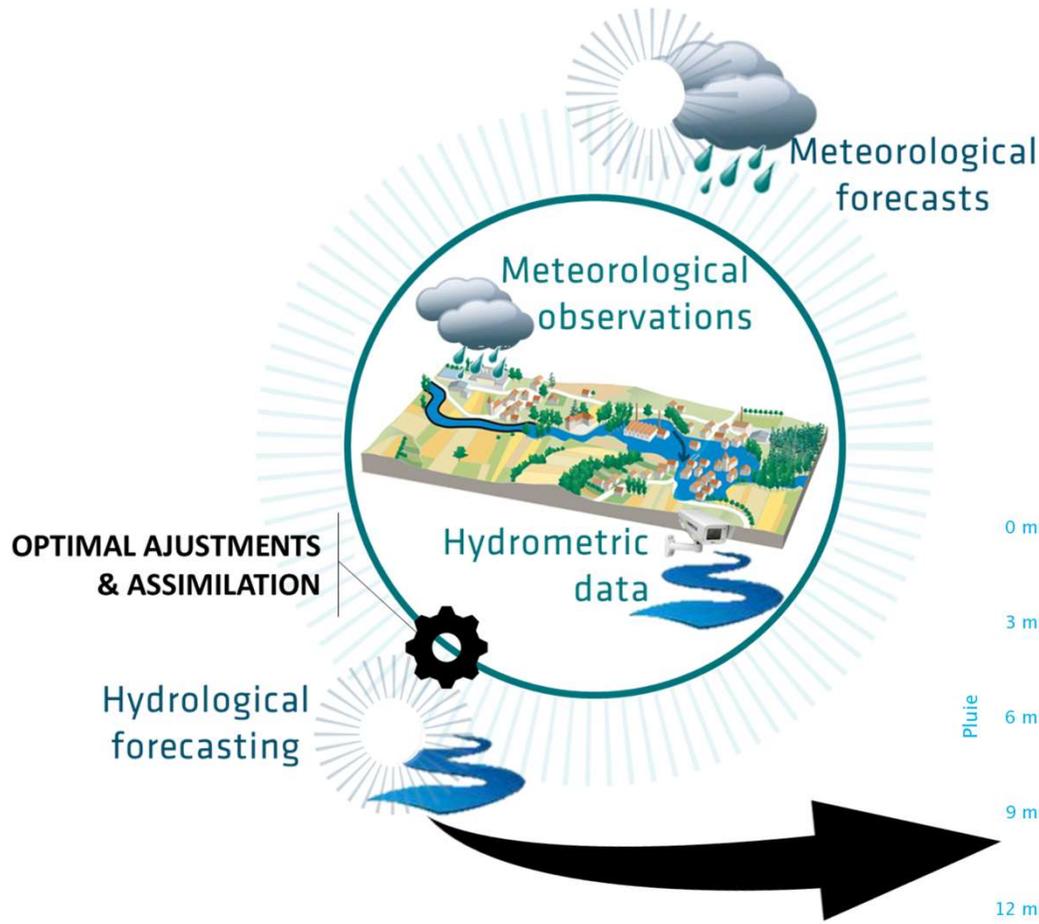
Mesures et prévisions  
précipitations radar  
météo



## ► DE LA MESURE & PREVISION METEO A LA PREVISION DE DÉBIT



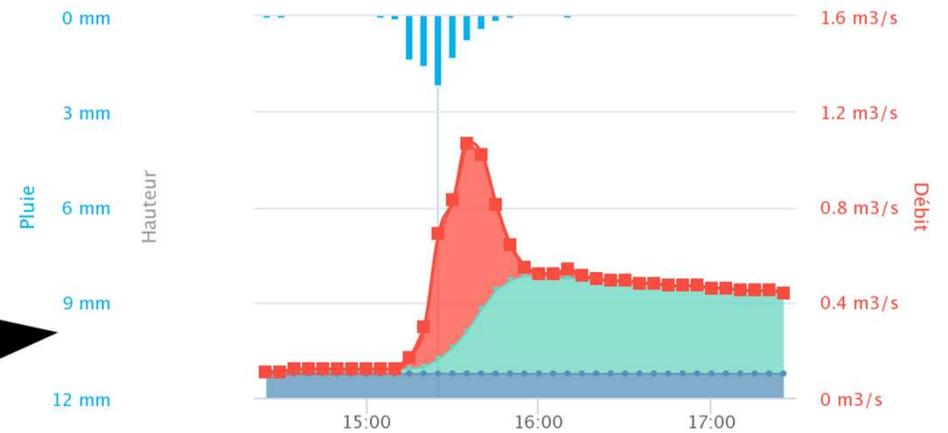
► **DE LA PREVISION METEO A LA PREVISION DE DÉBIT** ◀



 **0H → 1H30**

magnan\_nca\_m\_1 - run du 2018-07-05 15:25

Source: HydroCore by tenevia.com



-  PObs
-  QCalc
-  QGroundwater
-  HObs
-  RunoffCalc
-  QObs
-  QSubsurfaceCalc

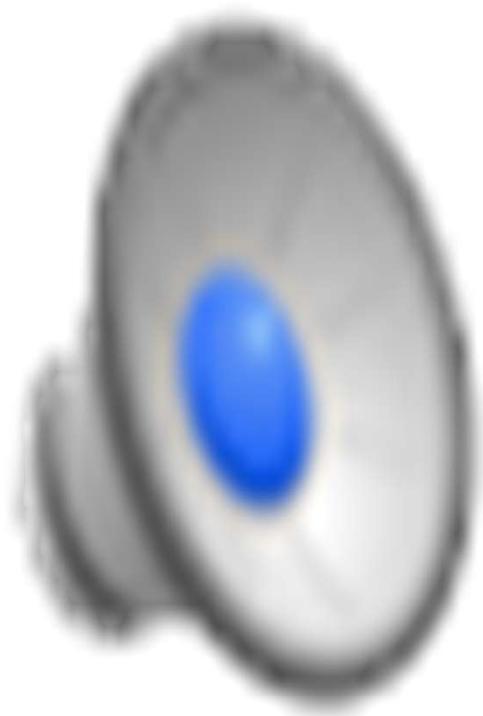


UNIONE EUROPEA

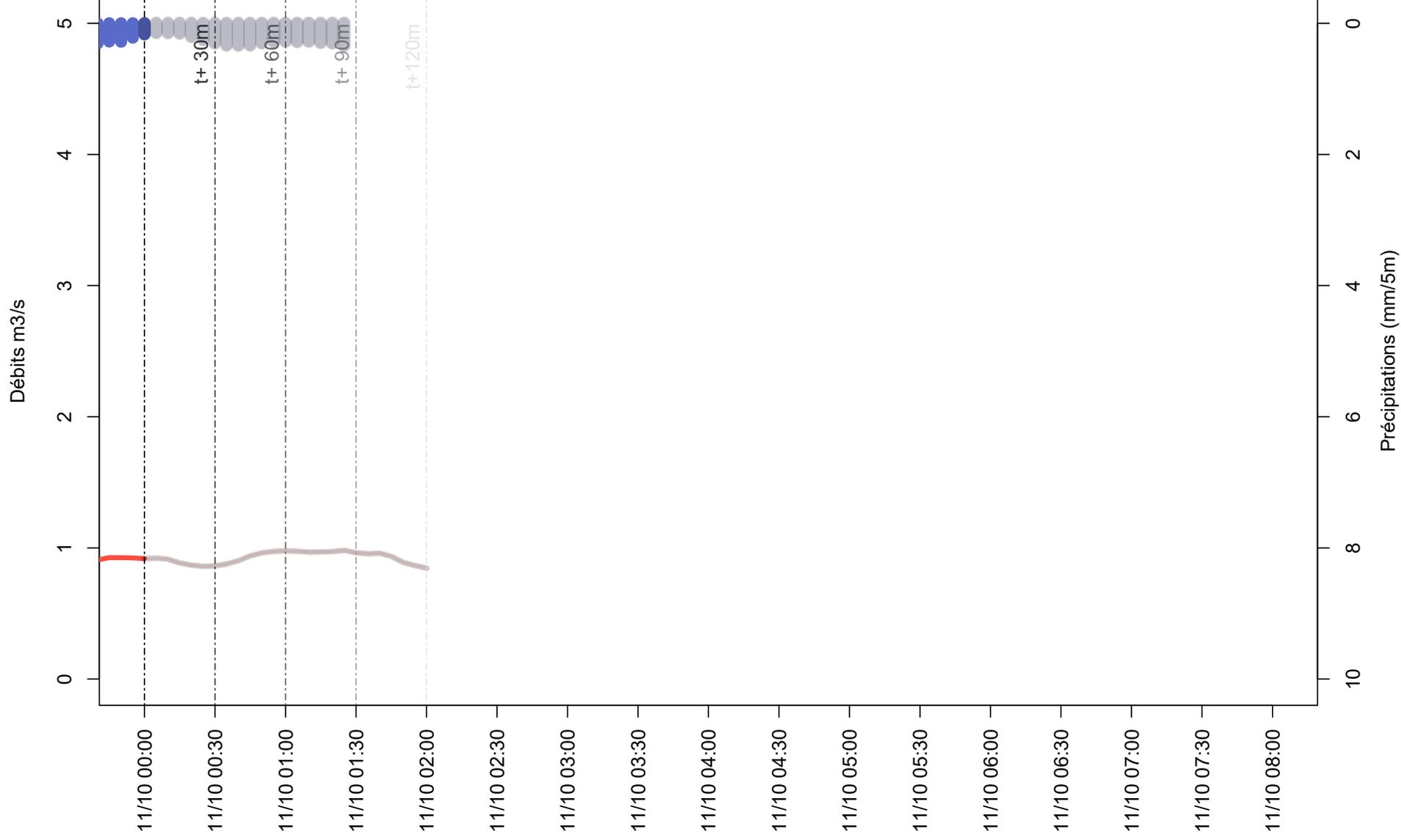


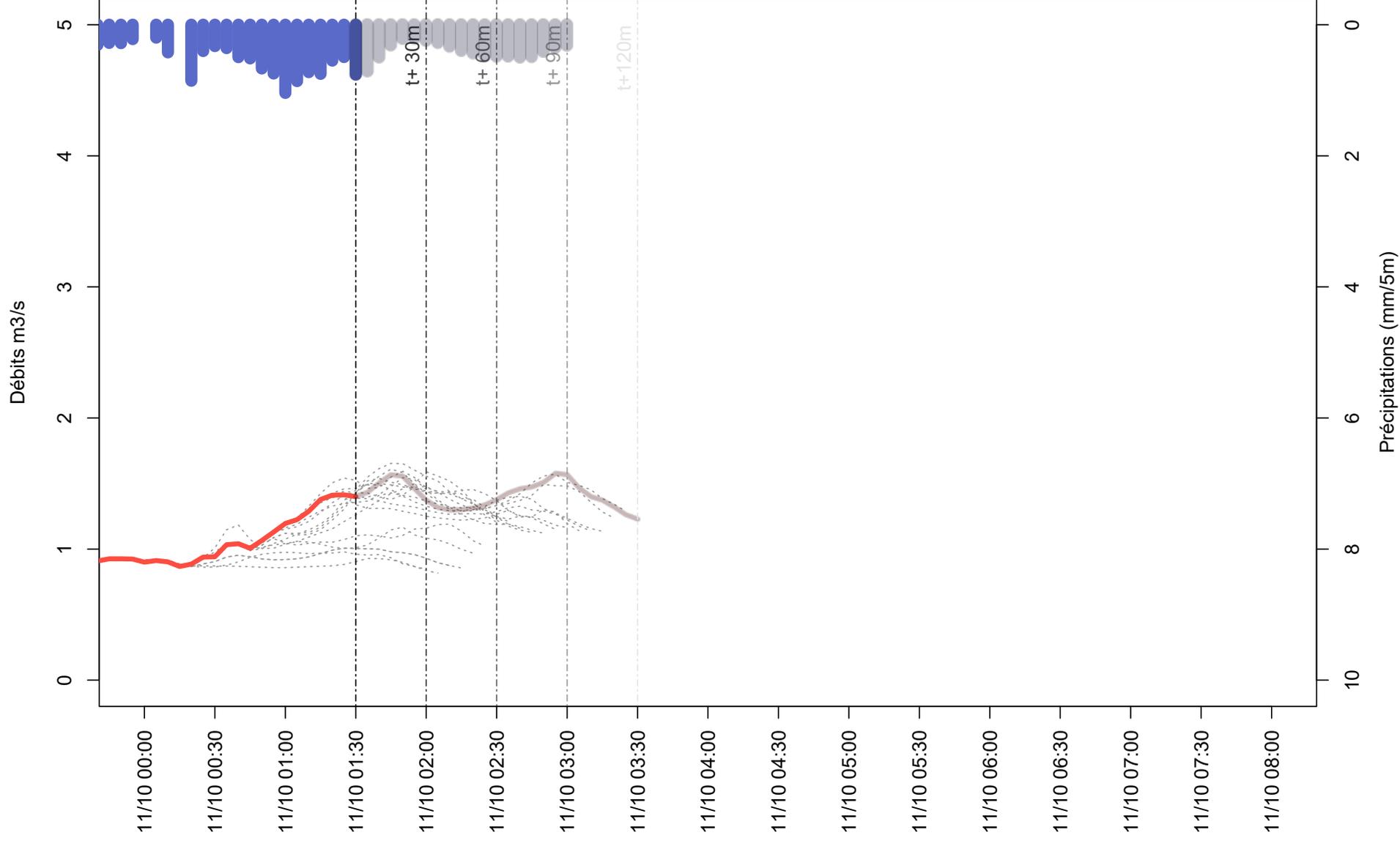
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

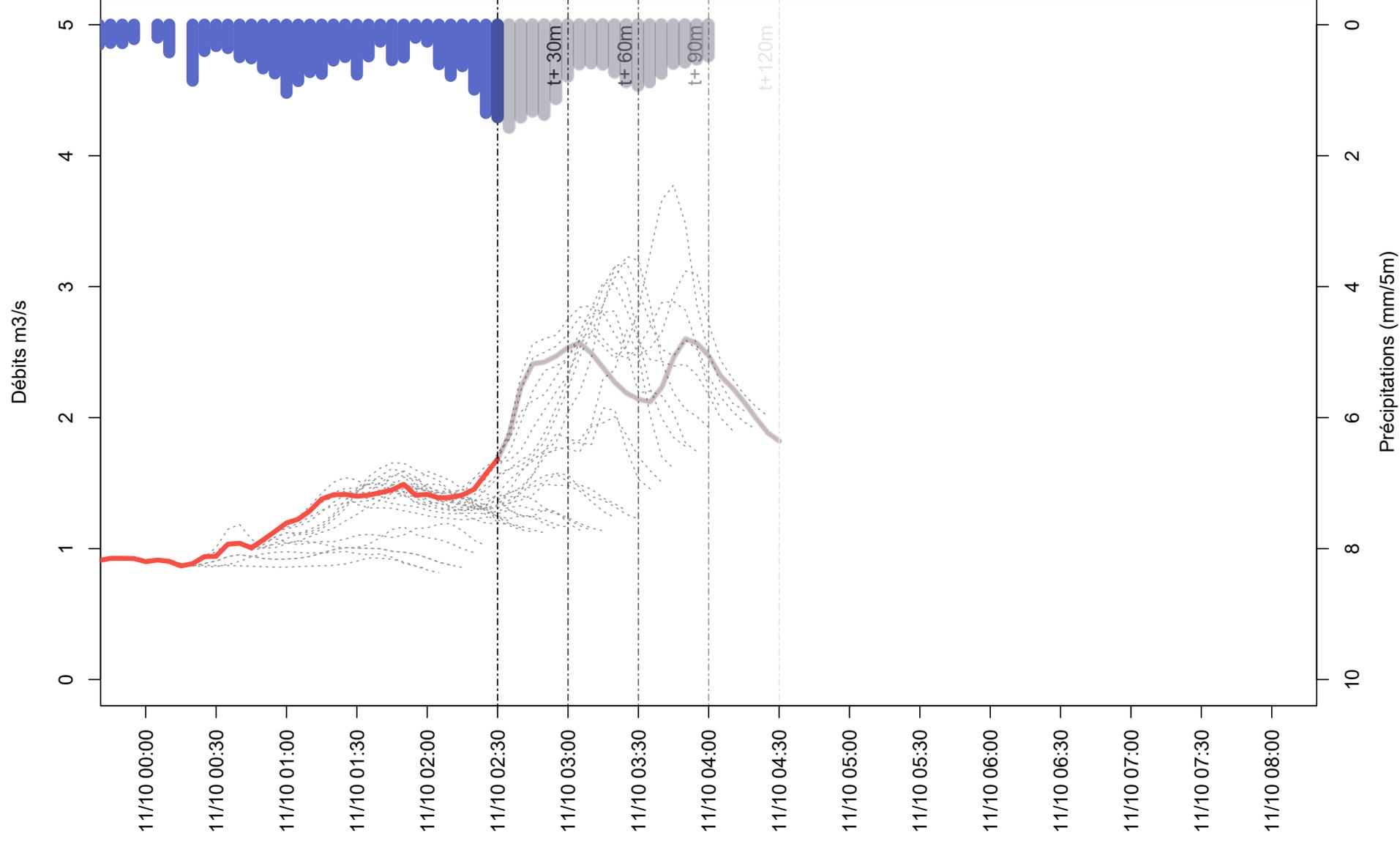
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

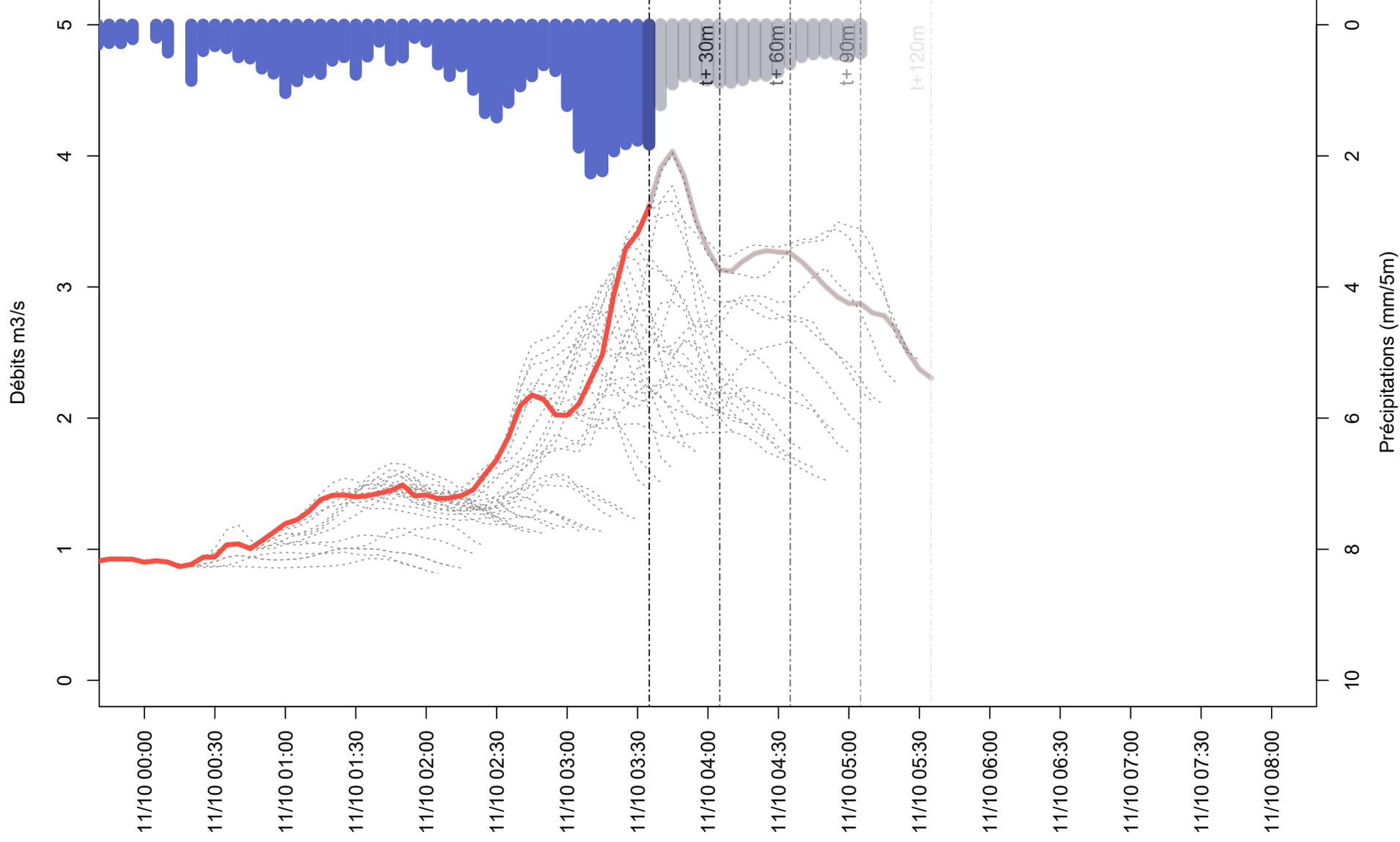


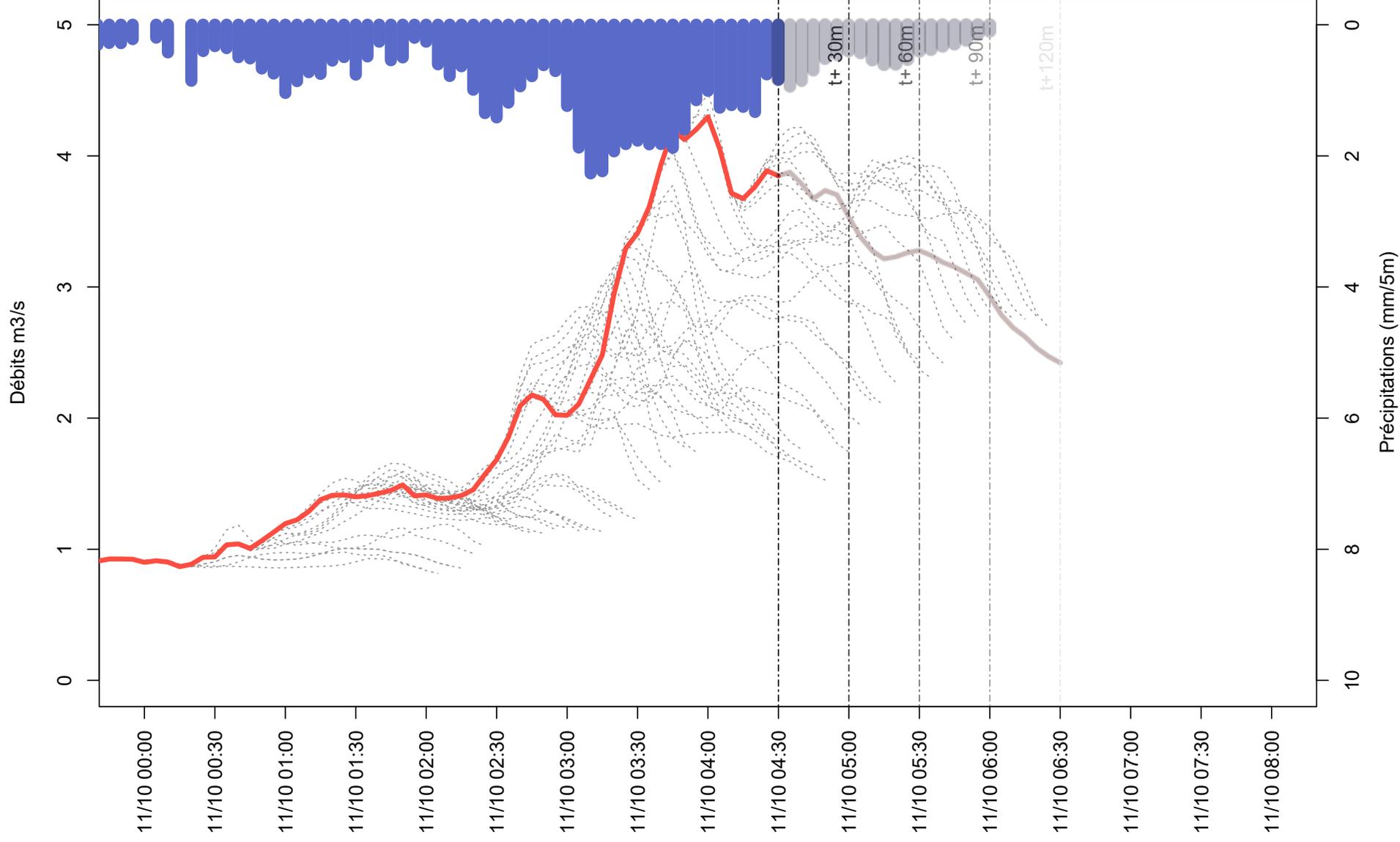
La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au coeur de la Méditerranée

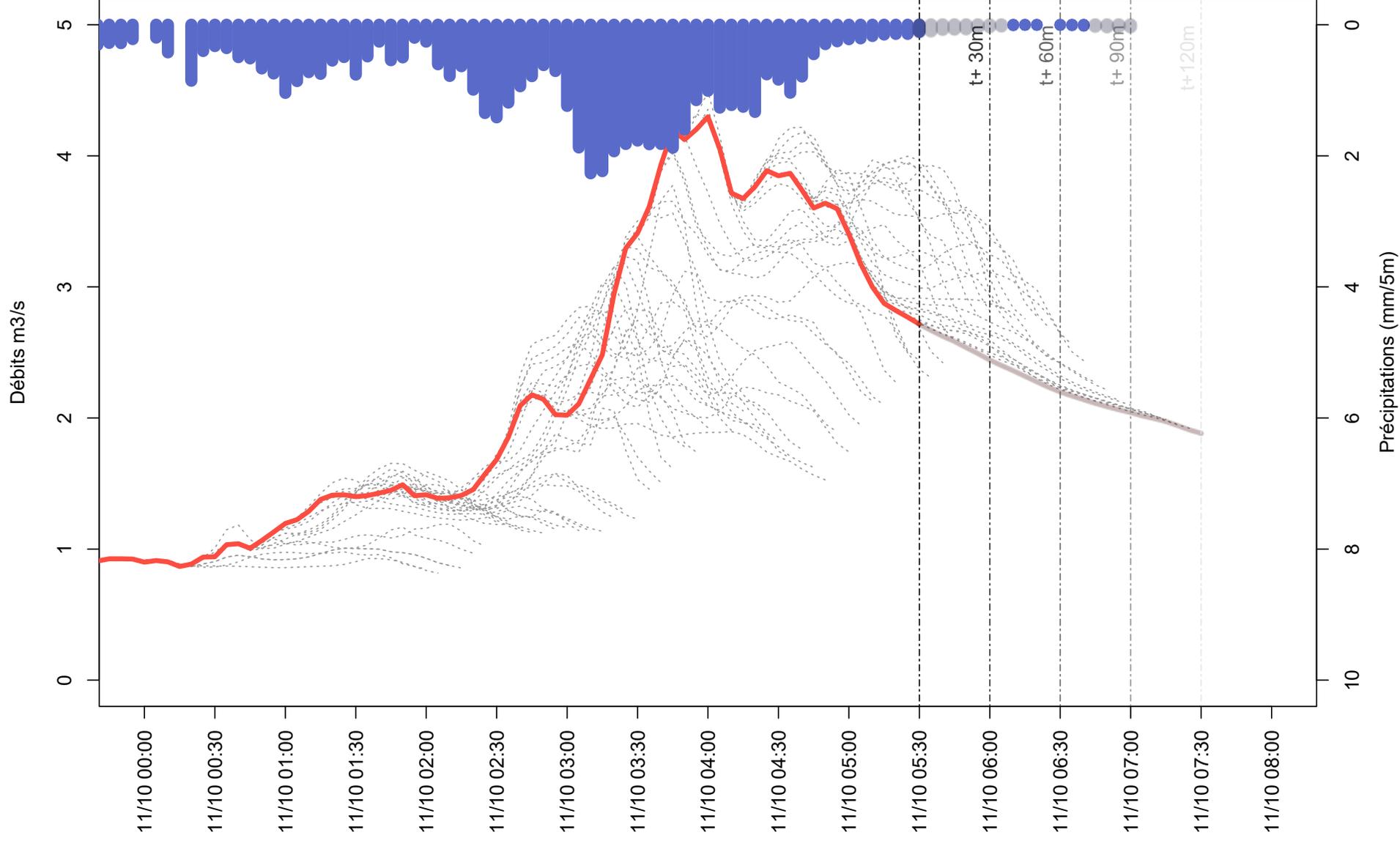












## **III.5 - INTÉGRATION ET DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME DE SUPERVISION PAR THALES**

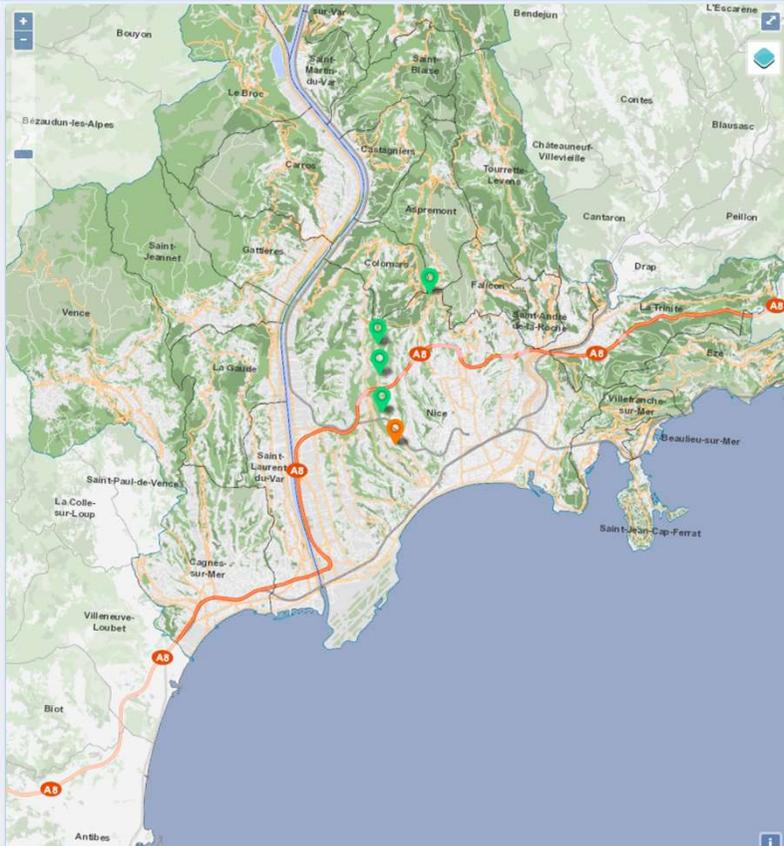
# Superviseur Magnan : Finalisation du démonstrateur



Supervision du risque inondation du Magnan  
LE Monitor by THALES

💧 Themes

 leDpgrAdmin




Vigilance 06

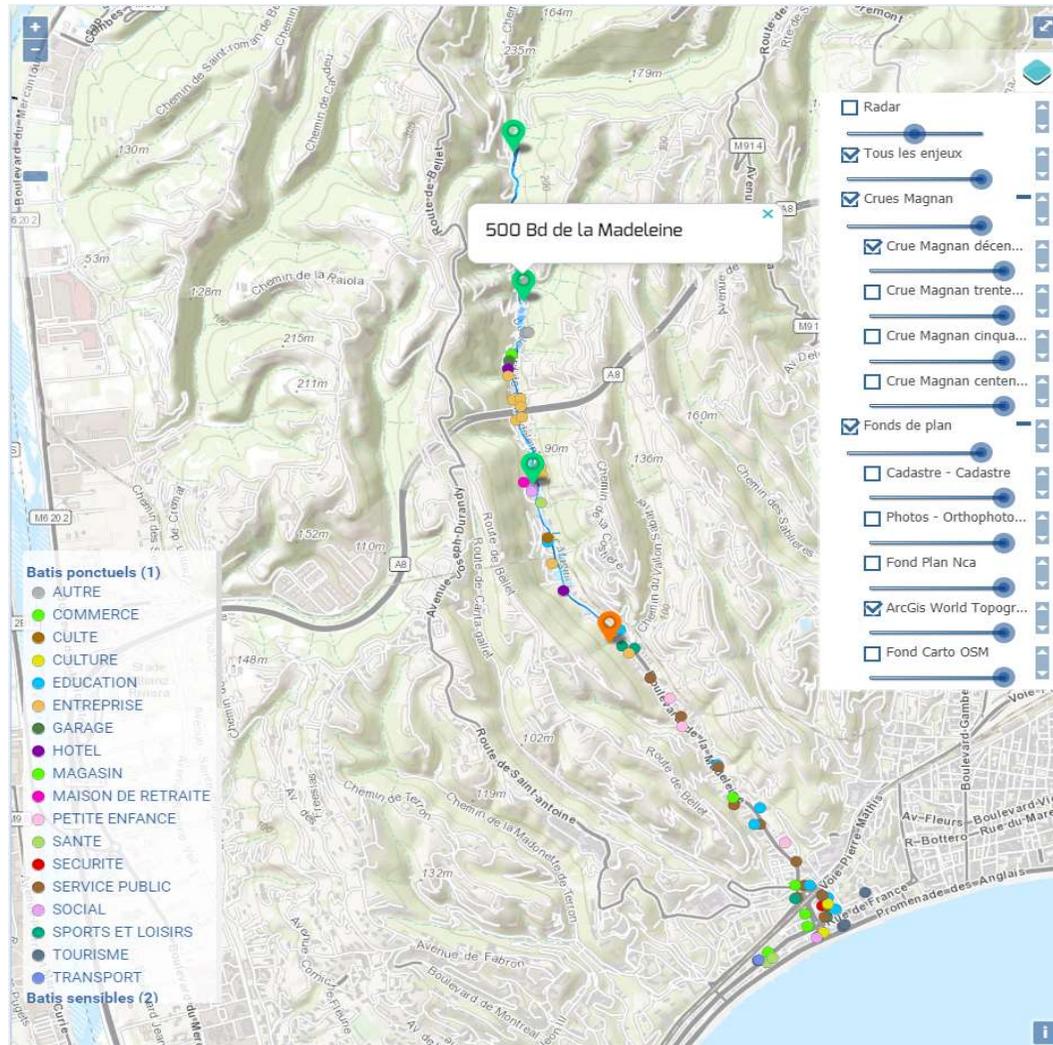
 Pré-alerte

HISTORIQUE

Titre	Origine	Description	Date de creation
cunette complètement remplie	Tenevia	Le 27/09/2018 07:40:00, cunette complètement remplie pour le 296 Bvd Madeleine, Nice, France (Magnan Aval)	13/12/2018 18:43
cunette complètement remplie	Tenevia	Le 27/09/2018 07:40:00, cunette complètement remplie pour le 296 Bvd Madeleine, Nice, France (Magnan Aval)	13/12/2018 18:43
Cunette non complètement remplie	Tenevia	Le 08/11/2018 17:35:00, Cunette non complètement remplie pour le 296 Bvd Madeleine, Nice, France (Magnan Aval)	13/12/2018 18:20
cunette complètement remplie	Tenevia	Le 08/11/2018 17:25:00, cunette complètement remplie pour le 296 Bvd Madeleine, Nice, France (Magnan Aval)	13/12/2018 18:20
<b>Pré-alerte</b>	296 Bd de la Madeleine Prévision de débit	Augmentation du niveau d'alerte vers Pré-alerte, à l'adresse 296 Bd de la Madeleine, pour la Prévision de débit	13/12/2018 02:14
Acquittement Augmentation du niveau d'alerte vers Pré-alerte, à l'adresse 296 Bd de la Madeleine, pour la Prévision de débit	leDpgrAdmin	L'utilisateur leDpgrAdmin a pris en compte l'alerte Augmentation du niveau d'alerte vers Pré-alerte, à l'adresse 296 Bd de la Madeleine, pour la Prévision de débit	13/12/2018 01:15

< < 1 2 3 > >

## Superviseur Mignan : visualisation des enjeux



- Analyse de la situation
- Affichage de calques complémentaires
  - Les bâtiments
  - Crues par période de retour
  - Animation radar de pluie

## Superviseur Magnan : visualisation de l'aléa inondation



- Emprise d'une crue centennale



**Interreg**   
UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## **III.6 - DEMONSTRATION DES FONCTIONNALITES DU SUPERVISEUR**



**Interreg**   
UNIONE EUROPEA



**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

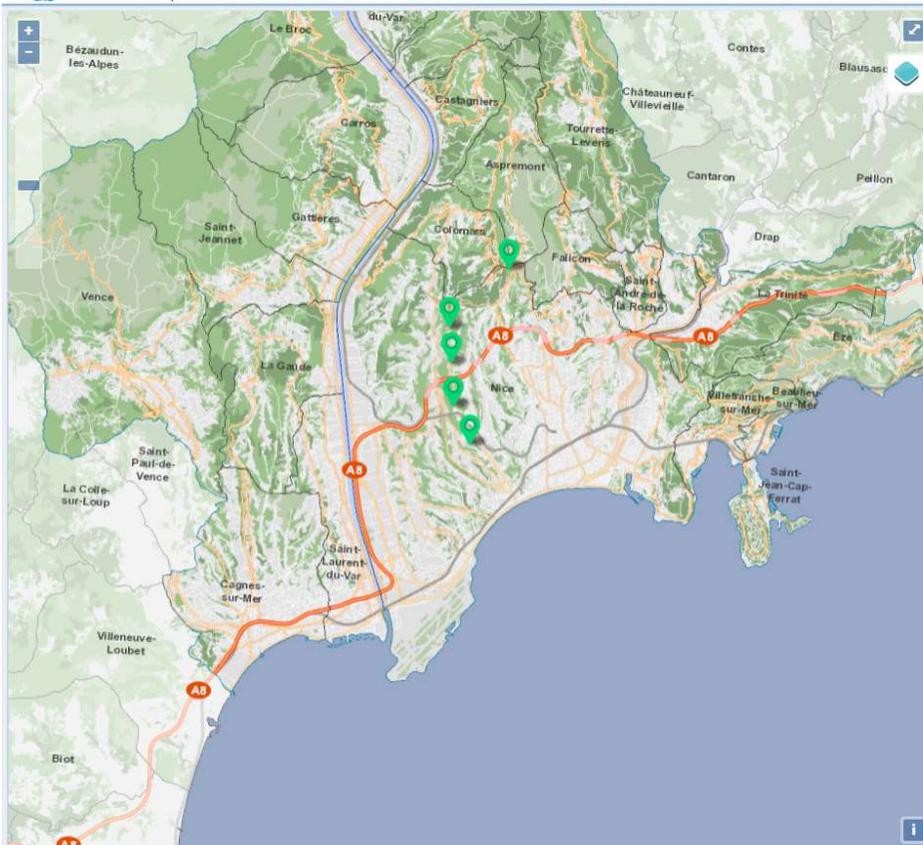
## Démonstrateur expérimental



Supervision du risque inondation du Magnan  
LE Monitor by THALES

Themes

   M105614



Vigilance 06

 Normal

HISTORIQUE

Titre	Origine	Description	Date de creation
Normal	Pont du Génie Prévision de débit	Diminution du niveau d'alerte vers Normal, à l'adresse Pont du Génie, pour la Prévision de débit	11/02/2019 22:03
Normal	325 Bd de la Madeleine Prévision de débit	Diminution du niveau d'alerte vers Normal, à l'adresse 325 Bd de la Madeleine, pour la Prévision de débit	30/01/2019 15:14
Normal	500 Bd de la Madeleine Prévision de débit	Diminution du niveau d'alerte vers Normal, à l'adresse 500 Bd de la Madeleine, pour la Prévision de débit	30/01/2019 15:11
Normal	296 Bd de la Madeleine Prévision de débit	Diminution du niveau d'alerte vers Normal, à l'adresse 296 Bd de la Madeleine, pour la Prévision de débit	30/01/2019 15:05
Normal	296 Bd de la Madeleine Mesure de la surface de la rivière occupée par des objets flottants	Diminution des objets flottants vers Normal, à l'adresse 296 Bd de la Madeleine	29/01/2019 13:48
Non mesurable	500 Bd de la Madeleine Mesure de hauteur	Diminution du niveau d'alerte vers Non mesurable, à l'adresse 500 Bd de la Madeleine, pour la Mesure de hauteur	10/01/2019 14:40

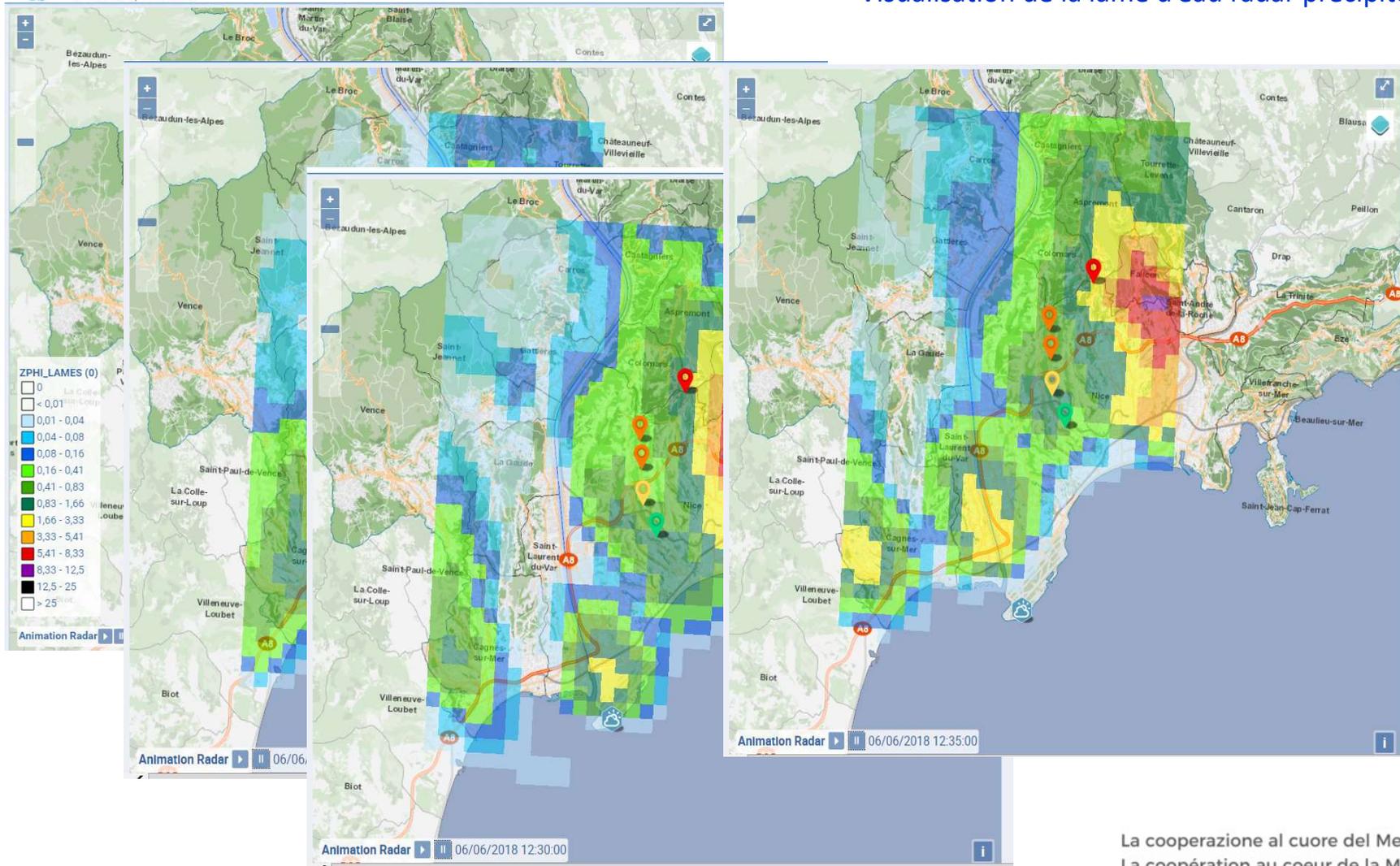
« < 1 2 3 4 > »

La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
La coopération au coeur de la Méditerranée

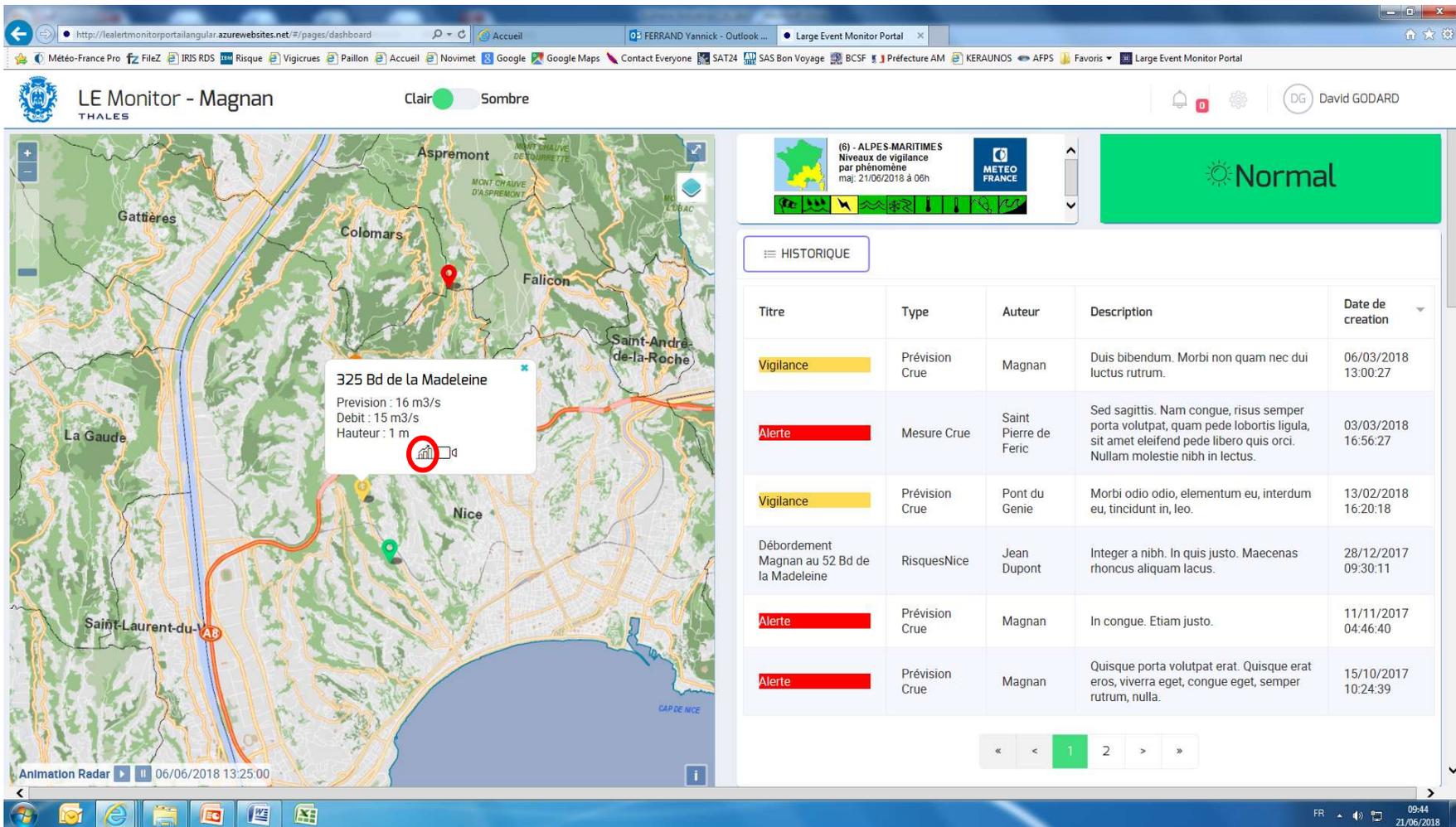


Episode pluvio-orageux du 6 juin 2018 :

Visualisation de la lame d'eau radar précipitée



### Affichage des détails d'un capteur implanté sur le fleuve Magnan



LE Monitor - Magnan

Clair Sombre

DAVID GODARD

(6) - ALPES-MARITIMES  
Niveaux de vigilance par phénomène maj. 21/06/2018 à 06h

MÉTÉO FRANCE

Normal

HISTORIQUE

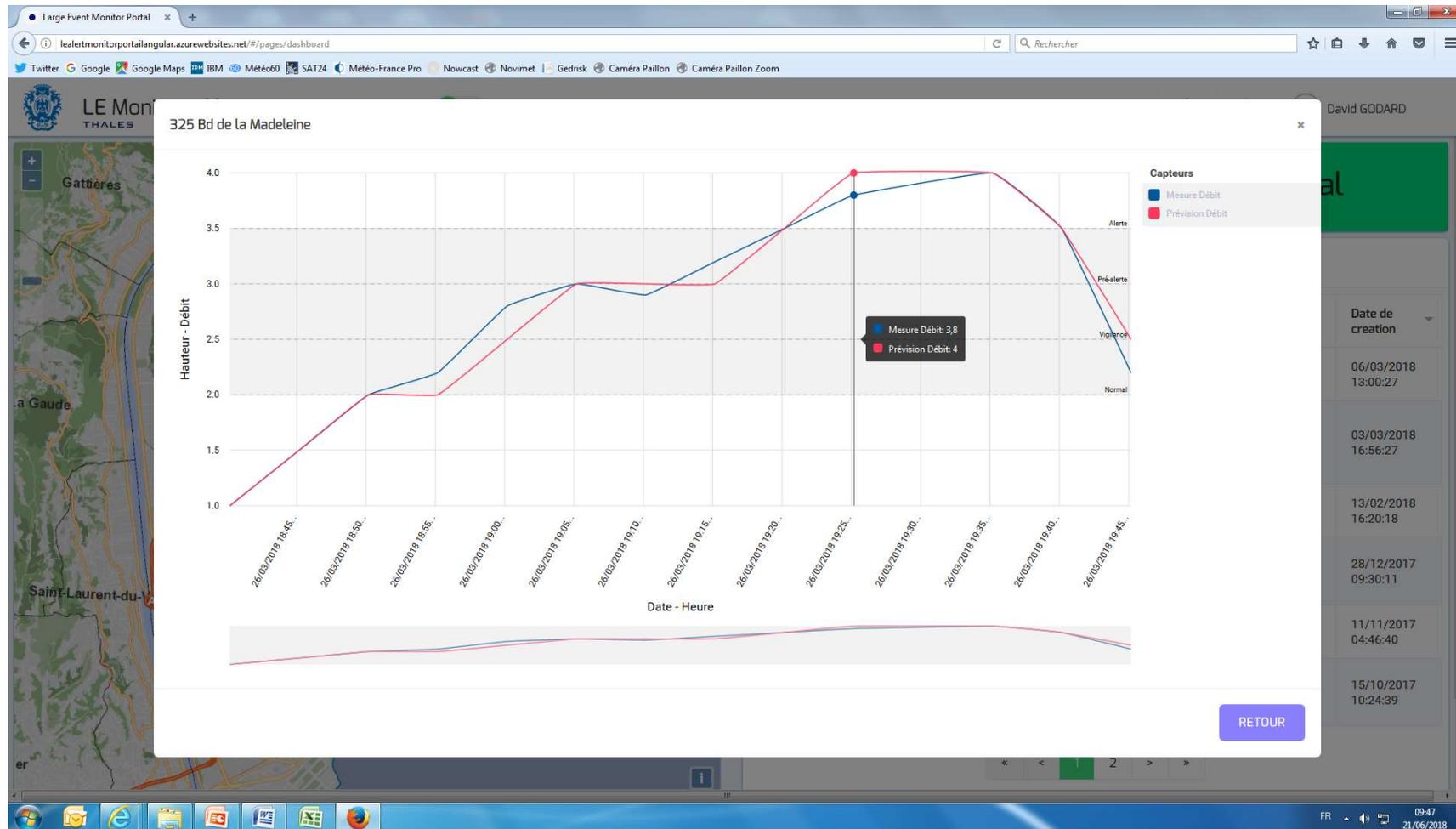
Titre	Type	Auteur	Description	Date de creation
Vigilance	Prévision Crue	Magnan	Duis bibendum. Morbi non quam nec dui luctus rutrum.	06/03/2018 13:00:27
Alerte	Mesure Crue	Saint Pierre de Feric	Sed sagittis. Nam congue, risus semper porta volutpat, quam pede lobortis ligula, sit amet eleifend pede libero quis orci. Nullam molestie nibh in lectus.	03/03/2018 16:56:27
Vigilance	Prévision Crue	Pont du Genie	Morbi odio odio, elementum eu, interdum eu, tincidunt in, leo.	13/02/2018 16:20:18
Débordement Magnan au 52 Bd de la Madeleine	RisquesNice	Jean Dupont	Integer a nibh. In quis justo. Maecenas rhoncus aliquam lacus.	28/12/2017 09:30:11
Alerte	Prévision Crue	Magnan	In congue. Etiam justo.	11/11/2017 04:46:40
Alerte	Prévision Crue	Magnan	Quisque porta volutpat erat. Quisque erat eros, viverra eget, congue eget, semper rutrum, nulla.	15/10/2017 10:24:39

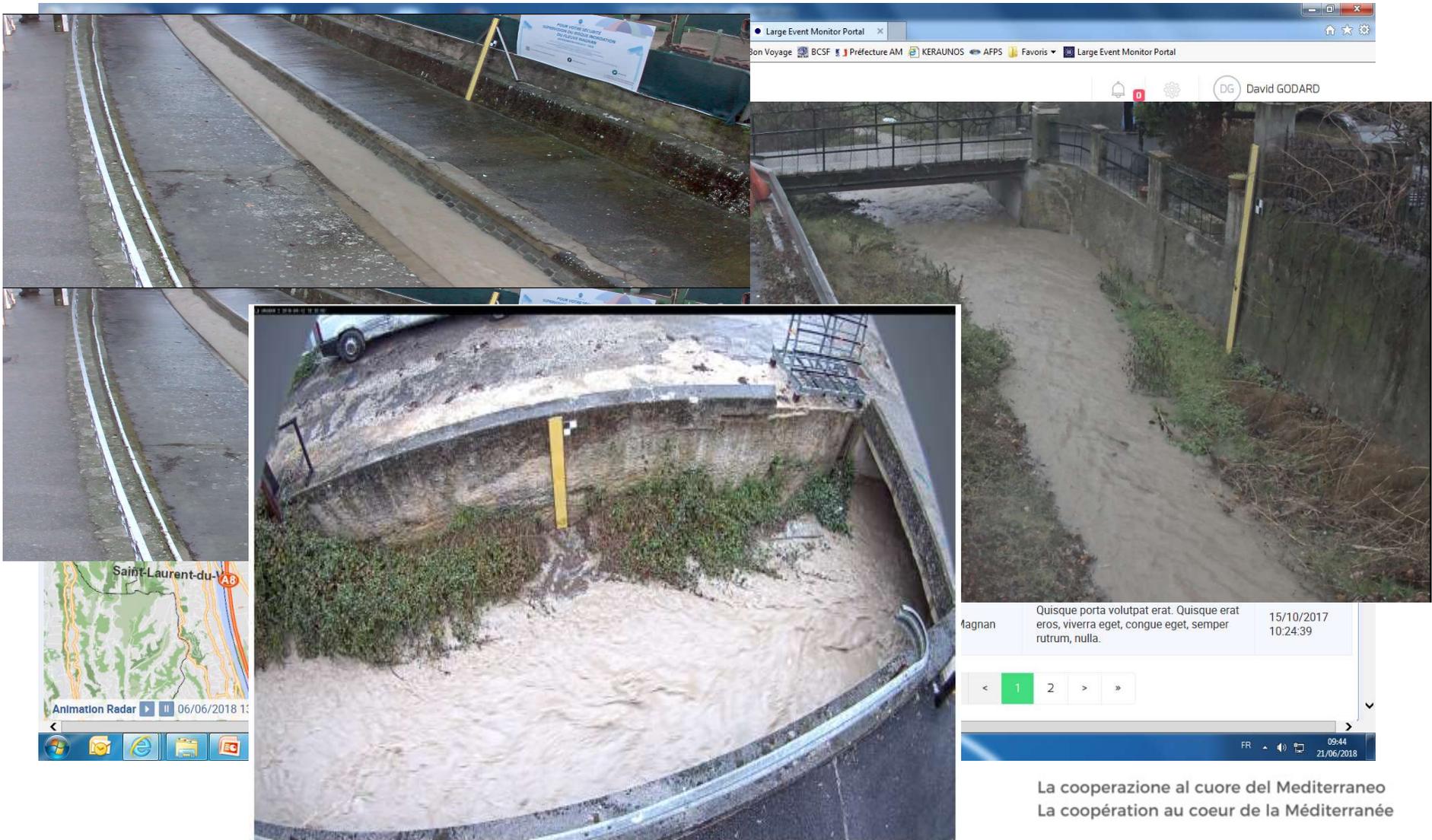
325 Bd de la Madeleine  
Prevision : 16 m3/s  
Debit : 15 m3/s  
Hauteur : 1 m

Animation Radar 06/06/2018 13:25:00

FR 09:44 21/06/2018

### Affichage de l'hydrogramme (mesure et prévision du débit du cours d'eau)





The screenshot displays a web browser window titled "Large Event Monitor Portal". The browser's address bar shows "Bon Voyage", "BCSF", "Préfecture AM", "KERAUNOS", "AFPS", and "Favonis". The user is identified as "David GODARD".

The main content area features several camera feeds:
 

- Top left: A close-up view of a concrete channel with a yellow measuring pole.
- Top right: A view of a bridge over a river with a yellow measuring pole on the bank.
- Bottom left: A map showing the location "Saint-Laurent-du-Var" with a red "A9" marker.
- Center: A large view of a bridge with a yellow measuring pole and a car on top.
- Bottom right: A view of a river with a yellow measuring pole.

Below the camera feeds is a data table:

magnan	Quisque porta volutpat erat. Quisque erat eros, viverra eget, congue eget, semper rutrum, nulla.	15/10/2017 10:24:39
--------	--	---------------------

At the bottom of the browser window, the system tray shows the time "09:44" and date "21/06/2018".



Supervision du risque inondation du Magnan  
LE Monitor by THALES

Actions	#ID	POI	Canal	Niveau d'alerte	Type de déclencheur	Unité de mesure	Seuil de déclenchement	Valeur de retour au niveau inférieur	Document attaché
	#ID	POI	Canal	Niveau d'alerte	Type de déclencheur	Unité de mesure	Seuil de déclencheur	Valeur de retour au niveau inférieur	Document attaché
	25	500 Bd de la Madeleine	Mesure de hauteur	Pre-Alerte	hauteur d'eau	m	0.75	0.55	

<b>FICHE ACTION 15</b>	<b>Fermeture de la voie</b>	<u>Gestionnaire :</u> Subdivision Nice
<u>Risque inondation Magnan</u>		<u>Mise à jour :</u> 05/01/18
Partenaires de l'action : DGA DDRI – GIVN – PM - DPGR		

#### Objectifs :

- ⇒ Bloquer les accès aux tronçons du boulevard exposés aux inondations
- ⇒ Mettre en place un plan de circulation (délestages, régulation de la circulation...)
- ⇒ Diffuser l'information sur les panneaux à message variable

#### Comment ?

ACTIONS A MENER	QUI	COMMENTAIRES
Procéder à la fermeture de la voie	Subdivision Nice	Secteur vulnérable entre le xxxx et le xxxx
Etablir les itinéraires de contournement	Subdivision Nice	
Repérage des voies à privilégier		
Vérification des points stratégiques (pont.)		
Transmission des informations aux services de secours	DPGR	
Mettre en place les barrières	Subdivision Nice	
Sécuriser les points de barrage	Police Municipale	
Faire rédiger les arrêtés de fermeture des voies (Signature par Maire ou représentant avec délégation de signature)	DRCEP en aggro et subdivision Nice hors aggro	Fiche Support « Arrêtés type fermetures de voies » FS17

5	1.15	
	-1000	
	18	
10	-1001	
	-1000	
	-1000	
	18	
10	-1001	
	-1000	
	-1000	
	0	2 : Procédure Magnan - Fermeture de voie.pdf
	2.8	

## LES ACTIONS SUR L'ANNEE 2019

- ❖ Le parcours de totems le long du fleuve Magnan
- ❖ Le bilan final de l'expérimentation en décembre 2019

→ **Objectif :**

à partir de février 2020

→ en fonction du bilan final et de l'étude de la transposition de la solution de supervision sur le fleuve PAILLON ( 2ème expérimentation) puis à terme une transposition sur les autres fleuves de la Métropole Nice Côte d'Azur

### LE MAGNAN, UN FLEUVE CÔTIER A DECOUVRIR Un fleuve sous nos pieds



Credit: Photos.coliques@Ville de Nice

**Vous êtes ici**  
Sur la promenade des Anglais  
En face de la maison de l'agriculture

Si vous remontez la rue Isadora Duncan prolongée par le boulevard de la Madeleine, vous pourrez y découvrir un petit fleuve côtier appelé **Magnan** qui parcourt 12km dans un vallon encaissé depuis les hauteurs de Nice jusqu'à la mer Méditerranée.

Vous pouvez voir l'embouchure de ce fleuve côtier en contrebass sur la plage.

#### Le Magnan, un fleuve ?

Et oui ! Tout cours d'eau se jetant en mer est un fleuve quelles que soient la taille de son bassin versant et l'importance de son débit.

**Qu'y a-t-il d'important sur ce fleuve ? S'écoule-t-il tranquillement ? Peut-il représenter un risque naturel majeur ?**

Le **Magnan** est sujet à de véritables crues torrentielles et rapides qui constituent un risque tant pour les riverains que pour les automobilistes.

En 1909, les crues du Magnan provoquent la mort de deux habitants du vallon et en novembre 1940, ou encore septembre 1981, les eaux du Magnan inondent caves, entrepôts et logements tout en provoquant de sérieux dégâts matériels.



Afin de vous informer sur les risques liés aux inondations torrentielles du Magnan, nous vous invitons à parcourir un itinéraire pédagogique de 6,4 kilomètres en remontant le boulevard de la Madeleine.

6 points d'informations, équipés de totems dotés de QR codes et Tag NFC, vous permettront de mieux comprendre les caractéristiques de ce fleuve côtier, son histoire et d'être renseignés sur les actions de prévention réalisées par la ville de Nice.

Ces points d'informations sont situés au niveau des arrêts de bus :

- Magnan
- Mosca
- La Madeleine
- Braco
- La Madeleine Supérieure
- Pont du Génie

Vous pouvez effectuer ce parcours à pied (comptez au moins 3 heures de marche aller/retour avec les arrêts), à vélo (une heure et demie aller/retour), en voiture ou encore **en bus par la ligne 3 puis la ligne 31** à partir de l'arrêt « La Madeleine ».

Attention ! Le parcours n'est pas aménagé pour les piétons et les vélos. Respectez les règles de circulation piétonnière et routière.



Merci de votre attention



[www.interreg-maritime.eu/proterina-3evolution](http://www.interreg-maritime.eu/proterina-3evolution)



PROTERINA-3Évolution



@Proterina3



La cooperazione al cuore del Mediterraneo  
 La coopération au coeur de la Méditerranée