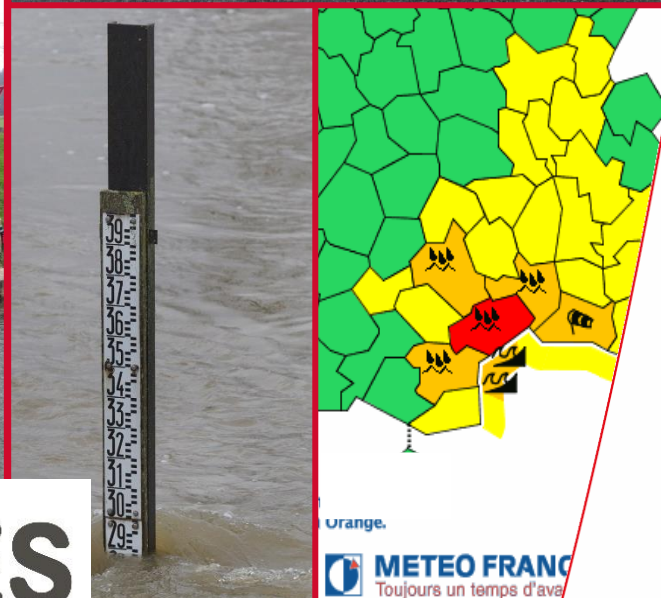


# GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

Conception et mise en œuvre d'un système  
d'avertissement local aux crues



# VIGICRUES

Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE

### Rédacteurs et contributeurs :

Ce guide a été élaboré dans le cadre du chantier d'intérêt commun « systèmes d'avertissement locaux » animé par Y. LABORDA (SPC-GD), sur la base de la contribution technique de N. WATRIN (DREAL Occitanie) et grâce aux participations :

- des membres du groupe de travail :

B. JANET et P. FAURE (SCHAPI) – S. PINEY et E. RAIMBAULT (SPC-SACN) – N. CAVARD (SPC Allier)  
– M. MONFORT (CVH Guyane) – F. MANNESSIEZ (SPC-GD) – C. MAGE (UH Seine-Oise)

- des relecteurs :

JL. SOULDADIE (SCHAPI), JP LALANDE (SCHAPI), P. BELIN (CEREMA), F. ZUBER (SPC SAMA),  
S. GARCIA (Mairie d'Alès), L. TOPIN (SBV Saône, Vienne, Scie), A. BRETEAU (DDT63),

qu'ils en soient tous sincèrement remerciés.

## Sommaire

Glossaire .....	5
<b>LE GUIDE MÉTHODOLOGIQUE - Préambule.....</b>	<b>6</b>
1. Dans quel contexte s'inscrit ce guide ? .....	6
2. Pourquoi élaborer un Système d'avertissement local aux crues (SDAL) ?.....	7
3. À qui s'adresse-t-il ? .....	8
4. Qui a participé à son élaboration ? .....	8
5. Que contient-il ? .....	8
<b>PARTIE 1 : Les dispositifs d'avertissement existants et le rôle de chaque acteur.....</b>	<b>10</b>
1. La stratégie d'information pour la gestion de crise inondation.....	10
1.1 La vigilance .....	10
1.2 Les outils de surveillance et d'avertissement existants .....	11
1.3 L'alerte .....	13
1.4 La planification des secours .....	14
2. Rôles et responsabilités des acteurs .....	14
2.1 Le cadre juridique .....	14
2.2 À l'échelle du bassin : le Schéma directeur de la prévision des crues (SDPC).....	15
3. Le Service de prévision des crues : un acteur incontournable.....	16
3.1 Son action au quotidien .....	16
3.2 L'accompagnement des SPC pour les systèmes d'avertissement locaux .....	16
3.3 Le conventionnement SPC - collectivités locales .....	17
<b>PARTIE 2 : Un service pour les collectivités qui s'inscrit dans un dispositif plus global.....</b>	<b>18</b>
1. Un dispositif conçu pour les collectivités .....	18
2. Les modalités garantissant l'interopérabilité des systèmes et l'échange de données .....	18
3. Organisation à mettre en œuvre pour gérer le système.....	19
4. Un accès aux données de Météo-France privilégié et gratuit pour les collectivités gestionnaires d'un SDAL .....	19
5. Des aides potentielles au financement des SDAL .....	19
<b>PARTIE 3 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME D'AVERTISSEMENT LOCAL - Opportunité, faisabilité, mise en œuvre.....</b>	<b>22</b>
1. Le diagnostic initial .....	22
2. Étude de faisabilité.....	23
2.1 Les éléments clés du cahier des charges.....	23
2.2 Ce qu'il ne faut pas oublier de prendre en compte .....	25
2.3 Choisir les bases de son système selon les réponses apportées par les études .....	25

3. Mise en œuvre technique du système d'avertissement local .....	28
3.1 Le SDAL simple .....	28
a) Composantes techniques et principe de fonctionnement .....	28
b) Mise en œuvre .....	28
c) Coûts d'investissement et de fonctionnement d'un SDAL simple .....	28
3.2 Le SDAL avec mesure de hauteur d'eau .....	29
a) Composantes techniques et principe de fonctionnement .....	29
b) Mise en œuvre du SDAL avec mesure de hauteur d'eau .....	29
c) Estimation des coûts d'investissement et de fonctionnement .....	30
d) Gestion opérationnelle .....	31
3.3 Le SDAL avec mesure de hauteur d'eau et de débit. ....	32
a) Composantes techniques et principe de fonctionnement .....	32
b) La mise en œuvre du SDAL avec mesure de hauteur d'eau et débit.....	33
c) Gestion opérationnelle .....	35
4. La gestion opérationnelle du système d'avertissement .....	35
4.1 Quelle organisation ? .....	35
4.2 Les retours d'expérience .....	36
4.3 L'évolution .....	36
<b>Synthèse : Avantages/inconvénients des solutions techniques présentées.....</b>	<b>37</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>38</b>
Annexe 1 : Liste des données fournies par Météo-France dans le cadre d'un organisme agréé au SDPC .....	38
Annexe 2 : Exemple de collectivités ayant un SDAL inscrit au SDPC ou en cours de développement .....	38

## Glossaire

**APIC** : Avertissement pluies intenses à l'échelle des communes

**BE** : Bureau d'études

**CATNAT** : CATastrophe NATurelle

**DIR** : Direction inter-régionale (Météo-France)

**DDT** : Direction départementale des territoires

**DREAL** : Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement

**EPTB** : Établissement public territorial de bassin

**FPRNM** : Fond de prévention des risques naturels majeurs

**HPC** : Service ou pôle d'une DREAL en charge des missions hydrométrie et prévision des crues

**INA** : Institut national de l'audiovisuel

**MTE** : Ministère de la Transition écologique et solidaire

**PAPI** : Programme d'actions de prévention contre les inondations

**PCS** : Plan communal de sauvegarde

**PHEC** : Plus hautes eaux connues (hauteurs maximales atteintes et connues d'une crue ou inondation)

**RDI** : Mission DDT(M) en tant que référent technique départemental inondation auprès du préfet (préparation et gestion de crise inondation), parfois rédigée MRDI

**REX** : retour d'expérience

**RIC** : Règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues

**SCHAPI** : Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations

**SDPC** : Schéma directeur de la prévision des crues

**SDAL** : Système d'avertissement local aux crues

**SIDPC** : Service interministériel de défense et de protection civile (en préfecture)

**SLGRI** : Stratégie locale de gestion du risque inondations

**SPC** : Service de prévision des crues

**UH** : Unité d'hydrométrie (en DREAL)



Cf. : CEPRI

# Le guide MÉTHODOLOGIQUE

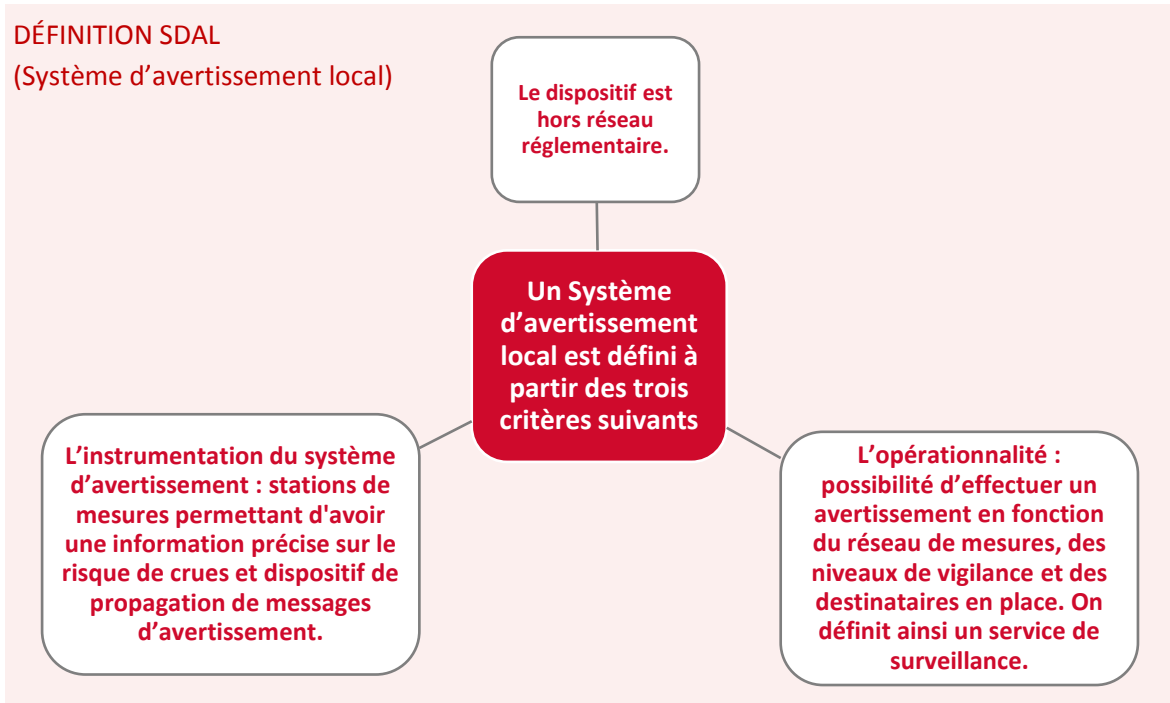
## Préambule

### 1. Dans quel contexte s'inscrit ce guide ?

Les **systèmes d'avertissement** sont les outils d'une politique locale de réduction des risques. Ces dispositifs doivent être intégrés dans la construction d'une culture préventive au sein de

la population. Les messages d'avertissement doivent être corrélés à des réactions opportunes permettant ainsi la mise en sécurité des personnes. Un système d'avertissement local ne

constitue pas seulement une implantation technologique mais doit être associée à une réflexion globale pour la prévention du risque inondation selon les thématiques suivantes :



## 2. Pourquoi élaborer un Système d'avertissement local aux crues (SDAL) ?

Pour la gestion d'une crise inondation, il est essentiel de pouvoir anticiper les phénomènes à venir afin de prendre les bonnes dispositions de mise en sûreté des populations et dans la mesure du possible de protection des biens.

Les systèmes d'avertissement locaux répondent à cet objectif d'anticipation des crues.

Ces dispositifs sont constitués de capteurs de mesure de la hauteur d'eau, du débit ou dans certains cas de la pluviométrie, judicieusement placés sur le bassin versant de la rivière à surveiller. Les collectivités peuvent alors bénéficier d'avertissements basés sur les données transmises par ces capteurs. La calibra-

tion des seuils d'avertissement et le positionnement des points de mesure sont étudiés de manière à fournir un délai d'anticipation cohérent avec la propagation des crues du cours d'eau et compatible avec les besoins de la collectivité.

Avec un SDAL, les collectivités bénéficient d'un service conçu en fonction des caractéristiques de leurs cours d'eau et adapté à leurs besoins en matière de gestion de crise. Les SDAL viennent compléter et préciser les informations délivrées pour les autres systèmes d'avertissement (Vigicrues, Vigicrues Flash, APIC...).

### 3. À qui s'adresse-t-il ?

Ce guide s'adresse donc aux collectivités en charge de la prévention des inondations au sens de la compétence GEMAPI ; c'est-à-dire celles ayant le devoir :

- **de se charger de l'aménagement d'un bassin** ou d'une fraction de bassin hydrographique, de l'entretien et de l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris des accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- **d'assurer la défense contre les inondations** et contre la mer, la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones

humides ainsi que des formations boisées riveraines.

Cette compétence GEMAPI obligatoire est affectée aux communes au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2018. Les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI FP) – communautés de communes, communautés d'agglomération, communautés urbaines ou métropoles – exercent cette compétence en lieu et place de leurs communes membres.

Ce document apporte des éléments d'aide à la décision et au portage de projet dans le cadre du troisième alinéa : la défense contre les inondations.

### 4. Qui a participé à son élaboration ?

Compte tenu, de leur expérience dans le domaine, de leurs réseaux de mesures et de leurs contacts privilégiés avec les collectivités, les acteurs techniques institutionnels de la prévision des crues (SCHAPI, SPC et UH des DREAL) ont décidé d'élaborer un guide méthodologique sur le sujet.

Un groupe de travail composé de représentants de ce réseau a travaillé durant plus d'une année à

l'élaboration de ce guide. La plupart des préconisations détaillées dans le guide sont issues de collaborations entre collectivités et SPC/DREAL déjà mises en œuvre de manière durable et fonctionnelle.

Ce guide est donc un document à destination du binôme collectivité/SPC, qui a pour but de préciser de manière synthétique **ce qui peut et doit être fait** lorsqu'une collectivité souhaite s'équiper d'un système d'avertissement local.

### 5. Que contient-il ?

Ce guide méthodologique contient les préconisations essentielles. Cet ouvrage doit permettre de présenter l'état de l'art concernant les Systèmes d'avertissement locaux (SDAL) et renseigner les porteurs de projets sur des méthodes disponibles pour étudier et mettre en œuvre un dispositif

d'avertissement. Ce guide n'a pas vocation à être un mode d'emploi à suivre. Il doit permettre d'évaluer les projets d'implantation de systèmes d'avertissement locaux au regard des apports des différents dispositifs techniques existants déjà en place.



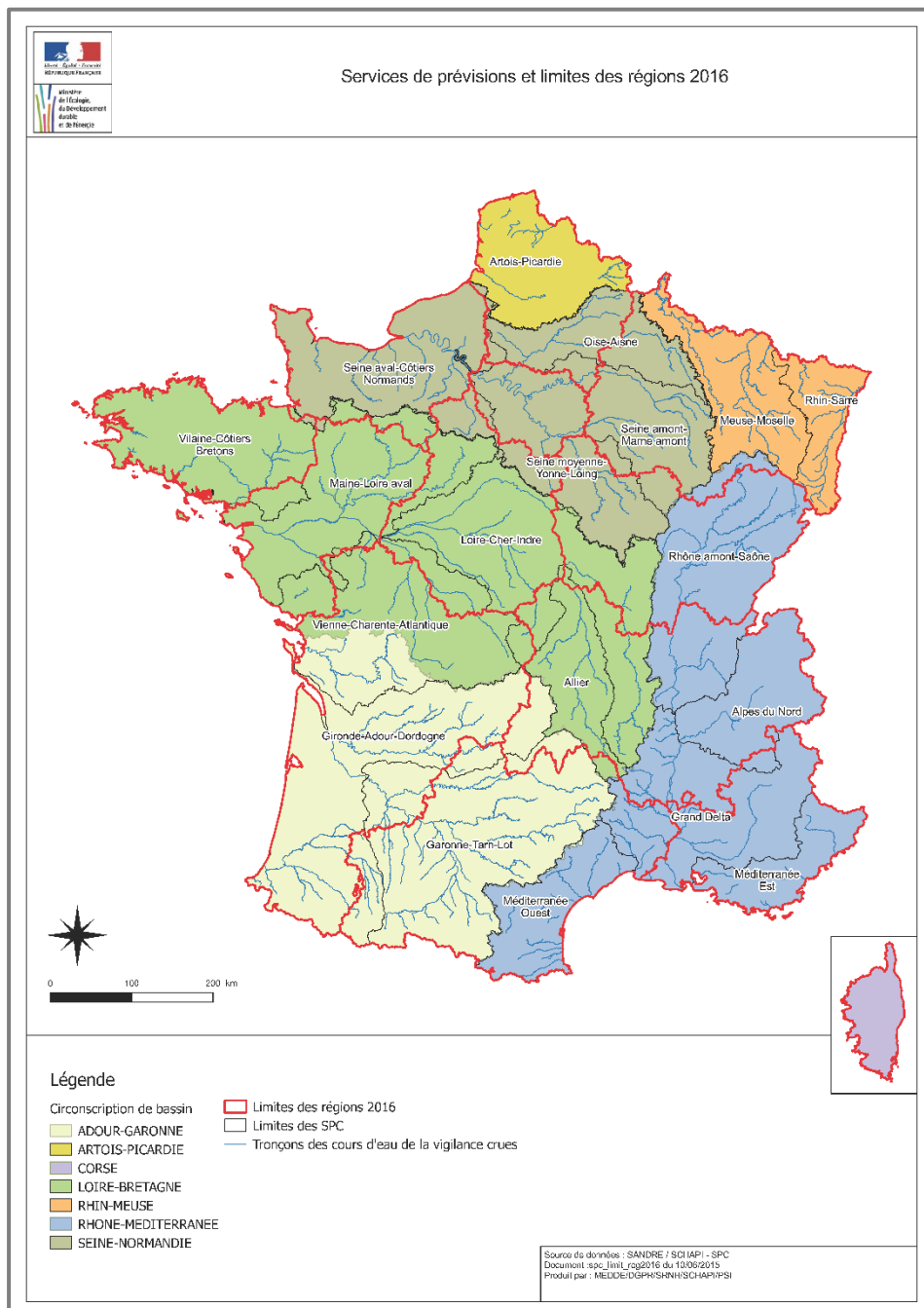
Le Guide servira de base à la réalisation d'un diagnostic répondant aux points suivants :

- La pertinence de la mise en place d'un système d'avertissement :
  - les objectifs et les attentes de la mise en œuvre d'un système d'avertissement ;
  - les forces et les faiblesses des SDAL.
- Les conditions de fonctionnement de ces systèmes :

- quels sont les moyens humains, techniques et financiers à mettre en place pour assurer l'avertissement ?

- Les obligations légales.

**« Futurs porteurs de projets de dispositifs d'avertissement, il reste important de se rapprocher des services de prévision des crues de votre territoire pour être accompagné dans cette démarche. »**



## PARTIE 1

# Les dispositifs d'avertissement existants et le rôle de chaque acteur

Afin d'évaluer l'opportunité pour une collectivité de s'équiper d'un SDAL, il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance des dispositifs d'avertissement existants et du rôle de chaque acteur. Cette partie rappelle donc le contexte réglementaire

dans lequel va s'inscrire le système d'avertissement. En outre, elle présente les acteurs et partenaires que la collectivité sera amenée à côtoyer durant la maturation du projet, la mise en œuvre du système d'avertissement et son utilisation.

## 1. La stratégie d'information pour la gestion de crise inondation

### 1.1 La vigilance

La gestion de l'avertissement se fait grâce aux dispositifs de vigilance et à la surveillance du risque. La surveillance et la prévision permettent d'anticiper la survenue d'une inondation en suivant l'évolution du phénomène. La vigilance permet donc d'informer tout un chacun, dans un délai d'anticipation raisonnable, de la survenance probable/possible ou certaine d'un phénomène climatique d'une ampleur donnée sur un secteur donné. La vigilance invite les acteurs locaux à consulter les prévisions météorologiques et hydrologiques, ces informations permettent d'enclencher les mécanismes d'alerte à la population (sirènes du système d'alerte et d'information des populations, messages, SMS des préfectures...).

Météo-France est un acteur central dans le domaine de la prévision des risques. Les conditions météorologiques sont déterminantes dans de nombreux phénomènes, notamment pour les inondations. Les inondations représentent le premier risque naturel en France. Depuis juillet 2006, les Services de prévision des crues (SPC), avec le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI), publient deux fois par jour une vigilance relative au risque de crue et inondation sur un linéaire de cours d'eau dit linéaire réglementaire ou linéaire surveillé par l'État<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> 22 000 km environ en 2016, soit 1/6<sup>e</sup> du linéaire des cours d'eau de plus d'un mètre de large.

## 1.2 Les outils de surveillance et d'avertissement existants

### La surveillance

Le suivi scientifique des sites a pour objectif d'anticiper l'apparition d'un événement.

Cette surveillance permet d'avertir la population d'un danger, dans les temps, pour une mise en sécurité.

Actuellement les systèmes de surveillance et d'avertissement accessibles et existants sur un territoire peuvent être<sup>2</sup> :

- Vigicrues ;



- Vigicrues Flash (opérationnel depuis mars 2017 sur plus de 10 000 communes) ;



- Avertissement pluies intenses à l'échelle des communes (APIC<sup>3</sup>) ;
- Assistance à la prévention des crues et à la gestion de crise proposée par des entreprises privées.

Ces systèmes offrent de réelles applications opérationnelles et doivent être exploités au mieux pour augmenter la performance de la chaîne d'alerte et des actions de mise en sécurité.

L'opportunité de réaliser un SDAL pourra donc être analysée au regard de la plus-value du système par rapport aux dispositifs existants.

Le tableau suivant rappelle les principales informations que peuvent fournir les systèmes gérés par l'État et mis à disposition des collectivités.

---

<sup>2</sup> Bon nombre de ces outils dépendent de la qualité de couverture des radars hydrométéorologiques.

<sup>3</sup> <https://apic.meteo.fr/>

	Apport potentiel sur la connaissance locale du risque de crue/inondation	Préconisation d'utilisation
<p><b>Vigicrues et réseau des SPC</b></p> <p>Surveillance et prévision du risque de crue/inondation sur des linéaires de cours d'eau réglementaire</p> <p>Plus d'information en consultant le lien disponible sous la carte du SPC de mon territoire : le Règlement d'information sur les crues (R.I.C.)</p>	<p>Les petits cours d'eau faisant les grandes rivières, une vigilance du cours d'eau surveillé le plus proche peut être un premier indicateur du risque de crue/inondation à venir sur ses affluents où des cours d'eau proches.</p> <p>Réseau de stations visibles sur Vigicrues Réseau de stations complémentaires sur le site local du SPC (selon les territoires).</p>	<p>Surveiller la vigilance crue du cours d'eau surveillé le plus proche (dans le cas où le cours d'eau responsable des inondations sur mon territoire s'y jette).</p> <p>Consulter les données disponibles du SPC publiées sur Vigicrues ou consultables sur son site d'informations complémentaires (parfois d'autres données y sont disponibles comme de la donnée pluviométrique).</p>
<p><b>APIC (avertissement pluies intenses à l'échelle des communes)</b></p> <p>Avertissement automatique lié au caractère intense ou très intense de la pluie sur un secteur donné. Analyse de la pluie observée à l'aide des radars météorologiques.</p> <p>Plus d'information : <a href="https://apic.meteo.fr/resources/doc/doc_mairie.pdf">https://apic.meteo.fr/resources/doc/doc_mairie.pdf</a></p>	<p>Dans le cas où le territoire communal est éligible (ie la couverture des radars météorologiques est suffisante), l'avertissement délivré par le système est un bon relais entre l'alerte préfectorale de la vigilance météorologique/hydrologique faite à l'échelle départementale et une information locale.</p> <p>La réception d'un APIC signifie que le territoire de la commune est à partir de la réception de l'avertissement, potentiellement soumis au risque de crue/inondation/ruissellement. Une collectivité peut s'abonner à plusieurs communes.</p>	<p>L'APIC aide à mettre en œuvre immédiatement les dispositifs prévus dans le PCS pour le risque crue/inondation/ruissellement.</p> <p>Ne pas s'abonner qu'au territoire de sa commune mais aussi sur les communes situées plus en amont sur le bassin versant du cours d'eau non surveillé qui occasionne les inondations ou sur les communes d'où proviennent les précipitations intenses.</p> <p>Après un épisode, évaluer l'apport de l'avertissement pour optimiser les actions du PCS et capitaliser de la connaissance.</p>
<p><b>Vigicrues Flash</b></p> <p>Avertissement automatique lié à une estimation d'un débit de crue à venir à partir d'une modélisation hydrologique sur le bassin versant du cours d'eau. La donnée d'entrée du modèle étant la pluie précipitée estimée en temps réel par les radars météorologiques (même donnée que le service APIC). <a href="https://apic.meteo.fr/">https://apic.meteo.fr/</a></p>	<p>Dans le cas où le cours d'eau est éligible au produit Vigicrues Flash (bonne visibilité radar, modélisation hydrologique adaptée aux caractéristiques du bassin, temps de réaction suffisant et non couvert par la vigilance crues).</p> <p>La réception d'un avertissement indique une forte probabilité de crue dans les heures à venir (anticipation du temps de réaction du cours d'eau). Il est basé sur un aléa et ne prend pas en compte les enjeux potentiellement concernés.</p>	<p>L'information délivrée par ce service aide à mettre en œuvre immédiatement les dispositifs prévus dans le PCS pour le risque crue/inondation.</p> <p>L'avertissement informe sur un niveau d'aléa : un dépassement probable d'une valeur de débit dans le cours d'eau. Cet avertissement souligne qu'un phénomène relativement rare est attendu, il ne donne aucune indication sur les éventuels débordements et les enjeux touchés.</p> <p>Après un épisode, évaluer l'apport de l'avertissement pour optimiser les actions du PCS et capitaliser de la connaissance.</p>

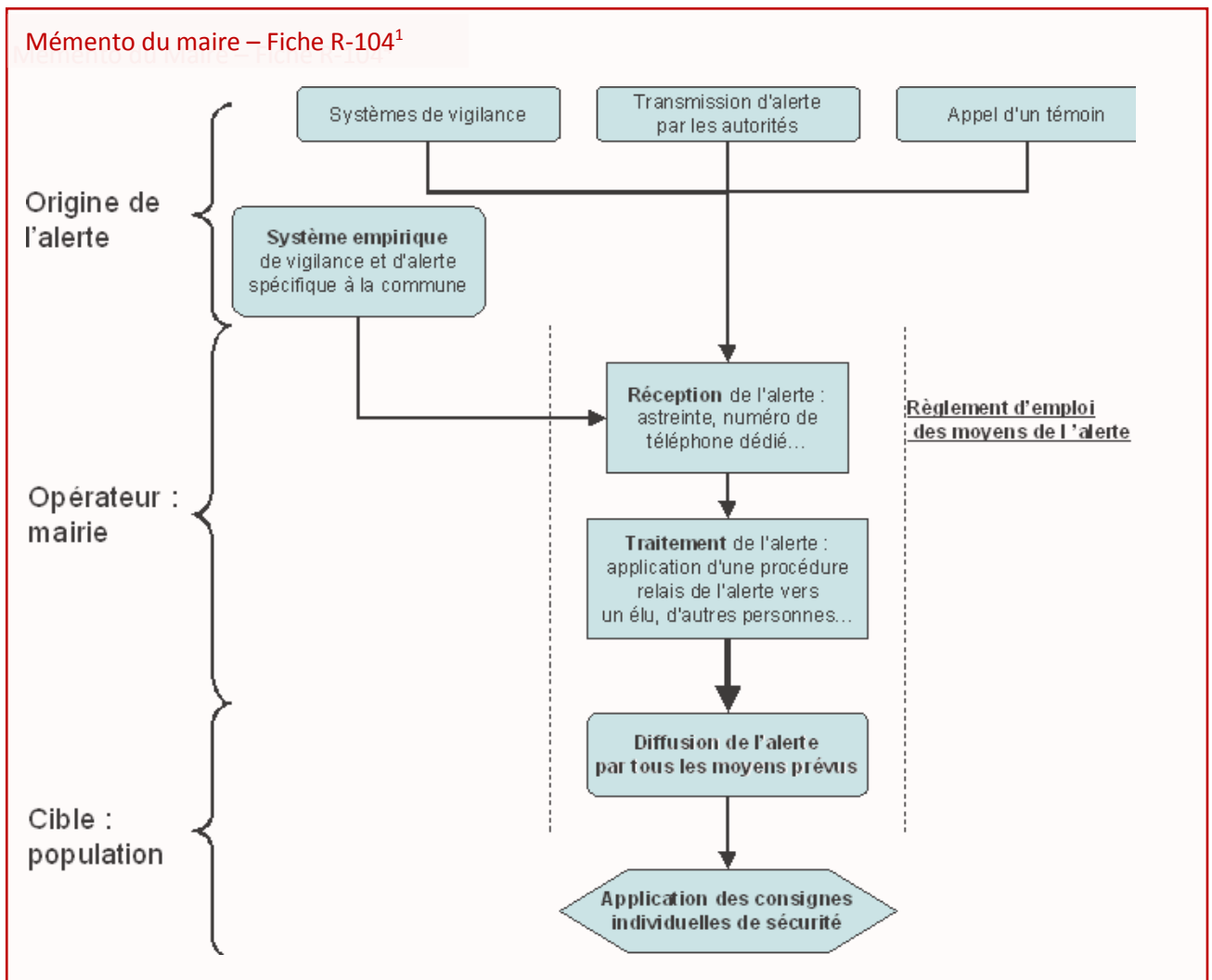
### 1.3 L'alerte

L'alerte est une procédure relevant de la responsabilité des autorités (État et maire au niveau local si aléa localisé). Il existe deux canaux d'alerte :

- l'alerte des autorités locales pour mettre en œuvre des actions coordonnées visant à garantir la sécurité des personnes et des biens ;
- l'alerte des populations par les autorités pour avertir les personnes d'un danger imminent ou d'une catastrophe en cours. Les conseils de comportement face aux situations dangereuses doivent être adoptés par la population au

moment de l'alerte (attirer l'attention, alerter en localisant les destinataires, nommer l'événement, caractériser le danger et le citer comme tel, prescrire le document adéquat puis renvoyer vers un moyen d'information complémentaire).

Les systèmes d'alerte (sirènes du SAIP, SMS...) permettent de prévenir de la survenue certaine et/ou imminente d'une catastrophe. Ainsi, la population a connaissance de l'événement et peut appliquer les consignes de sécurité adaptées.



<sup>4</sup> Source: <http://www.mementodumaire.net/responsabilites-du-maire-2/r10-traitement-au-niveau-local-de-la-vigilance-et-de-lalerte/>

## 1.4 La planification des secours

La planification des secours vise à organiser les moyens de secours disponibles pour faire face à une catastrophe majeure. Il s'agit d'anticiper la coordination des secours pour optimiser la capacité de réaction des acteurs confrontés à une situation à risque. La préparation des mesures de secours et de sauvegarde permet de définir les obligations et les responsabilités de chacun (État, collectivités et entreprises) en fonction de ses compétences et capacités.

On soulignera à ce titre l'importance du Plan communal de sauvegarde (PCS) élaboré par chaque commune et recensant ces dispositions, ainsi que le plan départemental ORSEC volet inondation. Pour améliorer leur PCS, les collectivités peuvent également s'inspirer du nouveau guide ORSEC Inondation.

## 2. Rôles et responsabilités des acteurs<sup>5</sup>

### 2.1 Le cadre juridique

Le maire, en application de ses pouvoirs de police prévus au 5° de l'article L. 2212-2 du Code général des collectivités territoriales, est la principale autorité chargée d'alerter et d'informer la population. En sa qualité de directeur des opérations de secours, il veille à diffuser l'alerte auprès de ses administrés en cas de survenance d'une crise sur le territoire de sa commune.

Dans un devoir d'information et de prévention, selon le Code de l'environnement (Art. R.563-14), le recensement et la matérialisation des repères de crues sur la commune incombent au maire dans un objectif de sensibilisation du public et afin d'inscrire le risque dans la mémoire collective.

La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels expose dans son article 41 (codifié aux articles L. 564-1 à L. 564-3 du Code de l'environnement) l'organisation de la surveillance, de la prévention et de la transmission de l'information sur

les crues est assurée par l'État sur le réseau surveillé (dit réglementaire) défini au SDPC du bassin concerné.

Parmi les récentes évolutions, il est aussi nécessaire de citer la loi MAPTAM du 27 janvier 2014 : loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles et la loi NOTRe du 7 août 2015 qui crée la compétence GEMAPI et le transfert en totalité et de façon automatique des communes vers l'échelon intercommunal.

La compétence GEMAPI est définie en 4 alinéas. Les collectivités GEMAPI auront donc compétence, par exemple, pour assurer l'aménagement de bassin versant ou d'une fraction de bassin hydrographique, assurer ou faire assurer l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, la défense et la prévention contre les inondations. Le SDAL représente alors un outil à disposition des acteurs en charge de la compétence GEMAPI.

---

<sup>5</sup> Outre les textes législatifs qui sont évoqués dans ce chapitre, il est nécessaire que le porteur de projet puisse avoir pris connaissance des textes réglementaires en vigueur :

- Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 (art. 13) : Loi de modernisation de la sécurité civile

- Décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 (art. 1) relatif au PCS

- Extrait CGCT – article L. 2212-1 à 9 : La police municipale

- L'ORSEC inondation du département et plus généralement le guide ORSEC dispositif inondation : <http://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Planification-et-exercices-de-Securite-civile>

Parmi les autres acteurs, il faut citer les services de prévision des crues ou d'hydrométrie hébergés en DREAL qui sont un partenaire incontournable dans la mise en place d'un SDAL. Les DDT doivent aussi être consultés ou associés à diverses étapes du processus. De par leur mission dans la prévention des risques ou leur rôle de référent départemental inondation (RDI), les DDT apportent une connaissance du domaine, du territoire et surtout en cas de projet sur un TRI, elles participent à la conduite de la SLGRI.

Enfin, la préfecture, et plus particulièrement son service SIDPC, doivent être informés et consultés afin d'assurer une certaine cohérence entre l'organisation locale à l'échelle du projet (communale ou intercommunale) et le protocole du plan ORSEC inondation départemental. Il faut également rappeler que le préfet reste le principal détenteur de l'autorité de police. L'organisation des

secours relève du préfet lorsque les conséquences de la catastrophe peuvent dépasser les limites ou les capacités d'une commune, il prend alors la direction des opérations de secours (DOS).

Brièvement, si l'on récapitule, au niveau national : Météo-France est en charge de la vigilance météorologique, alors que le SCHAPI produit la vigilance Crues nationale.

Au niveau du bassin, les SPC sur chacun de leur territoire produisent la vigilance crues sur le réseau surveillé et diffusent des prévisions pendant les crues.

À l'échelle départementale, le préfet et la DDT par l'intermédiaire de sa mission de référent technique départemental inondation (RDI) sont en charge de la gestion de crise inondation.

Tandis que localement, le maire est le premier acteur de l'ensemble de ce réseau.

## **2.2 À l'échelle du bassin : le Schéma directeur de la prévision des crues (SDPC)**

En application du Code de l'environnement pour les articles cités ci-dessus, il existe donc pour chaque grand bassin hydrographique, un schéma directeur de prévision des crues qui définit l'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues.

Ce schéma assure la cohésion des dispositifs de l'État et de ses établissements publics, et délimite les territoires de compétence des différents services de prévision des crues (SPC) dans le bassin et identifie les cours d'eau qui font l'objet d'une surveillance et d'une prévision assurées par l'État sur tout ou partie de leur linéaire.

Ce schéma permet aussi d'assurer la cohérence des dispositifs que peuvent mettre en place, sous leur responsabilité et pour leurs besoins propres, les collectivités territoriales ou leurs groupements afin de surveiller les crues de certains cours d'eau. Les collectivités territoriales ou leurs groupements peuvent, sous leur responsabilité et

pour leurs besoins propres, étudier la faisabilité de dispositifs spécifiques de surveillance, les installer et en assurer le fonctionnement, en bénéficiant de l'appui méthodologique des services de prévision des crues moyennant une organisation pour l'échange des données entre organismes et systèmes. Sous condition du respect d'un certain nombre de critères liés à la cohérence et complémentarité des équipements et informations mis en place, les collectivités ayant un système validé par l'État seront inscrites au SDPC du bassin lors de sa révision.

Lorsque des collectivités territoriales ou des groupements de collectivités sont intégrés dans le schéma directeur de prévision des crues, ils assurent directement l'avertissement des autorités locales, ainsi que l'information du préfet et du SPC concernés.

Ils accèdent gratuitement aux données recueillies et aux prévisions, élaborées grâce aux dispositifs

de surveillance mis en place par l'État, ses établissements publics, les exploitants d'ouvrages hydrauliques et les gestionnaires des systèmes d'endiguement ou d'aménagement hydraulique, nécessaires au fonctionnement de leurs systèmes de surveillance et en contrepartie permettent à ceux-ci l'accès gratuit aux données et prévisions dont ils disposent. Ces dispositions incluent no-

tamment l'accès à certaines données météorologiques (cf. § 2.4.4) nécessaires à l'exercice de leurs missions.

Les collectivités souhaitant mettre en place des dispositifs de surveillance devront donc se rapprocher du SPC afin de vérifier la cohérence du dispositif envisagé et d'étudier les modalités techniques d'échanges réciproques de données.

### **3. Le Service de prévision des crues : un acteur incontournable**

#### **3.1 Son action au quotidien**

Sur l'ensemble de son territoire, le SPC est chargé de produire au minimum deux fois par jour (pour 10 h et 16 h) la vigilance crues sur son linéaire surveillé (ainsi que des prévisions pendant les crues), puis de capitaliser l'observation et l'analyse de l'ensemble des phénomènes d'inondations. Il peut ainsi apporter progressivement son appui et ses connaissances aux différents services de l'État et aux collectivités locales intervenant dans ce domaine.

Le SPC est aussi chargé d'accompagner les collectivités territoriales souhaitant s'investir dans le domaine de la surveillance des crues en leur apportant expertise et conseil (les missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre sont exclues) et en veillant à la cohérence des dispositifs, des outils et des méthodes employés avec ceux des services de l'État.

#### **3.2 L'accompagnement des SPC pour les systèmes d'avertissement locaux**

Cet accompagnement est central dans la méthodologie à développer. Les interventions des SPC auprès des collectivités ont pour objet de garantir une aide technique et administrative pour la bonne réalisation du projet de SDAL. Il s'agit de :

- conseiller les collectivités et favoriser une bonne connaissance des techniques de mesure, des technologies associées et des systèmes mis à leur disposition et de la manière de bien les utiliser ;
- participer à la définition et au suivi (comité de pilotage) de l'étude d'opportunité et/ou de faisabilité du projet ;
- vérifier les modalités d'échanges de données entre les nouveaux dispositifs et le réseau

surveillé de l'État et éventuellement l'interopérabilité des systèmes ;

- fournir des indicateurs inhérents au métier de l'hydrométrie. En créant un SDAL et selon le niveau de service souhaité, la collectivité doit prendre conscience de l'investissement sur le long terme, notamment pour la maintenance et le fonctionnement des dispositifs d'avertissement.



### **3.3 Le conventionnement SPC - collectivités locales**

La convention s'inscrit dans le cadre de l'application de l'article 2.2 du Règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'Information sur les Crues (RIC), élaboré par les DREAL sur le territoire des SPC. Le RIC est une déclinaison du Schéma directeur de la prévision des crues (SDPC) sur le territoire de compétence du SPC. Il établit précisément l'organisation de la chaîne de prévision des crues sur le grand bassin hydrographique.

Généralement, le RIC précise également que le SPC devra avoir accès en temps réel aux mesures et prévisions effectuées par la collectivité pour son dispositif et réciproquement la collectivité accède aux données recueillies et aux prévisions effectuées par le SPC sur le territoire correspondant.

En plus de veiller à la bonne articulation avec un éventuel PAPI (Cf. §3.4.5.), l'objet de la convention est de définir les modalités techniques et opérationnelles entre la collectivité locale et les services de l'État, notamment le service de prévision des crues :

- coopérations ;
- surveillance, maintenance du réseau de stations ;
- collectes des données des stations ;
- échanges de données hydrométriques et pluviométriques du SPC (fichiers de données informatiques...), moyens de mise à disposition des données ;
- concentration des données.

## PARTIE 2

# Un service pour les collectivités qui s'inscrit dans un dispositif plus global

### 1. Un dispositif conçu pour les collectivités

Le SDAL est un dispositif complémentaire au réseau de surveillance des cours d'eau existant. Il apporte une solution locale et des informations adaptées aux besoins des collectivités bénéficiaires mais peut être également exploité à plus grande échelle.

Dès la conception du projet, l'interopérabilité des systèmes présents sur un même territoire devra être recherchée pour garantir à tous les acteurs l'information la plus complète possible.

### 2. Les modalités garantissant l'interopérabilité des systèmes et l'échange de données

Les spécifications et recommandations sur les échanges de données « hydro » concernant l'installation d'un SDAL sont fournies dans les SDPC ou les RIC.

Ce point est primordial pour l'ensemble des dispositifs de surveillance de crues. Il est ainsi fortement recommandé d'utiliser du matériel compatible avec le protocole d'appel PLQ2000 employé dans les réseaux État en charge de l'hydrométrie et des SPC. Il ne s'agit cependant pas d'une obligation.

Il est nécessaire d'aborder les aspects techniques d'échange réseau, de continuité et de garantie de service, de diffusion et d'accès à l'information

entre les collectivités territoriales et les services de l'État.

L'accès aux données (FTP, application web de visualisation) apparaît importante pour l'autorité de police (le préfet). De même, la robustesse du système de mesure et de collecte reste un critère prépondérant.

**Les échanges de données :** Les modalités opérationnelles d'échanges de données sont à définir entre la collectivité et le SPC. Cette concertation optimise les protocoles d'échange pour les divers outils systèmes en place sur les territoires : banque hydro, Vigicrues...

Quand cela est possible et quand les enjeux l'exigent, un doublon de concentration peut être étudié : concentration nominale par la collectivité et possibilité de collecte en secours par le SPC.

La procédure technique privilégiée est l'échange FTP. D'autres solutions pourront être étudiées au cas par cas avec le gestionnaire de la station de mesure. Cependant, il convient de s'assurer avec

ce dernier du degré d'engagement sur le suivi fonctionnel de la station (délai d'intervention en cas d'avarie, pas de temps de collecte...).

Une convention type peut être envisagée afin de formaliser les échanges de données hydrométriques et pluviométriques collectés par l'État ou la collectivité sur le territoire du SDAL.

### 3. Organisation à mettre en œuvre pour gérer le système

L'organisation des moyens matériels et humains des dispositifs de surveillance des crues mis en place devra garantir un fonctionnement en continu et suffisamment réactif, *a minima* lors des périodes à risque. Dans la mesure du possible un numéro d'appel unique sera mis en place afin que les autorités de police puissent joindre un responsable du dispositif.

Dans le même esprit que la procédure de vigilance crues, il est demandé une large diffusion

des informations disponibles, notamment sur Internet.

Une information sécurisée et/ou directe des autorités de police, des collectivités, du SPC et de la Préfecture sera organisée.

Il est recommandé d'associer un dispositif de sécurité civile au dispositif de surveillance des crues, avec la mise en place d'un plan d'alerte ou d'un plan de sauvegarde sous la responsabilité des autorités de police (le maire, le préfet).

### 4. Un accès aux données de Météo-France privilégié et gratuit pour les collectivités gestionnaires d'un SDAL

Météo-France (MF) met à disposition des divers organismes agréés au SDPC ou RIC (collectivités territoriales ou leurs groupements, EPTB, syndicat mixte de communes...) certaines données observées et prévues relatives aux précipitations. Cette mise à disposition d'information se fait via un extranet et un accès spécifique pour l'organisme demandeur. Pour ce

faire, un protocole de licence (durée de validité d'un an renouvelé tacitement) est à remplir de la part du demandeur (cf. Annexe 2), celui-ci est cosigné entre le demandeur et la direction inter-régionale de MF (DIR) dont il dépend. Une fois signé, un suivi est assuré par Météo-France. *Les produits accessibles sont indiqués en annexe 1.*

### 5. Des aides potentielles au financement des SDAL

Plusieurs sources de financement sont mobilisables en appui à la création du système.

La mise en place d'un système d'avertissement aux crues peut bénéficier en investissement d'un co-financement par l'État (par le fond de prévention des risques naturels majeurs : FPRNM) à hauteur de 50 %. Cette mesure doit

utilement s'inscrire dans un programme d'actions pour la prévention des inondations (PAPI : axe 2) qui est une contractualisation entre la ou les collectivités territoriales et l'État. Ce système d'avertissement fait alors partie d'un ensemble de mesures complètes et cohérentes à l'échelle d'un bassin.

Pour être éligible à ces subventions, la commune doit être couverte par un PPRi prescrit ou approuvé, le taux de financement sera alors de 25 à 50 % de la dépense.

Au titre de la GEMAPI, les collectivités territoriales compétentes pourront aussi utiliser les financements prévus par la loi dans le cadre de l'exercice de leur compétence.

Le PAPI peut aussi être employé pour mettre en œuvre la stratégie locale de gestion du risque d'inondation sur un TRI (territoire à risque important d'inondation) dans le cadre de la directive Inondation. Le programme d'action de la SLGRI se traduira ainsi par un PAPI dans lequel le porteur de projet pourra inscrire ce type d'équipement.

Dans la phase d'instruction, le projet PAPI est soumis pour avis à plusieurs services de l'État, chacun se prononçant dans le domaine de compétence qui est le sien.

Le SPC fait partie de ces services et émettra un avis (sous réserve éventuellement) sur la ou les

parties relatives aux actions de surveillance, de prévision et d'avertissement. Il convient donc que ce dernier soit associé au projet de SDAL inscrit dans le PAPI en amont de sa soumission, afin qu'il appréhende au mieux le contexte dans lequel ce dispositif est proposé.

Les projets connexes (radar local, dispositif particulier destiné à la sécurité chez les industriels ou à la réduction de leur vulnérabilité) peuvent également bénéficier en fonction de leur éligibilité du fonds FEDER, des plans de bassin (exemples : Plan Loire, Plan Rhône...), des aides de certains EPTB, ou bien des fonds de concours Écocité en zone fortement urbanisée.

Afin de préparer le montage des dossiers de financement, il convient donc de se rapprocher des EPTB mais aussi et surtout des DDT qui sont concernées à plusieurs titres ; ces dernières sont en charge du suivi des SLGRI mais aussi du FPRNM, ainsi que de la connaissance des enjeux, y compris sur le réseau non surveillé par l'état.

Exemple de système d'avertissement récemment mis en place « ...avec l'appui de la DREAL et du Syndicat mixte du pays de la vallée de la Dordogne (SMPVD)... ». Selon le journal la Dépêche.fr : « ...ce projet a été financé dans le cadre du PAPI par l'État et la région Midi-Pyrénées à hauteur de 70 % pour la phase d'étude et 65 %<sup>6</sup> pour la phase travaux. Le montant total de l'opération est de 55 000 € HT. » (source et crédit photo : la Dépêche.fr)

**LADEPECHE.fr**

Actualité > Grand Sud > Lot > Rocamadour

Publié le 16/06/2015 à 07:52

## Un système d'alerte des crues inédit sur l'Alzou

f Partager

Tweeter

G+ Partager

✉

Commenter



Les élus écoutant les explications sur le SAL.

Il est important de préciser que ces financements et aides n'interviennent qu'au niveau de l'investissement initial du projet. La collectivité devra dans ses choix bien évaluer le coût de fonctionnement du système retenu. En effet, ce

coût restera entièrement à la charge de la collectivité durant la durée de vie du système et sera déterminant au bon maintien des exigences de fonctionnement opérationnel durant sa durée de vie.

<sup>6</sup> % des financements cumulés issus du FPRNM et des aides de la région.

## PARTIE 3

# ÉTUDE D'UN SYSTÈME D'AVERTISSEMENT LOCAL - Opportunité, faisabilité, mise en œuvre

Cette partie détaille la réflexion et les études nécessaires à la réalisation d'un système d'avertissement. En outre, elle propose trois exemples de systèmes allant du plus simple au plus complexe selon les besoins de la collectivité. Selon le type de bassin couvert, il est possible de

mixer les systèmes. Il n'existe donc pas de solution clé en main, cependant celles énoncées permettent de répondre en grande partie aux situations déjà rencontrées dans le cadre de partenariat SPC/DREAL/collectivité.

### 1. Le diagnostic initial

Le diagnostic initial a pour objet principal de déterminer si, au regard des caractéristiques hydrologiques du bassin versant (temps de réaction) et des pratiques actuelles en matière de gestion de crise sur le territoire d'étude, la création d'un système d'avertissement est pertinente et complémentaire aux processus déjà en place.

Ce diagnostic est élaboré par la collectivité porteuse du projet. Les services de l'état peuvent

éventuellement y être associés (en général le service compétent est le SPC) :

- la collectivité connaît globalement les principaux enjeux et leur vulnérabilité ;
- le SPC peut apporter quelques éléments utiles au lancement de la démarche<sup>7</sup>.

Le diagnostic consiste à :

- identifier les zones d'enjeux où l'on souhaite faire l'avertissement ;
- estimer l'hydrologie au droit des zones à enjeux : temps de réponse (ou temps de réaction),

<sup>7</sup> Le SPC en fonction des enjeux, des moyens disponibles, de la présence ou non dans son équipe d'un hydrologue, pourra participer à l'élaboration de ce diagnostic, au travers d'un porter à connaissance (PAC), d'une relecture du cahier des charges et de sa présence éventuelle au COPIL de l'étude.... le degré d'implication dépendra des moyens humains et techniques du SPC mais aussi du niveau d'implication attendu ou souhaité par la collectivité.

temps de propagation des crues d'amont en aval et vitesses de montée de la crue, à partir d'une part, des caractéristiques du bassin versant (surface, forme, pente du cours d'eau et des versants, nature plus ou moins imperméable, karstique...) et de l'occupation du sol d'autre part (bois, prairie, cultures...);

- analyser l'inondabilité des zones à enjeux en fonction de paramètres hydrologiques (débits ou hauteurs) en des points précis (potentiellement des points de mesure) et de la topographie locale;
- étudier les pratiques et la connaissance de la collectivité en matière de gestion de crise (PCS, relation amont/aval, etc.) et des outils actuellement mis à sa disposition (APIC, station du réseau SPC, Vigicrues, extranet Météo-France, etc.);
- apprécier le délai d'anticipation envisageable et/ou souhaité au droit de chaque zone à enjeux, d'une part à partir des outils existants et d'autre part dans l'hypothèse d'une information supplémentaire (pluie ou débit amont).

## 2. Étude de faisabilité

Cette étude du dispositif de surveillance et d'anticipation des crues pourra faire l'objet d'un marché auprès de bureaux d'études spécialisés en hydrologie et hydraulique. Un comité de pilotage composé notamment du maître d'ouvrage, d'élus de la vallée, du ou des syndicats

Ce diagnostic initial vise principalement à orienter la collectivité sur un choix technique de dispositif d'avertissement.

Si le diagnostic révèle que les outils existants utilisés de manière optimale permettent d'offrir une bonne anticipation ou une vision précise de l'aléa hydrologique, des dispositifs simples (voir §3.3.1) peuvent être déployés pour compléter le système ou des conventions d'échange de données avec l'État peuvent être passées (si ce dernier possède des informations complémentaires indispensables au suivi de l'aléa).

Si le diagnostic montre que, malgré l'utilisation des outils existants, la collectivité n'est pas en mesure d'obtenir une vision claire de l'aléa et qu'un réseau complémentaire de mesure hydrométrique permettrait d'augmenter les délais d'anticipation, une étude plus poussée, par un bureau d'études (BE) spécialisé cette fois, sera nécessaire pour préciser le couple aléa- enjeux et définir les contours de ce système de surveillance des crues et l'outil de diagnostic temps réel.

locaux éventuels et des services de l'État (DDT) concernés par l'opération pourra être constitué à cette occasion. La DREAL (SPC) apportera son assistance et son expertise pour le suivi de l'étude.

### 2.1 Les éléments clés du cahier des charges

Selon l'existence ou non de station de mesure ou d'observation opérationnelles, voire anciennes, certains éléments à étudier, listés ci-après, auront plus ou moins d'intérêt.

#### # Le recensement et l'analyse des connaissances historiques

Cet état des lieux porte sur les crues et les inondations du bassin d'étude :

- documents réglementaires en lien avec le risque inondation et sa gestion : plan de

prévention des risques (PPR) ou étude préalable commandée par la DDT, atlas de zones inondables, plan communal de sauvegarde (PCS), documents d'informations communaux sur les risques majeurs (DICRIM), plan des surfaces submersibles (PSS), cartographie Directive Inondation... s'ils existent ;

- les rapports, arrêtés CATNAT<sup>8</sup>, les photos, les films, les articles de presse, les archives départementales et communales, les archives de l'INA... ;
- les données hydrométéorologiques (pluies, niveaux, débits, impact de la neige...);
- la cartographie informative des zones inondables (CIZI) ;
- éventuellement enquête auprès des riverains et acteurs de la gestion de crise, notamment si un événement récent s'est produit ;

Ce recensement est essentiel pour nourrir l'étude hydrologique et hydraulique et poser les bases de la typologie des crues du bassin d'étude.

#### # Le recensement exhaustif des zones à enjeux

En s'appuyant sur l'analyse précédente et les connaissances du maître d'ouvrage, l'étude recensera toutes les zones à enjeux du bassin d'étude situées en zone inondable, ainsi que les enjeux impactés lors d'inondations passées.

#### # L'étude hydrologique et hydraulique

En s'appuyant sur les analyses précédentes, l'étude évaluera les caractéristiques des crues du bassin d'étude :

- les précipitations historiques caractérisées et corrélées avec les événements hydrologiques étudiés ;
- les temps de réponses du bassin au droit de chaque zone à enjeux pour des crues de différentes occurrences 5, 10, 20, 30, 50 et 100 ans ;
- le cas échéant et suivant la répartition géographique des stations de mesure, les temps de propagation amont-aval pour des crues moyennes à fortes ;
- les vitesses de montée des eaux, notamment au droit des zones à enjeux, dans le lit mineur et dans le lit majeur et pour des crues de différentes occurrences ;
- la vulnérabilité des zones à enjeux en qualifiant : la vulnérabilité des principaux enjeux humains et économiques (à une échelle macro) vis-à-vis

de la fréquence des inondations, hauteurs de submersion...

À l'issue de cette étape, l'étude devra estimer l'anticipation supplémentaire dont on pourra disposer, pour chacune des zones à enjeux, avec la mise en œuvre d'un dispositif de surveillance des crues ; l'anticipation initiale étant définie par rapport à l'utilisation des outils existants.

#### # La structure du réseau de mesures temps réel

L'étude définira le nombre, le type et la zone d'implantation des stations nécessaires pour obtenir l'anticipation escomptée.

Il s'agira de tenir compte des critères d'installation suivants :

- un site garantissant le bon fonctionnement du système pour le type d'évènement attendu ;
- un positionnement en adéquation avec le régime d'écoulement et de préférence permettant de construire des relations « hauteur/débit » fiables et pérennes ;
- une solidité des supports face aux risques naturels (crues, vent violent, etc.) ;
- la qualité et la capacité du réseau existant pour les transmissions (GSM et RTC) ;
- la capacité d'alimentation du réseau (réseau ERDF ou autonomie complète) ;
- la pertinence et l'utilité des mesures hydrologiques fournies.

#### # L'outil de diagnostic en temps réel

L'étude proposera un outil de diagnostic, basé sur des indicateurs de crue (cumuls pluviométriques, niveaux d'eau, gradients de montée...) calculés à partir des données du futur réseau de mesures temps réel, qui donnera la tendance de l'évolution probable des niveaux au droit des zones à enjeux et notamment les risques de débordement dans les heures à venir.

En général, on dispose de peu de données hydrologiques historiques sur les petits et moyens bassins. Le calage de l'outil de diagnostic est donc

<sup>8</sup> Données généralement disponibles sur le site : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)



essentiellement théorique et approximatif. La capitalisation des données du réseau de mesures, après quelques crues enregistrées, permettra de mieux appréhender la typologie et la dynamique

des crues et ainsi, moyennant une petite étude hydrologique complémentaire, d'affiner les indicateurs de crues et améliorer la qualité de l'outil de diagnostic.

## 2.2 Ce qu'il ne faut pas oublier de prendre en compte

La démarche de mise en place d'un SDAL doit être associée à la mise en place d'un observatoire des crues quand cela est possible et d'une bancarisation des données en vue de faciliter plus tard les études d'amélioration du dispositif. Dans le but de favoriser les synergies, la mission de capitalisation de l'observatoire des crues peut se voir élargie à :

- la mise en place d'échelle de crue (facilitation du lien hauteur aléa-enjeux) ;
- l'information et la formation sur la prévention et la culture du risque inondation, gestion locale de la connaissance des enjeux, puis à partir des REX (retours d'expériences) d'événement, la mise à jour des seuils d'avertissement définis préalablement ;
- la matérialisation des repères de crue recensés et leur déclaration dans la base nationale collaborative des repères de crues<sup>9</sup>.

Pour être pertinent et efficace, le SDAL doit aussi se nourrir du ou des PCS. En indiquant les principales actions à lancer et le temps nécessaire

à leurs réalisations, il permet donc, par exemple, d'estimer l'anticipation nécessaire ou cible que doit pouvoir apporter le SDAL. Néanmoins, les outils et l'état de l'art ne permettront pas toujours d'atteindre cet objectif, par conséquent un certain nombre d'itérations seront nécessaires pour mettre à jour et mettre en cohérence le PCS avec le SDAL. Ce dernier devra alimenter à son tour le PCS pour permettre son déploiement graduel.

Le SDAL permettra pour le territoire directement concerné et impacté d'améliorer la donnée dynamique réflexe permettant de qualifier l'aléa sans forcément d'expertise humaine complémentaire. Son intérêt consiste à diffuser ses informations en temps réel aux acteurs de la gestion de crise (à l'échelle communale ou intercommunale, mais aussi départemental : préfecture et SDIS), ainsi qu'aux services en charge de la prévision des crues si cette donnée complète les données collectées au niveau du réseau surveillé.

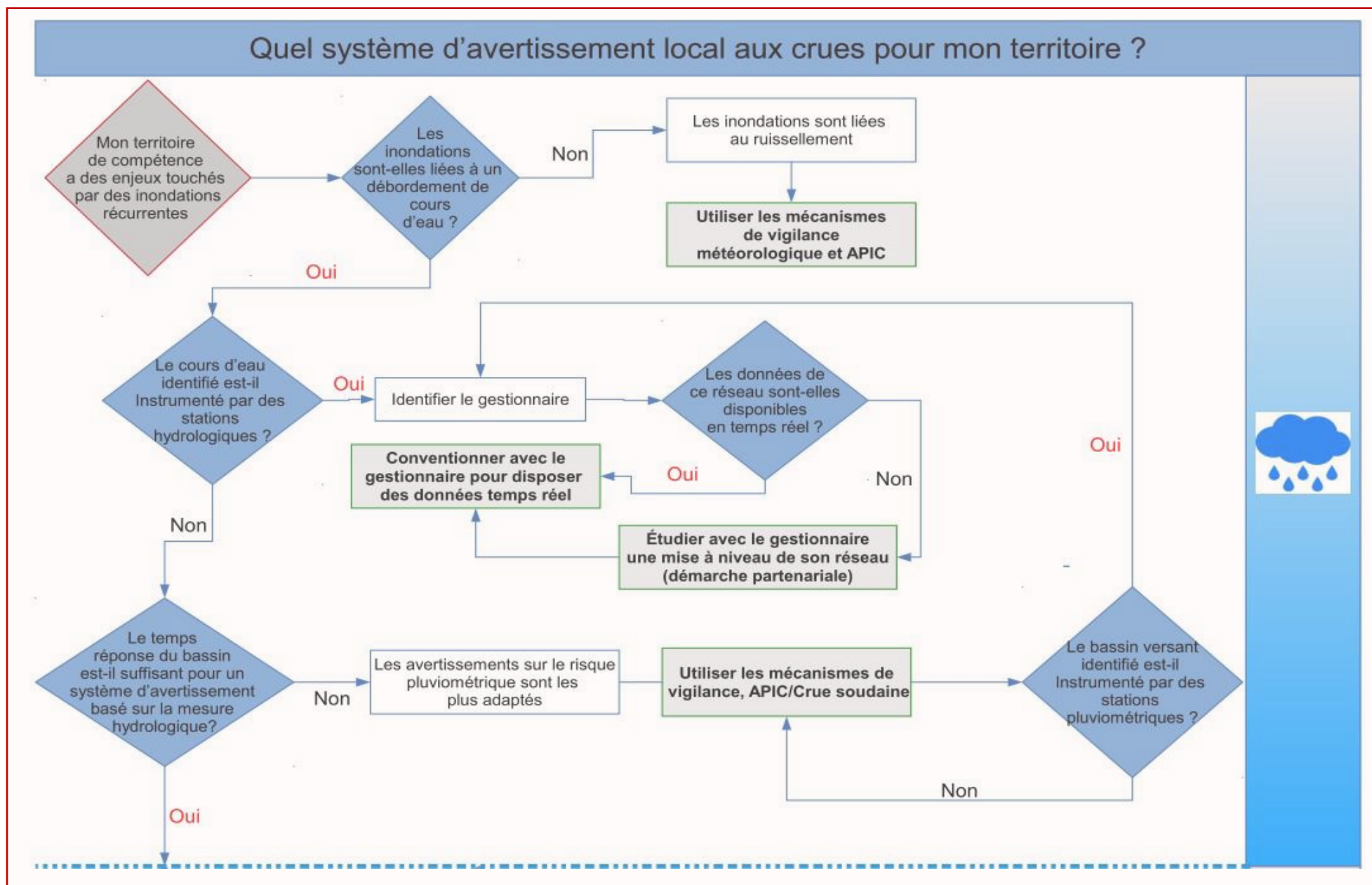


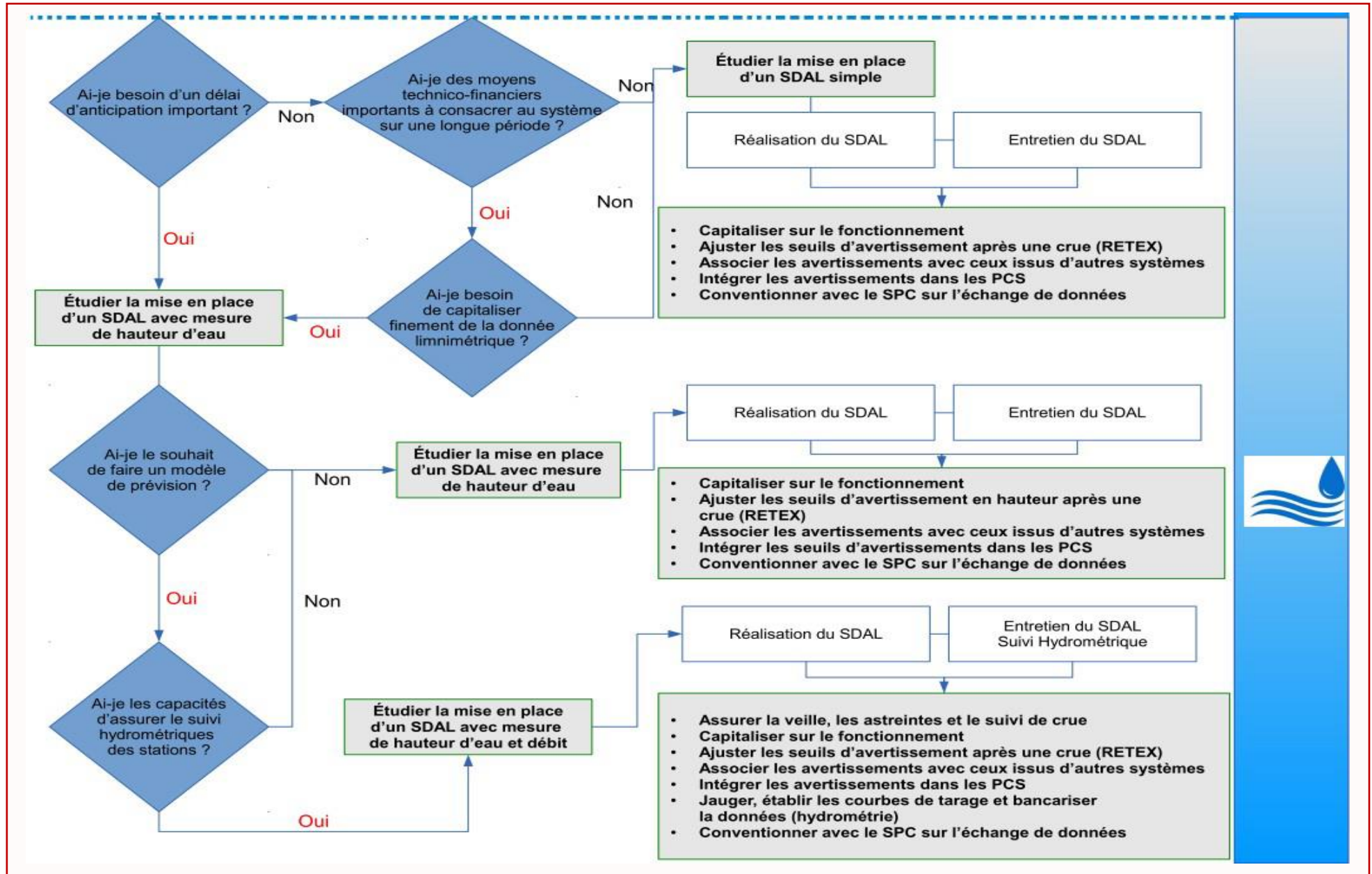
## 2.3 Choisir les bases de son système selon les réponses apportées par les études

Le synoptique ci-dessous résume les étapes clefs de la réflexion permettant de trouver le SDAL le

plus approprié aux besoins et moyens de la collectivité.

<sup>9</sup> « Plateforme collaborative des repères de crues » [www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr](http://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr)





### 3. Mise en œuvre technique du système d'avertissement local

Le chapitre suivant propose de présenter trois types de dispositif allant du plus simple au plus complexe selon les besoins de la collectivité.

#### 3.1 Le SDAL simple

Ce dispositif ne fait pas appel à des stations de mesure hydrométrique, mais de simples détecteurs de niveau d'eau.

Rappel des objectifs :

- Mise en vigilance des autorités locales, en cas de dépassement d'un seuil de niveau prédéfini par le diagnostic au droit d'une zone à enjeux ;
- Mise en œuvre préventive du PCS (quand il existe) ou plus généralement d'un plan d'évacuation (tel que ceux des campings en zones inondables).

##### a) Composantes techniques et principe de fonctionnement

Les composantes techniques :

- 2 contacteurs type poire flottante
- 1 sirène puissante (capable de réveiller les riverains)
- éventuellement 1 buzzer (sonnerie type réveil installé chez un riverain)
- 1 modem téléphonique (GSM en général)
- 1 boîtier « intelligent »
- 1 alimentation électrique pour l'ensemble par une batterie
- 1 échelle de lecture, graduée de 1 à 3 m de longueur (en fonction du site), qui permet de repérer le calage des poires et de suivre l'évolution des niveaux d'eau pendant la crue

Le principe de fonctionnement :

Lorsque l'eau atteint la poire la plus basse, le boîtier « intelligent » active l'appel téléphonique d'une première liste de responsables (et le buzzer s'il existe) : c'est la mise en pré-alerte.

Lorsque l'eau atteint la poire la plus haute, le boîtier déclenche la sirène, active l'appel téléphonique d'une seconde liste de responsables (qui peut être différente de la première) et réactive éventuellement le buzzer.

##### b) Mise en œuvre

Il s'agit de définir le choix du site, réglage des seuils de pré-alerte et d'alerte, et installation. Ce dispositif est mis en place au droit des zones à enjeux les plus sensibles, choisies par les élus locaux ou définies lors du diagnostic et/ou de l'étude de faisabilité.

Le SPC peut éventuellement apporter une assistance technique pour le choix précis du site et le réglage des niveaux de pré-alerte et d'alerte.

##### c) Coûts d'investissement et de fonctionnement d'un SDAL simple

###### # Coût d'investissement

L'investissement comprend 2 parties :

- le coût du matériel et de sa mise en service : entre 1 500 et 2 500 € HT suivant les fournisseurs ;
- l'installation du dispositif (génie civil) : fixation des contacteurs au bord de la rivière, tranchée pour la liaison entre contacteurs et boîtier « intelligent » (placé généralement au-dessus des PHEC), installation de la sirène et de son câble de liaison. Chaque installation est un cas particulier lié au site. Montant estimé : entre 500 et 1 500 € HT.

Total investissement : entre 2 000 et 4 000 € HT

### # Coût de fonctionnement

Les charges de fonctionnement comprennent :

- une recharge annuelle de la batterie ou son remplacement éventuel (durée de vie > 5 ans en moyenne. Coût de la batterie de l'ordre de 20 € HT);
- l'abonnement téléphonique et les appels générés lors des tests, soit entre 50 et 100 € HT par an (selon la liaison téléphonique RTC ou GSM) ;
- des tests de bon fonctionnement du système

2 à 4 fois par an (il suffit d'activer les contacteurs l'un après l'autre et de vérifier que les alarmes sont bien générées) ;

- l'entretien du site (nettoyage de l'échelle, et des végétaux qui pourraient entraver le mouvement des poires) ;
- en conclusion, les coûts de fonctionnement sont très faibles et se limitent essentiellement aux interventions de vérification du bon fonctionnement réalisées en régie (2 à 4 jours par an).

## 3.2 Le SDAL avec mesure de hauteur d'eau

Rappel des objectifs :

- Mise en vigilance des autorités locales en cas de montée des eaux ou de pluies importantes ;
- Suivi et diagnostic en temps réel de l'évolution de la crue par analyse des niveaux d'eau mesurés ;
- Mise en œuvre anticipée du PCS et autres mesures.

### a) Composantes techniques et principe de fonctionnement

#### # Les composantes techniques :

- un réseau de stations automatisées de mesures (hauteur d'eau à une échelle et/ou de pluie) ;
- un système de transmission en temps réel (téléphone ou satellite ou radio ) avec concentrateur de données ;
- un outil de supervision des données : visualisation synthétique sous forme de cartes, de tableaux et de courbes ;
- un outil de diagnostic permettant de suivre l'évolution de la crue en temps réel et d'en définir la tendance pour les heures à venir ;
- un serveur de données temps réel pour permettre la consultation à distance (par internet) des données et éventuellement d'activer l'outil de diagnostic.

#### # Le principe de fonctionnement :

Le réseau de stations de mesures fournit les données de hauteurs d'eau et/ou de pluviométrie au serveur-concentrateur en temps réel.

Par ailleurs, chaque station avertit par téléphone le ou les responsables du suivi des crues, sur dépassement de seuil de niveau ou de cumul de pluie.

La personne d'astreinte consulte les données du concentrateur-serveur (accès internet nécessaire) et les résultats de l'outil de diagnostic. Pendant toute la durée de la crue, il informe régulièrement les responsables de la gestion de crise, de la situation et de son évolution probable.

### b) Mise en œuvre du SDAL avec mesure de hauteur d'eau

La mise en œuvre se décompose en 2 étapes :

#### L'étape 1 : « étude et définition »

Cette étude (cf. § 4.1 et 4.2) fait l'objet d'un marché public avec un bureau d'études (BE) spécialisé en hydrologie et hydraulique.

Un comité de pilotage composé notamment du maître d'ouvrage, d'élus de la vallée ou du bassin versant, du ou des syndicats locaux éventuels et

des services de l'État concernés (y compris le SPC), devra être constitué à cette occasion.

Objectifs de l'étude :

- Définir les caractéristiques hydrologiques et hydrauliques du bassin d'étude permettant de caractériser la typologie des crues ;
- Définir le réseau de mesures cibles : le nombre de stations de mesures (hauteur d'eau et/ou de pluie) et les sites précis d'implantation ;
- Définir l'outil de diagnostic hydrologique.

Le SPC apportera son assistance et son expertise dans le cadre du comité de pilotage pour le suivi de l'étude.

### L'étape 2 : « déploiement »

Cette étape fera également l'objet d'un marché public avec une entreprise spécialisée dans l'installation de stations de mesures hydrométriques. Le comité de pilotage suivra également cette opération.

Consistance du marché :

- fourniture et installation des stations de mesures (avec alimentation électrique et matériel de transmission) ;
- installation du matériel et des outils informatiques : concentrateur-serveur, outil de supervision ;
- informatisation de l'outil de diagnostic et automatisation de son fonctionnement ;
- configuration de l'ensemble des équipements et des outils informatiques pour un fonctionnement opérationnel du SDAL.

Le SPC/UH pourra apporter quelques conseils au maître d'ouvrage pour veiller à l'interopérabilité de la donnée, mais également pour l'aider à définir les actions de formation et de maintenance indispensables au bon usage du SDAL dans la durée.

Cependant, tout matériel *a minima* compatible avec le protocole PLQ2000 peut être déployé

dans le cadre du SDAL sans compromettre les échanges de données avec le SPC.

### c) Estimation des coûts d'investissement et de fonctionnement

#### # Les coûts d'investissement :

Marché d'étude « étude et définition »

Estimation : 20 à 60 K€ HT<sup>10</sup> (en fonction des caractéristiques du bassin, du nombre de zones à enjeux et du capital de données et d'études hydrologiques disponibles).

Marché « déploiement », ce marché comprend :

- des fournitures (matériel des stations de mesures, ordinateurs pour la concentration des données, la fonction serveur, la supervision et le calcul des prévisions, portables et/ou ordiphones pour l'astreinte) ;
- des prestations d'installation sur le terrain et de configuration de l'ensemble du système (stations et outils informatiques).

Estimation moyenne (hors maçonnerie si besoin et hors amenée des réseaux) :

- 8 K€ pour une station pluviométrique ;
- 10 K€ pour 1 station hydrométrique ;
- 45 K€ pour 5 stations.
- Estimation coût d'investissement total : entre 50 et 100 K€ HT pour un réseau de 2 à 5 stations avec supervision des données.

#### # Les coûts de fonctionnement :

Les transmissions par :

- GSM/GPRS/RTC : environ 100 € HT/an par site ;
- par satellite : 600 € HT/an par site ;
- la maintenance du SDAL ;
- 1 véhicule technique pour un contrôle mensuel des stations et pour les dépannages ;
- 1 500 à 3 000 km/an ;
- 2 jours/agent par mois (1 pour préventif, 1 pour curatif) ;

<sup>10</sup> Une moyenne de 300€/km<sup>2</sup> de bassin versant pour une étude avec modélisation reste un bon ordre de grandeur.

- ¼ h pour contrôle quotidien de bon fonctionnement du SDAC (consultation des données hydro et techniques sur le superviseur) ;
- 7 % du coût d'investissement du matériel par an.

Estimation annuelle avec des transmissions GSM :

- Pour 2 stations : environ 3 000 € HT/an avec maintenance en régie, 4 500 € HT/an avec maintenance externalisée

- Pour 5 stations : environ 4 300 € HT/an avec maintenance en régie, 6 300 € HT/an avec maintenance externalisée

#### d) Gestion opérationnelle

Voir paragraphe spécifique en fin de document.



*Station mise en place par un syndicat de bassin – double limnimétrie radar et bulle à bulle (crédit photo : L. Topin – SBV Saône, Vienne et Scie)*

### 3.3 Le SDAL avec mesure de hauteur d'eau et de débit

Ce dispositif reprend les mêmes principes que le précédent (§3.3.2) mais permet pour chaque point de mesure de lier la hauteur d'eau dans la rivière à un débit.

Rappel des objectifs :

- Mise en vigilance des autorités locales en cas de montée des eaux ou de pluies importantes ;
- Suivi et diagnostic en temps réel de l'évolution de la crue par analyse des niveaux d'eau et débits mesurés ;
- Mise en œuvre anticipée du PCS ;
- Possibilité de prévoir une hauteur ou débit à un point de mesure par l'utilisation de modèle hydrologique pluie/débit ou débit/débit.

#### a) Composantes techniques et principe de fonctionnement

##### # Les composantes techniques :

- un réseau de stations automatisées de mesures (hauteur d'eau à une échelle et/ou de pluie) ;
- un système de transmission en temps réel (téléphone ou satellite ou radio ) avec concentrateur de données ;
- un outil de supervision des données : visualisation synthétique sous forme de cartes, de tableaux et de courbes ;
- un outil de diagnostic permettant de prévoir l'évolution probable de la crue en temps réel ;
- un serveur de données temps réel pour permettre la consultation à distance (par internet) des données et éventuellement d'activer l'outil de diagnostic.

##### # Complément au principe de fonctionnement du SDAL avec mesure de hauteur d'eau

La mise en œuvre d'un SDAL reposant sur la seule donnée de hauteur d'eau mesurée au droit d'une station hydrométrique peut s'avérer insuffisante en particulier si la collectivité cherche à

comprendre le fonctionnement hydrologique du bassin versant dont le système d'avertissement est l'objet : à savoir pouvoir relier l'hydrogramme de crue, et donc le débit en fonction du temps, à la pluie observée, en vue d'appréhender notamment les fonctions de production (rapport entre la lame d'eau écoulée et la lame d'eau précipitée) et de transfert du bassin versant en question.

Cette perspective est aussi nécessaire si la collectivité cherche à disposer de prévisions chiffrées au droit d'une station, pour laquelle ces prévisions ne peuvent pas reposer sur des hauteurs mesurées à une station hydrométrique située plus en amont, mais sur la seule transformation « pluie-débit » du bassin versant en question (on se situe « en tête » de bassin versant).

Cette connaissance hydrologique repose cependant de façon déterminante **sur la qualité de la mesure**, qui conditionnera la validité de l'ensemble des chroniques servant de base aux analyses hydrologiques à mener. Cet objectif n'est pas neutre en matière de **compétences** à mettre en œuvre<sup>11</sup>, et aussi, au-delà de l'investissement en termes de matériels de jaugeages voire aussi de mesures de débits en continu, souvent onéreux, de dimensionnement humain et opérationnel des équipes (capacité à réaliser des jaugeages en période de crues<sup>12</sup>, ce qui peut nécessiter la mise en place d'un régime d'astreinte spécifique). En outre, l'investissement en matière de formations et de compétences, à développer puis à maintenir (développement continu des matériels), doit aussi être analysé au regard d'un parc vraisemblablement « limité » de stations.

La collectivité porteuse du futur SDAL aura donc un fort intérêt à réfléchir préalablement à l'intérêt de la connaissance hydrologique qu'elle

<sup>11</sup> On se reportera en particulier à la **Charte qualité de l'hydrométrie** (2016).

<sup>12</sup> Une station débitmétrique nécessite aussi de pouvoir disposer de mesures de débits en crues pour vérifier et recalibrer les mesures produites.



souhaite tirer du dispositif mis en œuvre, celui-ci pouvant servir le cas échéant à la mesure des débits d'étiage et donc répondre aussi à d'autres objectifs.

Dans cette perspective, et au regard de l'investissement humain et technique à porter, on soulignera l'importance pour la collectivité **d'un engagement sur la durée**, en vue de disposer de **chroniques longues, continues et de qualité constante**, et on l'invitera, comme futur producteur de la donnée, à réfléchir à sa bancarisation et sa valorisation, et aussi à son versement dans la banque nationale HYDRO.

#### b) La mise en œuvre du SDAL avec mesure de hauteur d'eau et débit

La mise en œuvre se décompose en 2 étapes :

##### L'étape 1 : « étude et définition »

Cette étude (cf. § 3.1 et 3.2) fait l'objet d'un marché public avec un bureau d'études (BE) spécialisé en hydrologie et hydraulique.

Un comité de pilotage composé notamment du maître d'ouvrage, d'élus de la vallée, du ou des syndicats locaux éventuels et des services de l'État concernés (y compris le SPC), devra être constitué à cette occasion.

Objectifs de l'étude :

- Définir les caractéristiques hydrologiques et hydrauliques du bassin d'étude permettant de caractériser la typologie des crues ;
- Définir le réseau de mesures cibles : le nombre de stations de mesures (hauteur d'eau et/ou de pluie) et les sites précis d'implantation en privilégiant autant que possible un positionnement en adéquation avec le régime d'écoulement et où il est possible de construire hydrauliquement les relations H/Q ;
- Définir l'outil de diagnostic hydrologique ;
- Définir l'outil de prévision si besoin ;

- Définir l'organisation et les moyens humains pour le suivi et la prévision ainsi que pour la maintenance et les jaugeages en crue.

##### L'étape 2 : « déploiement » :

Outre les étapes du marché de déploiement énoncées dans le §3.3.2.b, il serait intéressant d'y rajouter<sup>13</sup> :

- l'identification des sites de jaugeage potentiels pour chaque station limnimétrique du SDAL ;
- la fourniture d'une première courbe de tarage théorique issue d'une étude des lois hydrauliques au droit de chaque station limnimétrique du SDAL. Cette courbe sera revue ensuite selon les jaugeages effectués.

##### # Les coûts d'investissement :

Marché d'étude « Étude et définition » :

Estimation : 20 à 60 K€ HT (en fonction des caractéristiques du bassin, du nombre de zones à enjeux et du capital de données et d'études hydrologiques disponibles)

Marché « déploiement » Ce marché comprend :

- des fournitures (matériel des stations de mesures et 2 ordinateurs pour la concentration des données, la fonction serveur, la supervision et le calcul des prévisions) ;
  - des prestations d'installation sur le terrain et de configuration de l'ensemble du système (stations et outils informatiques) ;
  - l'achat de matériel de jaugeage adapté aux crues (entre 50 K€ pour un ADCP à plus de 150 K€ pour un camion de jaugeage).
- Estimation moyenne (hors maçonnerie si besoin et hors amenée des réseaux) :
- 8 K€ pour une station pluviométrique ;
  - 10 K€ pour 1 station hydrométrique ;
  - 45 K€ pour 5 stations.

Estimation coût d'investissement total : entre 100 et 250 K€ HT pour un réseau de 2 à 5 stations et un équipement complet de jaugeage.

<sup>13</sup> Certains des critères listés peuvent être déjà étudiés dans le cadre de la recherche de site de mesure lors de la phase de définition. Le surcoût que cela peut avoir dans le marché de la phase déploiement reste alors minime.

### # Les coûts de fonctionnement :

Les transmissions par :

- GSM/GPRS : environ 100 € HT/an par site ;
- par satellite : 600 € HT/an par site.

La maintenance du système automatique de mesure

- 1 véhicule technique pour un contrôle mensuel des stations et pour les dépannages ;
- 1 500 à 3 000 km/an ;
- 2 jours/agent par mois (1 pour préventif, 1 pour curatif) ;
- ¼ h pour contrôle quotidien de bon fonctionnement du SDAC (consultation des données hydro et techniques sur le superviseur) ;
- 7 % du coût d'investissement du matériel par an.

L'hydrométrie

- 7 % du coût d'investissement du matériel de jaugeage par an (vérification de l'étalonnage, entretien dépannage par le fabricant) ;
- *a minima* 1 j/mois et par station pour des jaugeages (nécessite souvent 2 personnes qualifiées en hydrométrie), plus en période de crue (nécessite des astreintes) ;
- 2 jours/agent par mois pour la critique, validation et « bancarisation » des données hydrométriques.

Estimation annuelle avec des transmissions GSM :

- Pour 2 stations : environ 3 000 € HT/an avec maintenance en régie, 4 500 € HT/an avec maintenance externalisée
- Pour 5 stations : environ 4 300 € HT/an avec maintenance en régie, 6 300 € HT/an avec maintenance externalisée

Le chiffrage de l'externalisation des jaugeages n'est pas précisé car il varie fortement selon les besoins de la collectivité et de la réactivité des bassins. Il est généralement déconseillé pour les

bassins à réaction rapide où le délai de prévenance du prestataire et son acheminement sur site peuvent conduire généralement à ne pas mesurer les débits de crues intéressants.

La mise en place d'un système de surveillance et d'anticipation des crues avec seuil de débit suppose donc pour la collectivité porteuse du futur système d'en évaluer finement l'opportunité en vue d'éviter des dépenses inutiles et un projet qui ne pourra être porté sur la durée. Nous mettons en évidence ci-dessous deux situations particulières qui peuvent cependant inciter à sa mise en œuvre dans le cadre d'un partenariat avec les unités hydrométries (UH) présentes en DREAL<sup>14</sup>.

1/ Le Système d'avertissement local repose sur une station hydrométrique déjà en place

Nous nous plaçons dans le cas où un futur système d'avertissement local repose sur une station hydrométrique déjà en place, mais située hors réseau réglementaire (tronçons de cours d'eau pour lesquels la vigilance et la prévision des crues ne sont pas assurées par l'État). Cette situation est particulièrement « favorable » puisque la maintenance continue de la station continuera à être assurée par l'unité Hydrométrie concernée : recalage du/des capteur(s), réalisation des jaugeages, actualisation de la courbe de tarage, critique et bancarisation de la donnée. Le système de concentration et de supervision pourra être aussi de plusieurs sortes : soit la collectivité souhaite directement concentrer les données mesurées à la station, soit l'UH/SPC s'engage à verser ces données à une fréquence précise sur un site FTP, en s'engageant alors à une continuité de service en la matière<sup>15</sup> dans le cas où l'UH/SPC estimerait qu'il/elle en a les moyens quitte alors à préciser ses priorités d'intervention à la collectivité. Les conditions de

<sup>14</sup> Nota : chaque DREAL et UH ayant ses propres objectifs, moyens et réseaux, ces cas particuliers ne sont pas forcément reproductibles sur tout le territoire national.

<sup>15</sup> Il est à noter que la nouvelle version Vigicrues 1.8 (dont le déploiement est prévu en 2019) prévoit la possibilité d'envoyer aux collectivités qui s'abonnent un message d'avertissement dès un dépassement de seuil à une station hydrométrique donnée, mise en ligne sous Vigicrues.

maintenance figureront dans la convention qui sera passée entre l'État et la collectivité locale (Cf. 3.3.3).

**Seule la maintenance d'urgence devra être assurée par la collectivité** (= dysfonctionnement en crue), les unités Hydrométrie répondant alors prioritairement non seulement aux exigences opérationnelles des SPC, mais aussi à d'autres priorités sur leur territoire (jaugeages à mener sur d'autres sites) : cette maintenance d'urgence pourra conduire la collectivité à intervenir directement sur la chaîne de mesures de l'UH en place sur le site en question (capteur/centrale/alimentation/vecteur de transmission), ou on pourra prévoir, à défaut, un doublement d'un (ou de tout) les éléments de la chaîne de mesures et de transmission, chacun étant alors « indépendant ».

2/ Le Système d'avertissement local repose sur une nouvelle station hydrométrique, qui présente pour la DREAL concernée un intérêt au titre de la connaissance hydrologique de son territoire : c'est l'occasion d'un partenariat collectivité/DREAL

Beaucoup de cours d'eau restent en effet aujourd'hui non jaugés et/ou instrumentés, et l'unité hydrométrie (UH) de la DREAL concernée peut trouver un intérêt à voir le cours d'eau en question disposer de chroniques continues de débits en vue d'améliorer la connaissance hydrologique générale de son territoire. Aussi, si l'investissement correspondant à la mise en place

de cette nouvelle station (échelle, capteur, centrale, alimentation, vecteur de transmission) restait à la charge de la collectivité<sup>16</sup> (il conviendra bien sûr que l'UH concernée soit associée dès l'amont du projet à sa définition), l'ensemble des autres prestations seraient alors portées par la DREAL, à savoir, comme on l'a vu précédemment : le recalage du/des capteur(s), la réalisation des jauges, l'actualisation de la courbe de tarage, la critique et la bancarisation des données. L'intérêt est double : la collectivité échappe à la nécessité de développer des compétences lourdes (en particulier sur le volet « fonctionnement »), qui au regard d'un parc réduit de stations, peut s'avérer trop lourd, et l'UH bénéficie d'un nouveau site instrumenté à même d'améliorer sa couverture territoriale.

Dans ce cas, comme précédemment (a), la maintenance d'urgence restera à assurer par la collectivité.

3/ Le Système d'avertissement local qui présente un intérêt pour la DDT(M) au titre de la mission RDI :

La collectivité pourra convenir des modalités de transmission des données à la DDT qui souhaiterait en bénéficier dans la cadre de sa mission RDI.

#### c) Gestion opérationnelle

Voir paragraphe spécifique en fin de document.

## 4. La gestion opérationnelle du système d'avertissement

### 4.1 Quelle organisation ?

Selon le système mis en place, il est possible qu'une organisation pour le suivi temps réel soit nécessaire. Elle peut prendre la forme de personnel mis en astreinte et formé à la

supervision du système, au suivi et à la prévision de crue.

Le personnel ainsi mobilisé en crue devra apporter une vision claire de l'aléa à l'échelle de

---

<sup>16</sup> On a vu que celui-ci restait en fin de compte d'une certaine manière « limité » (cf. montants indiqués au chapitre 2.3.).

la collectivité pour que le directeur des opérations de secours (le maire pour la commune) ordonne les actions de mise en sécurité appropriée.

Cependant, suivant les moyens de la collectivité, l'organisation peut aussi reposer sur l'accès à distance d'un superviseur de données observées et/ou prévues et ainsi chaque commune gère, quand ils existent, son PCS, son PIG ou son document de gestion de crise en fonction des alarmes remontées par le système.

Il reste cependant nécessaire qu'une équipe pluridisciplinaire puisse suivre et faire évoluer le système au sein de la collectivité.

L'instance compétente GEMAPI pourra être sollicitée le cas échéant car celle-ci disposera de moyens adaptés à la gestion des systèmes d'endiguement et des aménagements hydrauliques en crue.

#### 4.2 Les retours d'expérience

Après chaque épisode ayant entraîné une activation du système, un retour d'expérience aussi bien sur le volet technique que sur le volet opérationnel est indispensable.

Sur le volet technique il permet de :

- noter l'efficacité de la transmission des données en condition climatique difficile ;
- corriger les erreurs de conception ;
- corriger les erreurs de mesure (si un relevé terrain durant la crue note une différence) ;
- organiser rapidement les travaux à réaliser en cas d'avarie.

Sur le volet opérationnel il permet de :

- juger de la pertinence des seuils d'avertissement et les corriger au besoin ;
- engager une réflexion de l'organisation suivant la typologie des épisodes ;

- caler ou corriger les modèles de prévision (si existants) ou abaques. Il est donc important de capitaliser au mieux chaque épisode de crues afin de pouvoir faire évoluer son système aux besoins de la gestion de crise.

#### 4.3 L'évolution

Selon les conclusions des retours d'expérience, le système d'avertissement et l'organisation attenante devra évoluer afin de répondre au mieux aux besoins de la collectivité. Au niveau local, le développement et l'animation autour d'un SDAL nécessitent une préparation au niveau du traitement de l'avertissement, et ce afin de rendre efficace sa diffusion et sa compréhension. Le maintien de campagnes de prévention et de préparation des populations aux bonnes réactions face au risque de crue reste donc indispensable.

**Un système d'avertissement efficace est un système d'avertissement compris de tous.**



Exemple d'échelle limnimétrique rattachée au PCS communal (crédit photo : SPCGD)

## Synthèse

### Avantages/inconvénients des solutions techniques présentées

	Avantages	Inconvénients	Compétences requises	Coûts moyens de déploiement hors étude (HT)
<b>SDAL Simple</b>	<p>Coût d'investissement modéré</p> <p>Coût de fonctionnement modéré</p>	<p>Ne permet pas d'enregistrer le maximum de la crue</p> <p>Optimisation du seuil de déclenchement parfois difficile (compromis entre fausse alerte et délais d'évacuation)</p>	Maintenance du matériel	<p>Investissement : entre 2 000 € et 4 000 €</p> <p>Fonctionnement (coût annuel) : de l'ordre de 200 € plus quelques jours pour les tests</p>
<b>SDAL avec mesure de hauteur d'eau</b>	<p>Connaissance hydrologique du bassin capitalisée</p> <p>Permet d'améliorer les PCS</p>	Coût d'investissement important	<p>Maintenance du matériel</p> <p>Météorologie et hydrologie pour l'exploitation en temps réel et la capitalisation (retour d'expérience)</p>	<p>Estimation pour 2 à 5 stations</p> <p>Investissement : entre 40 000 € et 75 000 €</p> <p>Fonctionnement (coût annuel) : entre 3 000 € et 6 300 € selon le nb de stations et le type de maintenance</p>
<b>SDAL avec mesure de hauteur d'eau et débit</b>	<p>Connaissance hydrologique du bassin capitalisée</p> <p>Permet d'élaborer des prévisions (modèles hydrologiques)</p> <p>Permet d'améliorer les PCS</p>	<p>Coût d'investissement et de fonctionnement très important</p> <p>Consommateur d'ETP</p> <p>Mise en œuvre technique lourde</p>	<p>Maintenance du matériel</p> <p>Hydrométrie (dont la mesure de débits (jaugeages))</p> <p>Connaissance en météorologie et hydrologie pour l'exploitation et les retours d'expérience</p>	<p>Estimation pour 2 à 5 stations</p> <p>Investissement : entre 100 K€ et 250 K€ (inclus le matériel de jaugeage) Fonctionnement (coût annuel) : entre 3 000 € et 6 300 € selon le nb de stations et le type de maintenance. Surcoût à prévoir en cas d'externalisation des jaugeages.</p>

## Annexes

### Annexe 1 : Liste des données fournies par Météo-France dans le cadre d'un organisme agréé au SDPC<sup>17</sup>

Selon les dispositions de la loi du 30 juillet 2003 du Code de l'environnement, les organismes agréés au SDPC peuvent bénéficier gratuitement des données suivantes pour les besoins de fonctionnement de leurs systèmes de surveillance :

- les données pluviométriques temps réel locales les plus fines ;
- l'image locale d'échos radar ;
- les avertissements de précipitations et bulletins de précipitations (AP et BP) les concernant ;
- les cartes de vigilance météorologique et bulletins de suivi.

### Annexe 2 : Exemple de collectivités ayant un SDAL inscrit au SDPC ou en cours de développement

Ci-dessous, une liste non exhaustive, des collectivités ayant entrepris une démarche de SDAL dont certains sont inscrits au SDPC (ou RIC) des SPC concernés

Collectivité	SPC concerné
Commune de Méribel	SPC Alpes du Nord
Communauté d'agglomération du Havre	SPC Seine-aval - Côtiers Normands
Montpellier agglomération	SPC Méditerranée Ouest
Marseille métropole	SPC Méditerranée Est
Nîmes agglomération	SPC Grand Delta
Saint-Etienne métropole	SPC Loire-Cher-Indre
Syndicat de bassin du Lez (84)	SPC Grand Delta
Syndicat de bassin de la Saône, Vienne, Scie	SPC Seine-aval - Côtiers Normands
Syndicat de bassin de la Siagne	SPC Méditerranée Est
Syndicat mixte pour l'Assainissement et la Gestion des eaux du bassin versant de l'Yerres	SPC Seine moyenne, Yonne, Loing

<sup>17</sup> Se dit d'un organisme dont les actions mises en place sur la surveillance, la prévision et la transmission d'information sur les crues sont cohérentes et complémentaires avec les actions de l'État (réseau Vigicrues).

**Crédits photographiques :**

Photos de couverture (de haut en bas et de gauche à droite) :

- Crue de la Nartuby à Trans-en-Provence - Philippe Cantet
- Évacuation du centre-ville de Nemours inondé – Arnaud Bouissou/Terra
- La salle opérationnelle du SPC Garonne Tarn Lot © Bernard Suard/Terra
- Route barrée à Ourscamp - Laurent Mignaux/Terra
- L'Oise en crue à Pontoise-les-Noyon – Laurent Mignaux/Terra
- Station hydrométrique - Laurent Topin syndicat des bassins versants de Saône Vienne et Scie

**Mise en page :**

[www.laboiteaverbe.fr](http://www.laboiteaverbe.fr)



# Communiquer



Édité par le Schapi, le site met à la disposition de tous les données (observation, vigilance, prévision) produites par le réseau de la prévision des crues et de l'hydrométrie (PC&H) comprenant le Schapi, les services de prévision des crues (SPC) et les unités d'hydrométrie (UH).

[www.vigicrues.gouv.fr](http://www.vigicrues.gouv.fr)

**Ministère de la Transition écologique et solidaire**  
**Direction générale de la prévention des risques**  
**Service des risques naturels et hydrauliques**  
**Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (Schapi)**

42, avenue Gaspard-Coriolis  
31057 Toulouse cedex 01

Tél. : 05 34 63 85 50 / Fax : 05 34 63 85 78

[Schapi@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Schapi@developpement-durable.gouv.fr)



[www.ecologique-solidaire.gouv.fr](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr)

## **Banque Hydro**

La banque nationale de données pour l'hydrométrie et l'hydrologie,  
administrée par le Schapi

[www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr)

La base de données nationale collaborative des sites et repères de crues

[www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr](http://www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr)

## **Vigilance météorologique**

La carte de vigilance météorologique actualisée au minimum deux fois  
par jour par Météo-France.

[www.vigilance.meteofrance.com](http://www.vigilance.meteofrance.com)

## **Mieux connaître les risques sur le territoire**

Consultation de synthèses et de données cartographiques sur les risques

[www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)