

## PAPI Bassin de l'Agout

Axe 2 : La Surveillance, la prévision des crues et des inondations

**Rapport technique sur le Dispositif de surveillance des crues des vallées du Thoré, de la Durenque et de l'Arnette**



**Lot 1 : Réfection et installation de stations de mesures sur les vallées du Thoré amont, de l'Arnette et de la Durenque**

**Lot 2 : Mise en place d'un système de supervision**



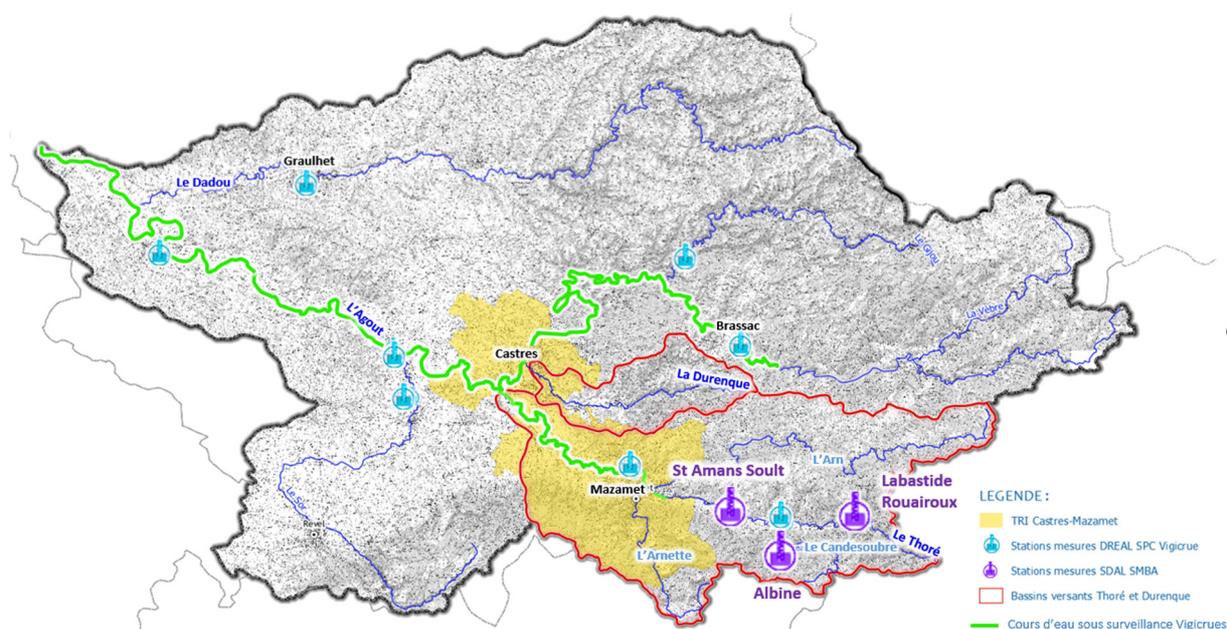
## Contexte et enjeux du territoire

Historiquement, la vallée du Thoré est une zone qui a toujours été assujettie aux crues. Elle possède un profil très encaissé qui lui apporte énormément d'eau lorsque survient un évènement pluvieux. Le bassin possède un temps de réponse très faible qui est accentué par le caractère imperméable du sol présent sur le territoire. Cela engendre un fort ruissellement et aggrave les phénomènes d'accumulation d'eau en surface.

Des inondations historiques ont été recensé vers la fin du 20<sup>ème</sup> siècle sur le territoire avec notamment :

- La crue des 7 et 8 décembre 1996 (5,5 m à Labruguière)
- La crue historique des 11 et 12 novembre 1999 (8,5 m à Labruguière)

C'est pourquoi en 2007, dans le cadre du PAPI 1 du Thoré, un premier réseau de surveillance a été posé sur le bassin du Thoré. Un réseau de mesure étant déjà présent sur ce bassin (SPC, Météo France, EDF), il a été décidé de positionner 3 stations complémentaires afin d'améliorer l'anticipation des crues. Ces stations étaient équipées d'un pluviomètre, d'un radar mesurant la hauteur d'eau et d'un enregistreur qui prenait les mesures tous les quarts d'heures.



La technologie utilisée est aujourd'hui vétuste et des imprécisions sont observées sur les courbes de hauteur d'eau. La transmission radio a été le mode de transmission des données choisi par le syndicat car il est sécurisé et fiable, mais pour des raisons de simplicité et de cohésion avec les nouveaux outils de consultation électroniques, celui-ci a également été modernisé.

Afin de permettre un accès aux données à l'ensemble des communes impactées, dont le TRI de Castres-Mazamet, des télétransmetteurs nouvelles générations ont été installés. Des échelles

limnimétriques, des radars de hauteur d'eau et des pluviomètres plus performants ont également été mis en place.

## Le renouvellement du système de surveillance

Aujourd'hui, par le biais du PAPI 3 du bassin de l'Agout, les trois stations de mesure déjà présentes à Albine, Saint-Amans-Soult et Labastide ont été renouvelé. Voici le matériel que nous avons mis en place :

- Echelle limnimétrique PARATRONIC

*Bleu sur fond blanc → graduation positive*  
*Rouge sur fond blanc → graduation négative*



- Radar de hauteur d'eau PARATRONIC

- Radar à impulsions
- Signal de sortie : 4/20 mA
- Précision : +/- 5 mm
- Indice de Protection : IP 68



- Pluviomètre à auget basculant PARATRONIC

- Surface de collecte : 400 cm<sup>2</sup>
- Sensibilité : 0,2 mm / impulsion
- Matériaux constitutants : aluminium anodisé
- Indice de Protection : IP 54

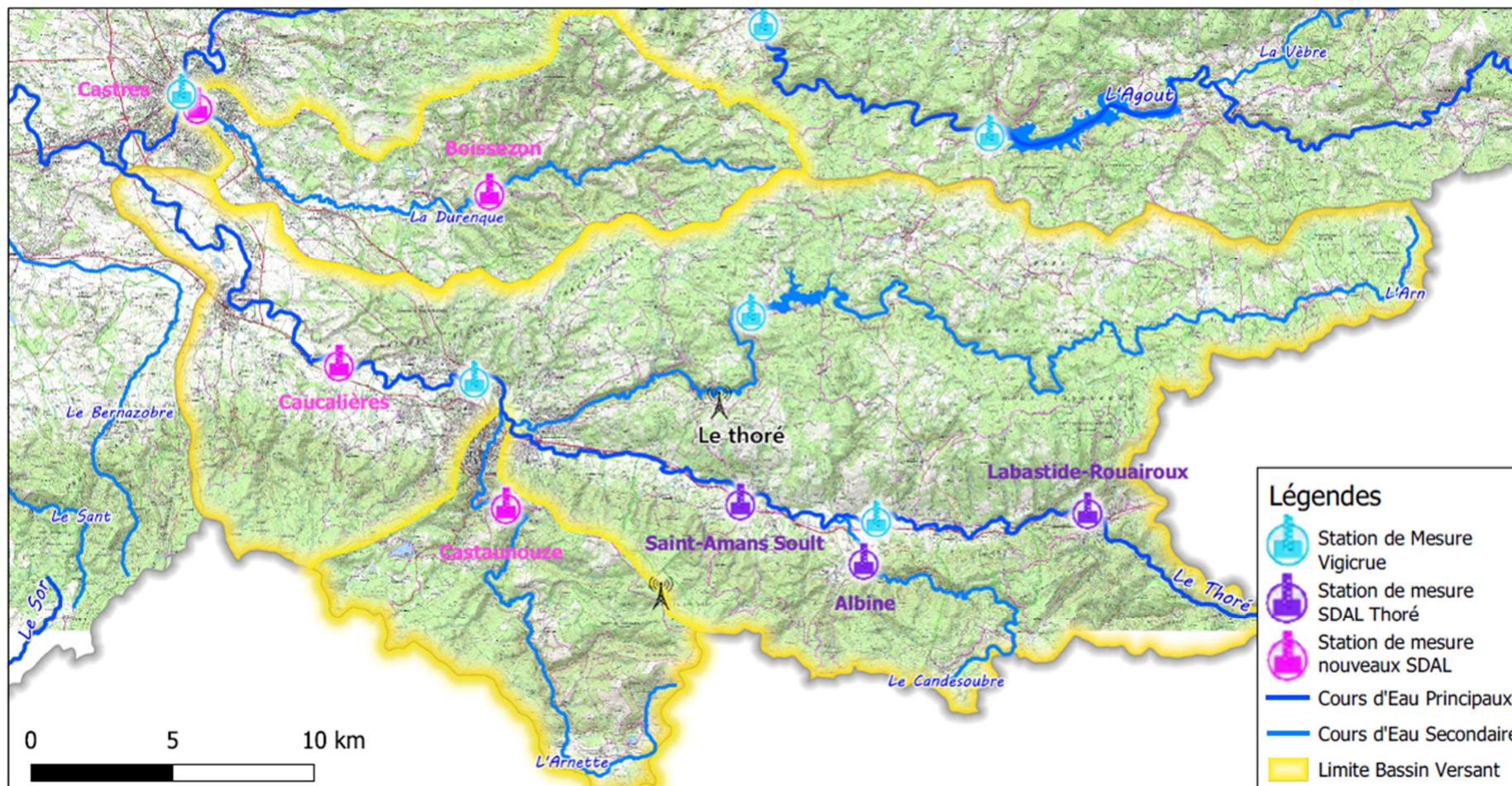


- Télétransmetteur S4W SOFREL

- Acquisition et envoi automatique des données (15 min)
- Alimentation : 24 VDC + Batteries de secours
- Communication : GSM multi-opérateur
- Nombre d'équipement relié : 20 max
- Protocole : Modbus RTU ou TCP

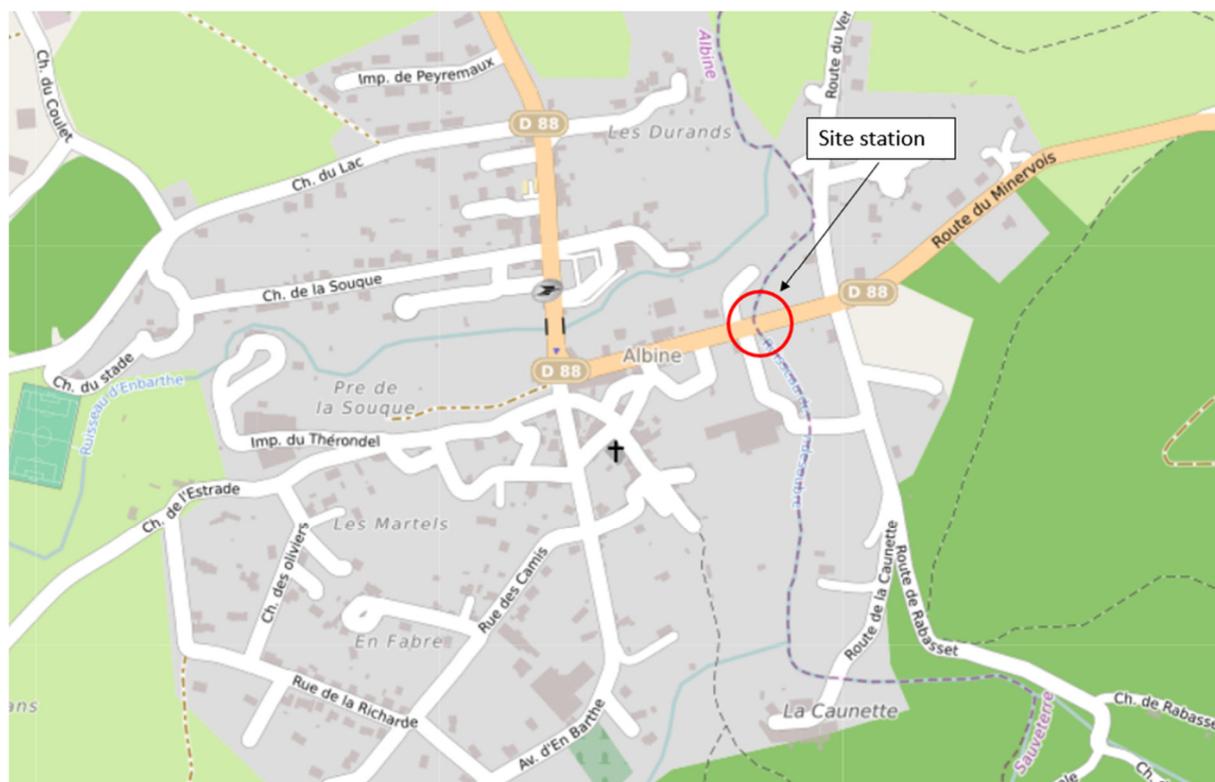


## Positionnement du nouveau SDAL sur les bassins versants du Thoré, de la Durenque et de l'Arnette



## Albine – Candesoubre

A Albine, la station de mesure a été installé en amont de la confluence entre le Candesoubre et le Thoré sur le pont de la D88. C'est un point stratégique de surveillance car le Candesoubre est l'affluent le plus important du Thoré en amont des confluences entre le Thoré et l'Arn puis le Thoré et l'Arnette.



*Emplacement de la station d'Albine*

Sur ce site, la réfection des installations a concerné le radar, le pluviomètre et les équipements radio.

Ainsi le radar et son support ont été remplacé et décalé d'environ 50 cm vers la rive droite. Le support est composé d'un bras articulé en acier inoxydable afin de faciliter le remplacement du radar. Le câble entre le radar et la centrale d'acquisition d'environ 15 mètres a également été remplacé.

Le corp du pluviomètre a été conservé mais le mécanisme de mesure a été changé. Le poste radio, le câble et l'antenne ont été enlevé et remplacé par le télétransmetteur Sofrel.



*Equipements en place à Albine*

## Saint Amans-Soult – Thoré amont

Le site de Saint-Amans-Soult est très intéressant car il est situé en aval d'un verrou rocheux qui permet de réguler le flux du Thoré et de générer un filtre de protection sur les villages de Saint-Amans-Soult et Saint-Amans-Valtoret.

En amont de ce verrou se trouvent des plaines alluviales qui sont fréquemment inondées en période de crue. Ces éléments, relevés dans le SPRI du Thoré en 2003, ont justifiés le choix d'implantation de la station d'alerte.

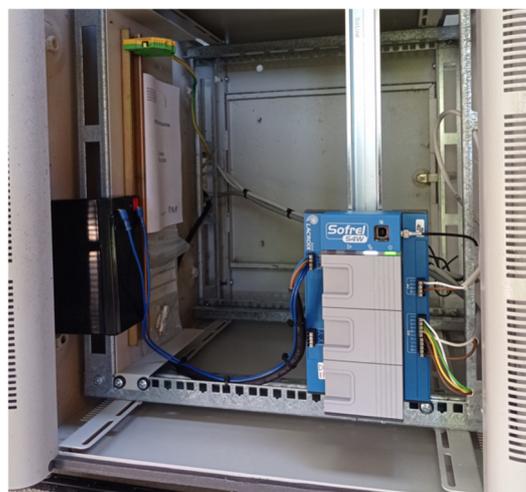


*Emplacement de la station de Saint-Amans-Soult*

Sur ce site, la réfection des installations a concerné le radar, le pluviomètre et les équipements radio.

Ainsi le radar et son support ont été remplacés et le support a été choisi afin de gagner 1 mètre de longueur de bras. Cette prescription est essentielle car les berges du Thoré sont envahies par la végétation dans cette zone, ce qui peut occasionner des problèmes de mesure. Le support est composé d'un bras articulé en acier inoxydable afin de faciliter le remplacement du radar. Le câble entre le radar et la centrale d'acquisition, d'environ 10 mètres, a également été remplacé.

Le corps du pluviomètre a été conservé mais le mécanisme de mesure a été changé. Le poste radio, le câble et l'antenne ont été enlevés et remplacés par le télétransmetteur Sofrel.



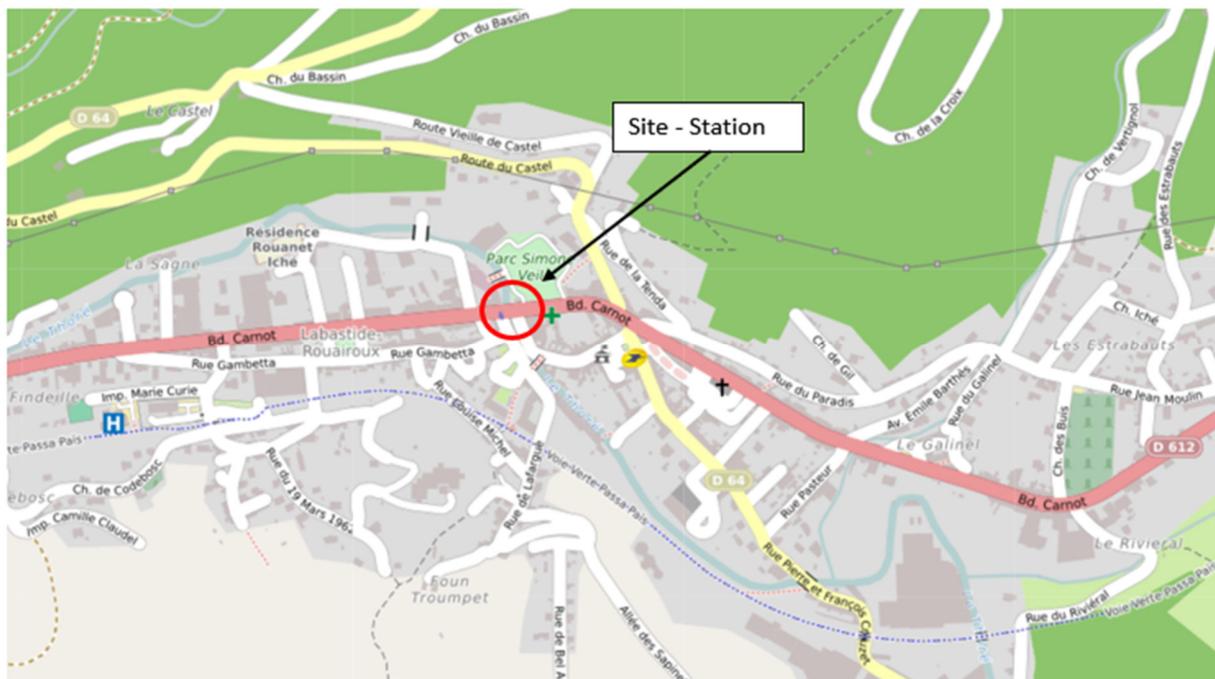
*Equipements en place à Albine*

## Labastide Rouairoux – Thoré amont

Labastide est un secteur d’approvisionnement naturel pour les rivières, constitués par des versants boisés et ses zones instables d’un point de vue géologique (Ruisseau de Nartaud, Le Castel, Montplaisir).

Le site étant situé très en amont sur le bassin du Thoré, il offre des données intéressantes à exploiter. En effet en cas de crue, bien que le temps de propagation sur le Thoré soit très court, les communes situées en aval de ce point de mesure vont pouvoir consulter ces données et obtenir des informations cruciales sur l’évènement en cours.

**Les échelles limnimétriques n’ont pas encore été remplacées.**



*Emplacement de la station de Labastide-Rouairoux*

Sur ce site, la réfection des installations a concerné les échelles, le radar, le pluviomètre et les équipements radio.

Ainsi, les échelles basses eaux et hautes eaux seront remplacées afin d’avoir une lecture cohérente du niveau d’eau sur les deux échelles, et de ne plus avoir de lecture négative en basses eaux. Nous positionnerons les échelles en prenant comme point de référence une mesure en mNGF qui sera visible sur site.

le radar et son support ont été remplacés et déportés d’un mètre vers la rive gauche afin d’éviter de mesurer la hauteur d’eau sur un banc de sable. Le support est composé d’un bras articulé en acier inoxydable afin de faciliter le remplacement du radar. Le câble entre le radar et la centrale d’acquisition, d’environ 10 mètres, a également été remplacé.

Le corp du pluviomètre a été conservé mais le mécanisme de mesure a été changé. Le poste radio, le câble et l’antenne ont été enlevé et remplacé par le télétransmetteur Sofrel.



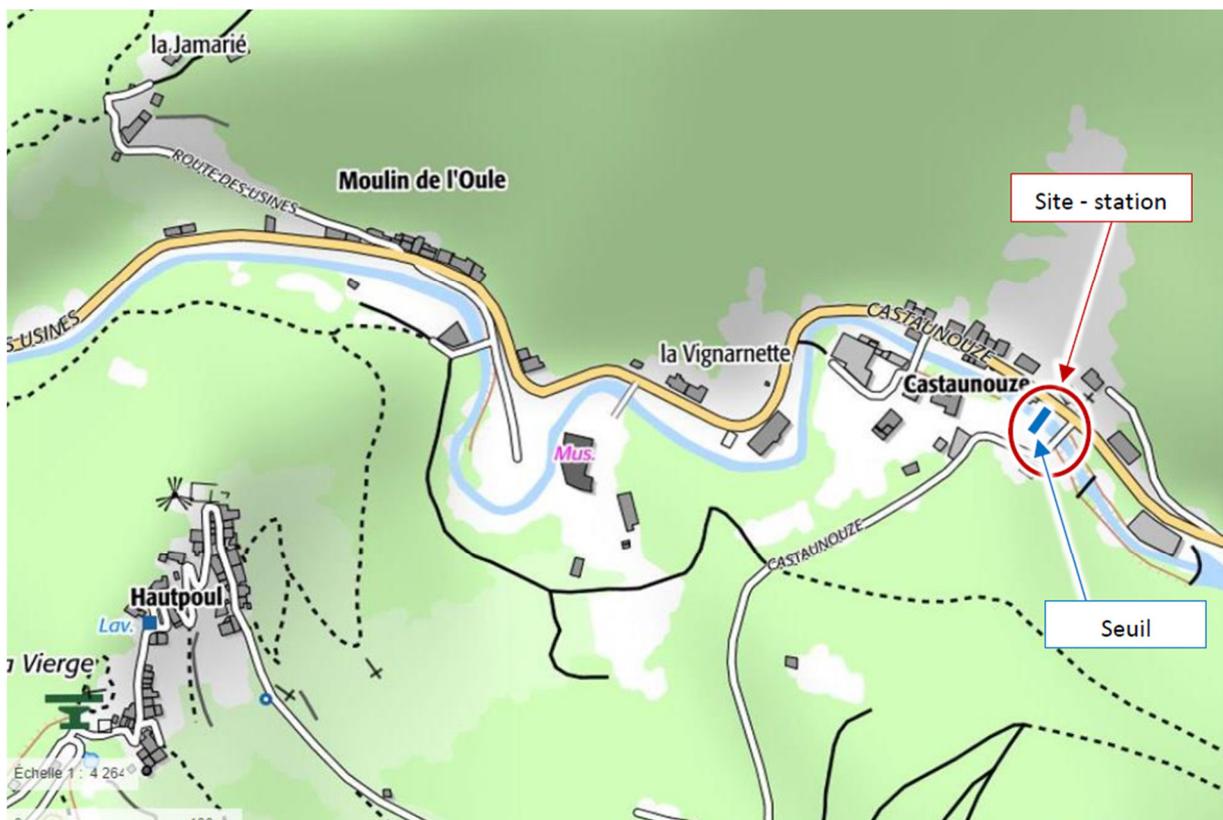
*Equipements en place à Labastide*

## Les nouvelles stations de mesure

En plus du renouvellement des stations de Labastide, d'Albine et de Saint-Amans-Soult, trois nouvelles stations ont été implantés sur le bassin de l'Agout. Ces stations ont été placés dans le but d'apporter des informations complémentaires au réseau de surveillance déjà en place sur le TRI de Castres.

### Castaunouze – Arnette

Sur la vallée de l'Arnette, le site retenu pour l'implantation d'une station de mesure est localisé au niveau du pont de Castaunouze, menant au village de Hautpoul. Il est localisé sur le plan ci-dessous :



*Emplacement de la station de Castaunouze*

Ce site a été retenu collégialement entre le Syndicat de rivière Agout-Thoré, la DREAL Occitanie et la ville de Mazamet.

Hydrauliquement, ce site présente l'avantage d'associer un pont voûte d'une hauteur importante avec un seuil de largeur et de hauteur de chute satisfaisantes, permettant d'avoir à ce niveau un contrôle hydraulique stable et sensible.

Hydrologiquement, le BV intercepté permet une bonne anticipation des phénomènes de crues.

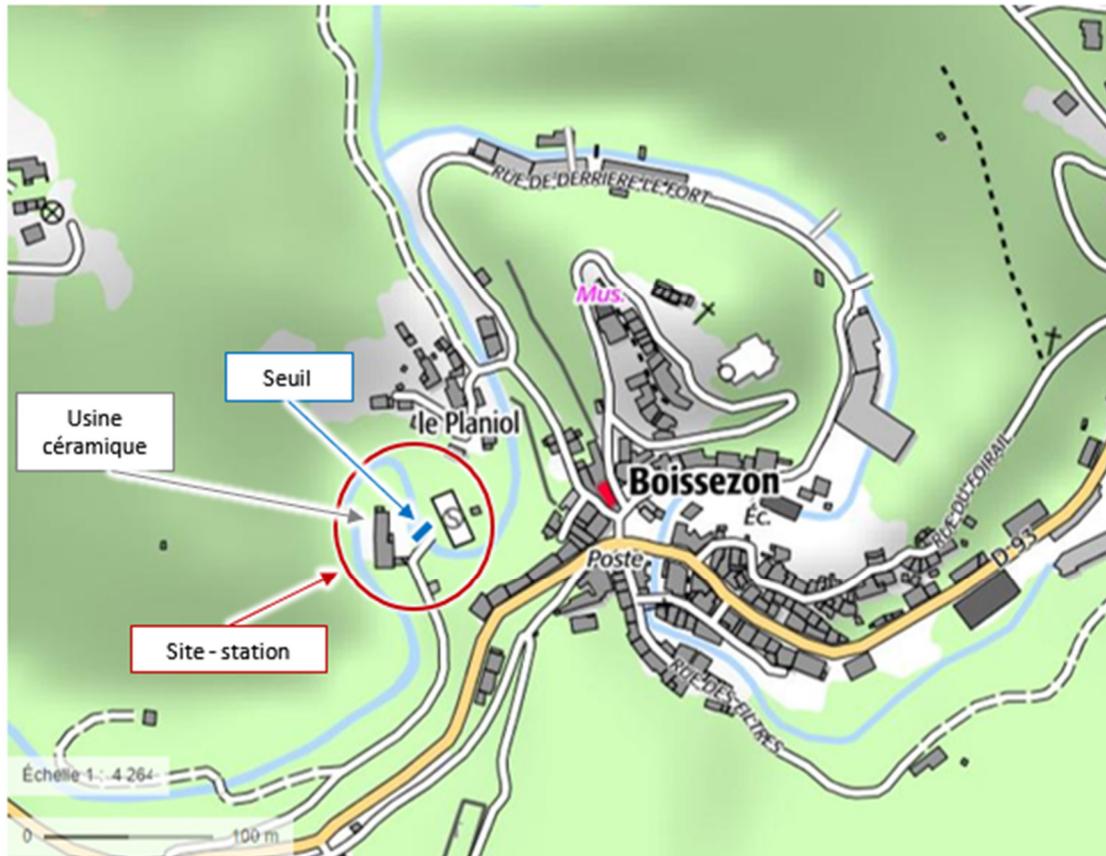


*Equipements en place à Castanouze*

## Boissezon – la Durenque

En amont de la vallée de la Durenque, le site retenu pour l'implantation d'une station de mesure est localisé au niveau de l'usine de céramique (ancien moulin), en contrebas du village, à l'aval de la confluence avec la Durencuse.

Il est localisé sur le plan ci-dessous :



Ce site a été retenu collégalement entre le Syndicat de rivière Agout-Thoré, la DREAL Occitanie et la commune de Boissezon.

Hydrauliquement, ce site présente l'avantage d'associer une passerelle sans pile et un seuil bien marqué permettant d'avoir un contrôle hydraulique stable et sensible en crue. Equipé d'un ouvrage de montaison-dévalaison, ce site est également adapté pour le suivi de la ressource en eau (étiages notamment).

Hydrologiquement, le BV intercepté représente 53 % du BV total, permettant une bonne anticipation des phénomènes de crues en incluant les apports de la Durencuse.

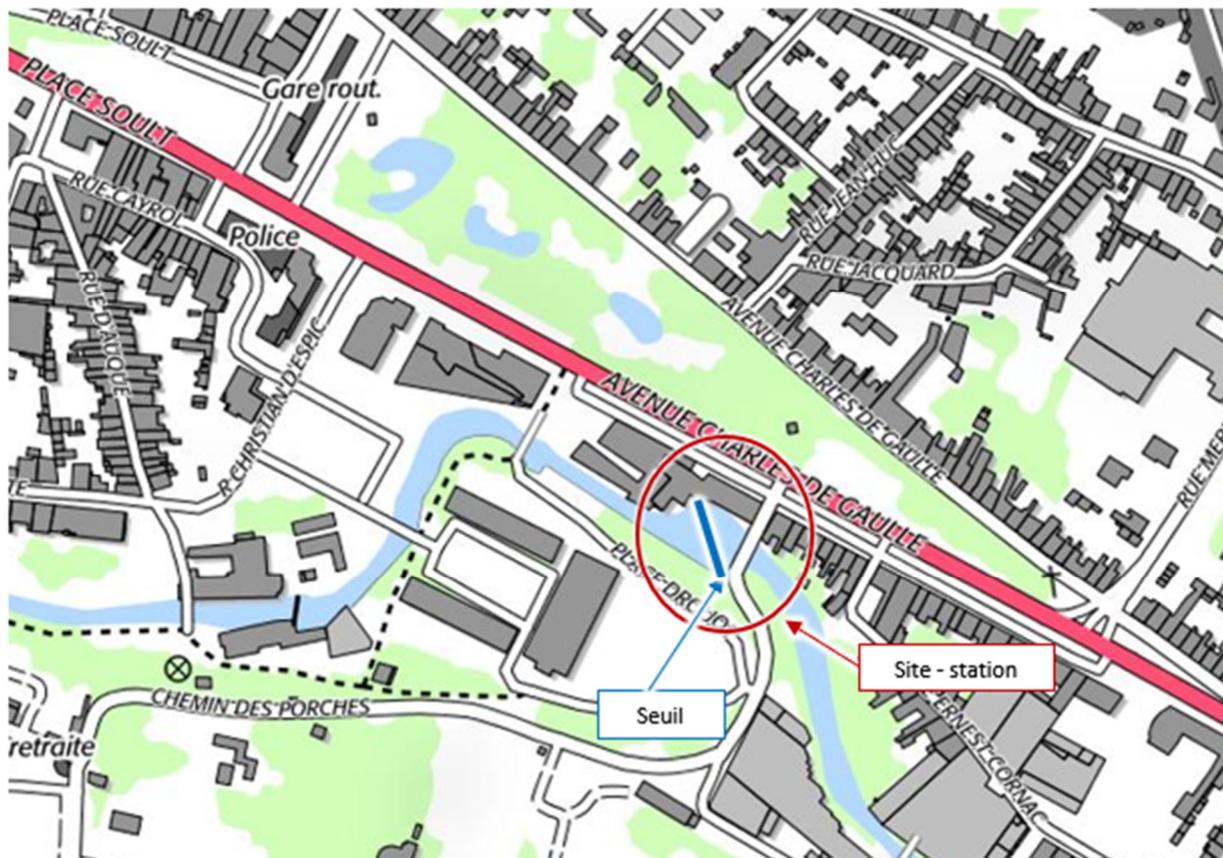


*Equipements en place à Boissezon*

## Castres – la Durenque

En aval de la vallée de la Durenque, le site retenu pour l'implantation d'une station de mesure est localisé au niveau du pont des soldats, au cœur de la zone à enjeux que représente l'agglomération de Castres.

Il est localisé sur le plan ci-dessous :



Ce site a été retenu collégalement entre le Syndicat de rivière Agout-Thoré, la DREAL Occitanie et la ville de Castres.

Hydrauliquement, ce site associe un pont et un seuil permettant d'avoir un contrôle hydraulique correct, même si l'arche peut présenter un facteur limitant en cas d'accumulation d'embâcles.

Associé aux mesures de la station amont, il permettra d'anticiper les impacts d'une crue au niveau de cette zone à enjeu.

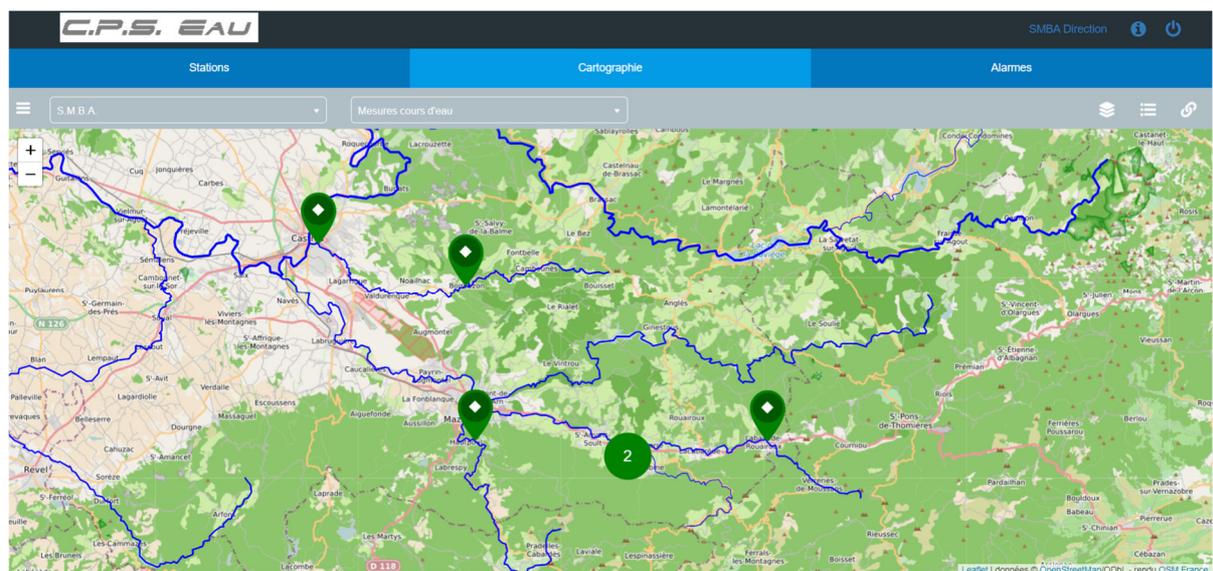


*Equipements en place à Castres*

## La Supervision

Le logiciel de Supervision de CPS Eau, développé par Sofrel, permet de consulter les données de l'ensemble des stations de mesure que possède le SMBA. Toutes les communes qui sont impactées par les cours d'eau sous surveillance possèdent des identifiants pour se connecter et consulter les données en temps réel (pas de temps de 15 minutes). Ainsi, les maires et les chargés de gestion de crise peuvent consulter ces données de pluie et de hauteur d'eau pour compléter les informations apporter par Vigicrues et Météo France lors d'évènements climatiques extrêmes.

Voici quelques captures d'écran du serveur :



*Cartographie des cours d'eau et des stations*

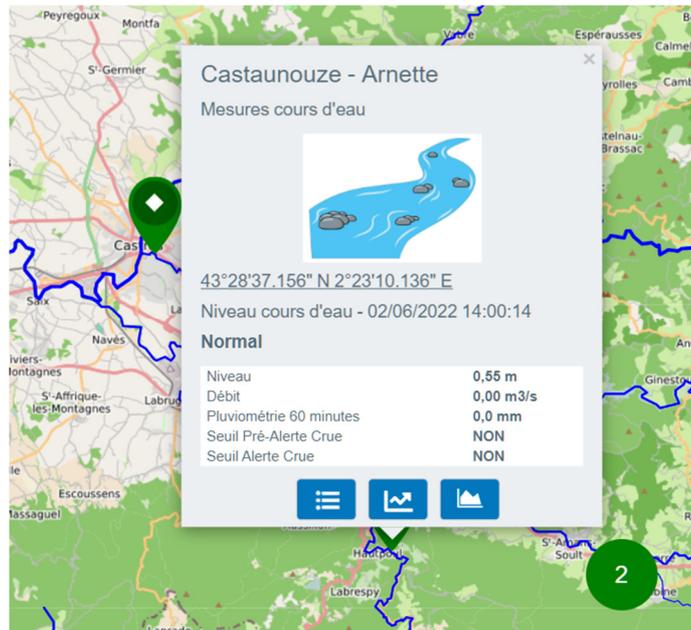
La couleur des curseurs est un indicateur d'événements intenses. La couleur des pictogrammes va changer suivant les alertes de pluie et/ou les alertes de niveau dans le cours d'eau.

Voici à quoi correspondent les couleurs :

- ➔ Le Vert : Situation normale
- ➔ Le Jaune : Risque de débordement
- ➔ Le Orange : Risque important / Débordement en cours

Chaque changement d'état entraîne l'envoi d'un SMS qui invite les personnes référentes à consulter le site internet.

En revanche il n'y a aucun contact lors du retour à la normale.



Sélection d'une station

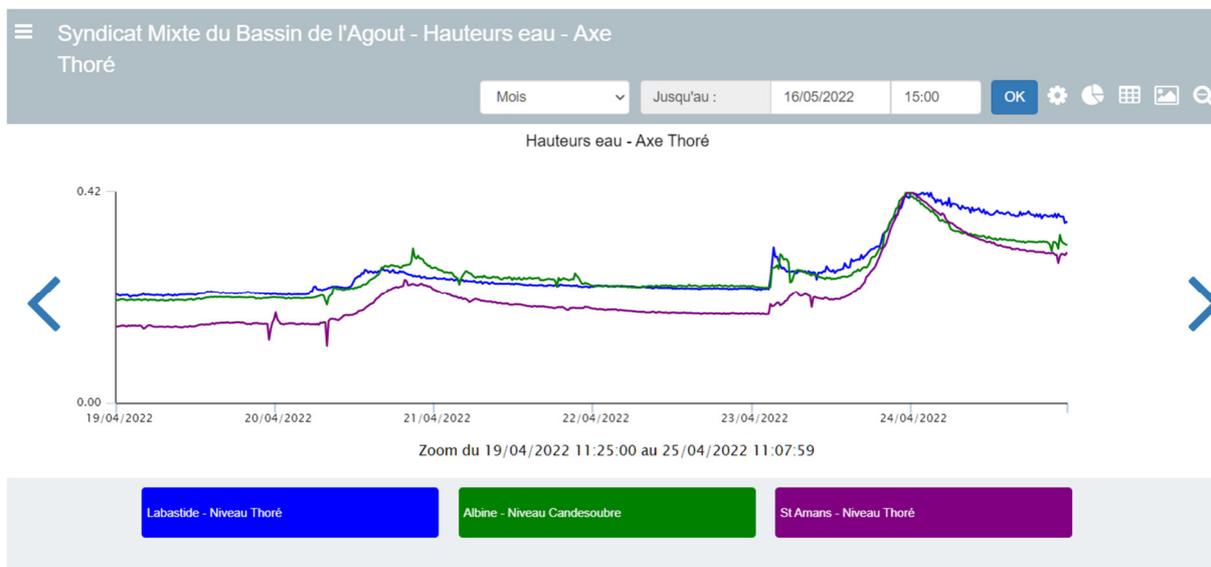
En sélectionnant une station, on accède :

- A sa position géographique
- A la date et l'heure du dernier envoi des données
- Aux données de débits, de niveau et de pluviométrie
- A l'état des différents seuils d'alertes

Le débit n'est pas mesuré par les stations de mesures mais figure par défaut sur le superviseur. Voici un aperçu des courbes que l'on peut visualiser :



Graphique représentant les données de la station de Castaunouze



Graphique représentant l'évolution des niveaux sur les stations de l'axe Thoré

La supervision nous offre le choix de visualiser les données station par station, ou bien par axe de cours d'eau. Cela nous permet d'avoir une vision globale de l'évolution du phénomène.

Il y a aussi possibilité d'éditer des rapports sous formats Excel qui permettent d'extraire des données brutes ainsi que les courbes correspondantes à ces données.

## Evolution du dispositif de surveillance

Le passage de l'ancien au nouveau dispositif a permis les améliorations suivantes :

Ancien système Thoré	Nouveau système Thoré-Arnette-Durenque
Dispositif radio avec équipements de collecte spécifiques	Dispositif GSM
Supervision disponible sur 4 communes seulement	Supervision autonome et accessible en ligne pour toutes les communes
Maintenance lourde	Maintenance réduite
Astreinte du syndicat <u>en journée</u> , astreinte des communes <u>la nuit et le week-end</u>	Plus d'astreinte spécifique ni de calendrier d'astreinte

L'inauguration du nouveau système d'alerte a fait l'objet d'une réunion avec les élus concernés par la supervision du Thoré et de la Durenque. Ce fût l'occasion de leurs présenter les nouveaux équipement et leur montrer un aperçu du logiciel de supervision. M. Jonathan SENEGAS, gérant de CPS Eau et M. Noël WATRIN, Ingénieur divisionnaire à la DREAL, étaient également présent afin d'apporter certaines précisions lors des échanges avec les élus.

## Actions à venir suit à la présentation aux élus

- ➔ Formation et mise à disposition du matériel auprès des communes
- ➔ Calibration fine des seuils d'alerte en pluie et en hauteur d'eau
- ➔ Accompagnement technique pour l'utilisation du nouveau dispositif
- ➔ Elaboration et/ou révision des Plans Intercommunaux de Sauvegardes (PICS) avec intégration du dispositif de surveillance



*Présentation aux élus*

L'événement à suscité un article paru dans la Dépêche le dimanche 8 Mai 2022 :

## Une station de mesure dernier cri pour anticiper les crues

Le Syndicat Mixte du Bassin de l'Agout (SMBA) a procédé à la réfection du système de surveillance des crues sur le haut Thoré et a complété ce réseau sur l'Arnette et la Durenque.

Le Syndicat mixte du bassin de l'Agout (SMBA), dans le cadre du Programme d'Etudes Préalables Agout, a récemment procédé à la réfection du système de surveillance en place sur le haut Thoré depuis 2008 et complété ce réseau de surveillance, composé au total de 6 stations, sur l'Arnette et la Durenque. Pour cela, le long de la Durenque, près du pont des Soldats, un radar qui mesure la hauteur d'eau toutes les 15 minutes, une échelle limnimétrique qui permet de contrôler les hauteurs d'eau mesurées visuellement et un pluviomètre permettant de mesurer la pluie toutes les 15 minutes également ont été installés. L'entreprise qui a été retenue pour cette installation est CPS Eau, basée à Castres.

« **Avoir un temps d'avance** »  
« Ces données sont collectées et transmises à un dispositif de supervision permettant aux mairies de se connecter à un site sécurisé sur internet ou via un smartphone, en temps réel afin de connaître l'état du cours d'eau et du cumul des pluies », explique Swann Darnaudguilhem, chargé de mission inondation au SMBA. L'objectif ? Informer le plus tôt possible, surveiller et anticiper. « Les crues



Une nouvelle station de surveillance des crues avec un radar, une échelle limnimétrique et un pluviomètre, a été installée le long de la Durenque, près de la salle Gérard Philippe. / DDM, P.B.

historiques et récentes sur le bassin-versant du Thoré et de la Durenque, ainsi que le classement du territoire Castres-Mazamet en Territoire risque important à l'inondation (TRI), ont vraiment démontré la nécessité de compléter la connaissance et la surveillance afin d'aider les maires à anticiper le risque inondation sur leur commune », confirme Sophie Galup-Lebrou, directrice du

SMBA. Ce dispositif de supervision permet également aux maires ou responsables d'astreinte d'avoir une indication sur le phénomène en cours. Il permet également d'estimer l'éventualité d'un risque de débordement. Une mise en vigilance est également effectuée par des envois automatiques de SMS à destination des élus. « Comme on peut avoir un signal de crue en

amont, on sait qu'on a environ deux heures de propagation, le temps que l'eau arrive en aval donc si jamais on doit faire une gestion de crise, la ville de Castres pourra être informée et gérer au plus vite le problème. C'est vraiment un outil d'aide à la décision pour la gestion de crise », développe Swann Darnaudguilhem.

Tout un système dernière génération déjà fortement apprécié par certains élus, qui ont récemment eu le droit à une présentation de l'outil, à l'image de Jean-Louis Batut, président du SMBA et maire de Valdurenque : « Si chez nous, nous ne sommes pas directement menacés par la Durenque, d'autres le sont comme Boissezon ou Noailhac. En plus ici, nous sommes au cœur d'un territoire d'inondations donc il est quand même important de pouvoir prévenir dans un temps relativement réduit les riverains. Donc je pense que ce système de surveillance est un outil indispensable pour les municipalités d'autant plus qu'on nous promet de plus en plus, avec le dérèglement climatique, des épisodes cévenoles donc on sera amené à mieux prévoir les crues pour avoir un temps d'avance ».

Pauline Brassart