

*ministère  
de l'écologie  
et du développement  
durable*

*RAPPORT  
DE L'INSPECTION GÉNÉRALE  
DE L'ENVIRONNEMENT*

IGE/05/056

Paris, le 26 septembre 2005

**RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LA VIGILANCE CRUE ET SON INTÉGRATION  
DANS LE DISPOSITIF DE CRISE LORS DES ÉVÉNEMENTS PLUVIAUX  
DU 6 AU 9 SEPTEMBRE 2005  
DANS LE GARD ET L'HÉRAULT**

par

**Henri HORNUS**

ingénieur général des ponts et chaussées.

**Xavier MARTIN**

ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts.

membres de l'inspection générale de l'environnement.



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RAPPELS</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>CONSTATS</b> .....	<b>3</b>
3.1	LES EVENEMENTS HYDROMETEOROLOGIQUES DE SEPTEMBRE .....	3
3.2	LES ELEMENTS D'ALERTE ET D'INFORMATION MIS EN ŒUVRE .....	3
3.2.1	<i>La carte vigilance météo</i> .....	3
3.2.2	<i>Les bulletins précipitations</i> .....	4
3.2.3	<i>Les observations climatiques et hydrologiques des services de l'État</i> .....	5
3.2.4	<i>Les images satellitaires et radar et leur utilisation</i> .....	5
	De Météo France .....	5
	Des SPC .....	5
	De PREDICT .....	5
	Des dispositifs propres à Nîmes .....	6
3.2.5	<i>La vigilance crue</i> .....	6
	L'expérimentation de la future vigilance crue .....	6
3.3	L'UTILISATION PAR LES PREFETS DES MESSAGES TECHNIQUES .....	7
3.3.1	<i>Dans le département de l'Hérault</i> .....	7
3.3.2	<i>Dans le département du Gard :</i> .....	7
3.4	L'INFORMATION DES POPULATIONS ET DES ELUS .....	8
3.4.1	<i>Pour les communes</i> .....	8
3.4.2	<i>Pour les habitants</i> .....	8
<b>4</b>	<b>L'ANALYSE</b> .....	<b>9</b>
4.1	LES CARTES DE VIGILANCE METEOROLOGIQUES .....	9
4.2	LES SEUILS DE VIGILANCE METEOROLOGIQUE .....	9
4.3	LA CARTE DE VIGILANCE CRUES .....	10
4.4	L'ACCOMPAGNEMENT DES PREFETS DANS LES COD .....	11
<b>5</b>	<b>PROPOSITIONS</b> .....	<b>12</b>
5.1	LES CARTES DE VIGILANCES METEOROLOGIQUES .....	12
5.2	LES CARTES DE VIGILANCE HYDROLOGIQUE .....	12
5.3	L'UTILISATION DES INFORMATIONS HYDROMETEOROLOGIQUES .....	12
5.4	LA CARTE DE VIGILANCE CRUES .....	13
5.5	L'ACCOMPAGNEMENT DES PREFETS DANS LES COD .....	13

# 1 INTRODUCTION

Les précipitations intenses du 5 au 10 septembre 2005 dans les départements de l'Hérault et du Gard ont permis d'expérimenter en vraie grandeur les dispositifs de vigilance et d'alerte mis en place par le ministère de l'écologie et Météo France. Ils ont mis en évidence la nécessité d'améliorations en ce qui concerne le ruissellement urbain.

Le directeur de l'eau a souhaité, dans sa lettre du 16 septembre<sup>1</sup> adressée au chef du service de l'inspection générale de l'environnement disposer des éléments lui permettant, le cas échéant, de faire évoluer les procédures.

La mission, désignée le jour même, constituée d'Henri HORNUS et Xavier MARTIN, s'est rendue sur place du 20 au 23 septembre et a rencontré :

Pour l'épisode du Gard :

- Le préfet du département du Gard avec son directeur de cabinet.
- Le chef du SIDPC du Gard.
- Le DDE du Gard, ses services et le chef du SPC de Nîmes.
- Le directeur général des services techniques de la ville de Nîmes.

Pour l'épisode de l'Hérault :

- Le préfet de l'Hérault et en réunion informelle, son directeur de cabinet, le chef du SIRACEDPC, le représentant du DDE de l'Hérault et Madame HAZIZA,
- Le DDE de l'Aude et le chef du SPC de Carcassonne.
- Le directeur général et le chef des services techniques de la ville de Lunel.

Pour l'événement :

- La DIREN Languedoc Roussillon et son service de l'eau et des milieux aquatiques
- Le directeur de la société PREDICT (BRL).

---

<sup>1</sup> Jointe en annexe

## 2 RAPPELS

Les averses intenses des événements pluvieux de type méditerranéen affectent, en se déplaçant, des zones géographiques limitées qui couvrent rarement, comme en 2002, tout un département.

La première réaction de l'eau est de ruisseler de façon généralisée sur toute la zone, urbanisée ou non, intéressée par l'averse. Quand le réseau d'assainissement pluvial urbain (à ciel ouvert et/ou enterré) ne peut pas absorber le débit et le volume de l'averse, des zones urbanisées sont submergées. Quand le réseau hydrographique (aérien ou souterrain) réagit, l'épisode pluvieux est déjà en cours ou terminé.

Dans ces conditions, on comprend que les prévisions hydrologiques soient faites à partir de modèles qui intègrent les intensités, le cumul des précipitations, l'importance géographique de l'événement pluvieux et le transfert de ces précipitations en surface<sup>2</sup>. Le réseau pluviométrique est l'instrument majeur de prévision des crues et des submersions pour calibrer<sup>3</sup> les images radar, connaître les averses en cours et anticiper leur évolution, en particulier leur déplacement, avec une fiabilité croissante en fonction de l'échéance de l'arrivée de l'averse sur la zone.

---

<sup>2</sup> Le transfert des précipitations sous terre est une voie de recherche.

<sup>3</sup> Le calibrage est la traduction quantitative de l'image brute (affranchissement des obstacles physiques, de la dérive des fréquences des ondes radars, de la taille des gouttelettes d'eau, etc.). Ce calibrage peut être fait une fois par mois (HYDRAM) ou en temps réel (CALAMAR).

## 3 CONSTATS

### 3.1 Les évènements hydrométéorologiques de septembre

Deux épisodes du même phénomène séparés par une journée de très beau temps.

- Le premier du 5 septembre à 16 heures au 8 septembre à 5 heures est un épisode pluvieux intense qui a d'abord intéressé le département de l'Hérault puis celui du Gard.

Dans le département de l'Hérault, les précipitations intenses ont entraîné des submersions urbaines sur l'agglomération de Montpellier et la ville de Lunel. A l'exception du Lez, aucun cours d'eau n'a atteint de seuil critique. Aucun débordement de cours d'eau ne s'est produit mais les basses plaines ont été submergées plus ou moins sévèrement.

Dans le département du Gard, les communes touchées par les submersions urbaines ont été fort nombreuses et en particulier la partie est de l'agglomération de Nîmes. Là, les réseaux karstiques ont amorti très sensiblement les conséquences du phénomène. Par contre le réseau hydrographique de surface et en particulier le Vistre et le Vidourle ont atteint ou dépassé leurs cotes d'alerte à plusieurs points et provoqué des inondations dans des secteurs où elles sont récurrentes.

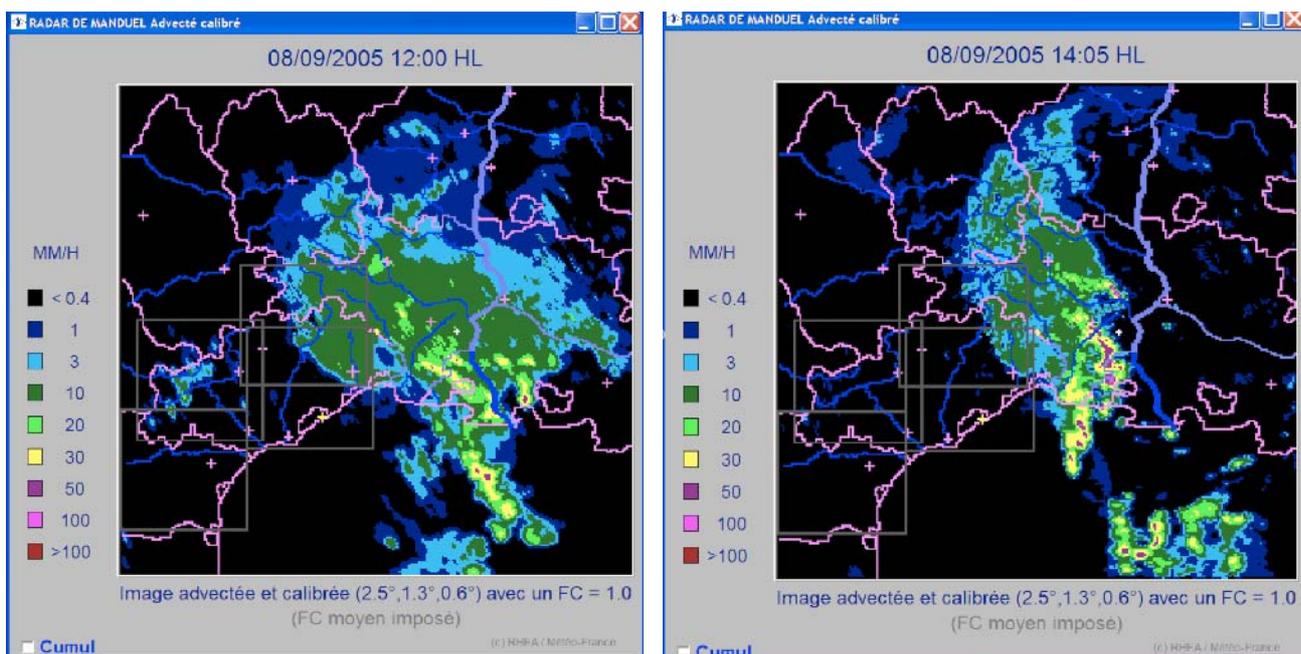
- Le second épisode du 8 à 17 heures au 9 septembre à 5 heures, a intéressé le seul département du Gard. Les précipitations enregistrées dans la partie ouest de Nîmes ont été supérieures à celles du premier épisode. Le ruissellement n'y ayant pas été amorti par le réseau karstique encore rempli par le premier épisode, les submersions urbaines ont été plus graves. Ailleurs, le Vistre, en particulier, a réagi plus violemment que la première fois (malgré des précipitations moindres) avec les mêmes conséquences.

### 3.2 Les éléments d'alerte et d'information mis en œuvre

Les éléments d'alerte permettent aux autorités responsables (préfets, SPC, maires) de déclencher la mise en place et de mettre en œuvre graduellement leurs dispositifs de crise

#### 3.2.1 *La carte vigilance météo*

Les cartes de vigilance publiées par Météo France sont par construction des indicateurs globaux pour chaque département. Pour les départements du Gard et de l'Hérault, les cartes ont anticipé au niveau rouge l'événement du 6 septembre et au niveau orange l'événement du 8 septembre.



Ces images radar calibrées HYDRAM (Météo France) à 2 heures  $\frac{1}{4}$  d'intervalle illustrent l'évolution rapide dans le temps et dans l'espace des phénomènes méditerranéens. Quelle est l'information pertinente pour tel ou tel responsable ?

Ces cartes se fondent sur une évaluation de lame d'eau attendue dans les 24 heures. Elles ne donnent donc pas d'indication sur l'hétérogénéité spatiale et temporelle que peut avoir l'épisode ni sur l'aggravation potentielle des conséquences pour la situation hydrologique préexistante.

**Les cartes de vigilance météo sont très rapidement connues tant par les autorités responsables (préfectures, services de prévision de crue, municipalités), que par le grand public car elles sont fortement médiatisées.**

### 3.2.2 Les bulletins précipitations

Des bulletins de prévision des précipitations plus quantitatifs sont émis par météo France à destination des SPC mais pas des préfetures. Ils donnent par grande zone géographique (en particulier pour l'événement présent la zone côtière et cévenole, les départements du Gard et de l'Hérault) une estimation de la lame d'eau cumulée par tranche de 24 heures pour les 48 heures à venir et une indication de maxima ponctuels.

Il n'y a pas de bulletin de Météo France plus focalisé sur des situations localement très violentes à l'horizon de quelques heures.

Ces bulletins sont accompagnés d'une description de l'évolution prévisible de l'événement qui indique des possibles renforcements ponctuels.

Lors de l'épisode du 8 au 9 septembre, Météo France a été conduit à réactualiser toutes les 3 heures ses bulletins en révisant progressivement ses évaluations dans le sens d'une aggravation, mais sans jamais indiquer les cumuls qui ont effectivement touché l'agglomération nîmoise.

Les bulletins de météo France ne donnent pas d'indications sur le degré de vraisemblance de ses évaluations.

### **3.2.3 Les observations climatiques et hydrologiques des services de l'État**

Ces observations sont utilisées par les SPC pour :

- élaborer les documents destinés aux préfetures conformément à leurs règlements
- calibrer les images des radars météorologiques (système CALAMAR).

Dans la période transitoire de pré SPC, le SPC de Carcassonne ne procède pas encore à l'intégration des données des stations jusqu'alors gérées par la DIREN Languedoc - Roussillon au titre de l'hydrométrie générale et qui font désormais partie du réseau unifié. Pour pallier cette difficulté la DIREN avait lors du déclenchement de la vigilance orange, assuré le basculement des données correspondantes, rafraîchies toutes les heures, sur le serveur HYDROREEL de la DIREN de bassin, en accès libre via internet. Y figuraient celles relatives aux 2 stations du Lez, bien que ce fleuve ne soit pas couvert par l'annonce de crues réglementaire. Le SPC de Nîmes a procédé de la même manière en rafraîchissant les données tous les ¼ d'heure.

Nos interlocuteurs ont spontanément parlé de ce serveur.

### **3.2.4 Les images satellitaires et radar et leur utilisation**

#### **De Météo France**

Météo France dispose d'images satellitaires dans l'infrarouge, des images des impacts de foudre, et des images brutes des radars météorologiques. Il les met à disposition en particulier des SPC<sup>4</sup>.

Ces images peuvent être traitées de façon plus ou moins élaborées et leur mise à disposition se fait dans le cadre de conventions spécifiques avec divers partenaires. Il s'agit en particulier des images des radars météorologiques qui sont rafraîchies toutes les 5 minutes et calibrées tous les quarts d'heure (HYDRAM).

#### **Des SPC**

Les SPC calibrent les images brutes (données numériques) des radars météorologiques avec leurs propres données pluviométriques en temps réel. Ils rafraîchissent toutes les 5 minutes avec une maille spatiale de l'ordre du kilomètre, les estimations des averses et des lames d'eau par zone et par période (CALAMAR).

Le produit CALAMAR appartient à l'Etat (DE) et est exempt de copyrights.

Les deux outils, HYDRAM et CALAMAR permettent, avec une précision liée aux différentes méthodes de calibrage, de prévoir les averses, leur intensité, leur trajectoire, leur fin, etc. Ils permettent de suivre et de quantifier l'évolution des précipitations, d'évaluer les lames d'eau instantanées ou cumulées dans leurs zones de calibration.

#### **De PREDICT**

PREDICT, filiale de BRL (avec en particulier une participation de Météo France), se consacre à l'élaboration et la vente aux collectivités de produits (plans communaux de secours) et de services (veille, alerte, transmission des seuils de déclenchement des phases prévues au plan communal de secours, appréciation de l'évolution de la situation).

Elle utilise des données des radars météorologiques calibrées par Météo France, les images des impacts de foudre et des données infrarouges satellitaires. **PREDICT fournit la traduction en langage simple et accessible les informations en temps réel sur**

---

<sup>4</sup> Dans le cadre du « service METEO plus » avec les images HYDRAM.

**l'événement : trajectoire, heure d'arrivée, intensité potentielle.** Elle ne dispose pas de capacité d'analyse météorologique.

**Pendant la crise du 6 au 9 septembre, PREDICT a accompagné une trentaine de communes (15 en contrat pour l'élaboration d'un PCS et 15 qui envisagent de s'engager dans la démarche). En outre, par une forte présence médiatique sur les ondes des radios France bleue, le responsable de PREDICT a été la principale source d'information du grand public pendant la crise. Il a également tenu le COD de l'Hérault au courant de ses analyses.**

### **Des dispositifs propres à Nîmes**

La commune dispose d'un système d'évaluation et de suivi des pluies en agglomération pour devancer l'alerte (ESPADA) : pluviographes à lecture en temps réel, visualisation et mesure des hauteurs aux entonnements des quadreaux, images radar calibrées (HYDRAM) permettent une anticipation à quelques heures des submersions que le système reporte sur une cartographie informatisée. Le MEDD a apporté un financement à ce système.

La cellule de crise reçoit aussi des informations 'flash' de Météo-France analogues à celles qui sont fournies aux SPC. Elle dispose à temps complet d'un prévisionniste de la fonction publique territoriale.

Ces informations ont permis d'anticiper de quelques heures une forte probabilité de submersion et d'inondations graves sur l'agglomération nîmoise lors de l'épisode du 9 septembre.

Il faut noter que la DDE de Nîmes a assuré une aide à la maîtrise d'ouvrage du système, grâce à l'expertise du chef du SPC.

### **3.2.5 La vigilance crue**

Les deux SPC ont été en mesure d'élaborer et de diffuser dans de bonnes conditions les bulletins d'alerte et de suivi prescrits par leurs règlements. Ces bulletins ont été utiles en particulier pour le Vistre, le Vidourle et la Cèze mais ils ne concernent que les risques d'inondation.

Ces bulletins ont été peu pertinents lors de cette crise et évidemment nos interlocuteurs ne les ont pas mentionnés spontanément à la mission : *Ils ne donnent pas d'indication sur le risque de submersion pluviale et n'anticipent pas suffisamment le risque d'inondation.*

La commune de Lunel utilise pour son plan communal de secours les hauteurs d'eau du Vidourle à Sommières, mais les obtient non pas du dispositif SPC - préfecture mais par téléphone à la mairie de Sommières (prévision de cote à 2 heures).

### **L'expérimentation de la future vigilance crue**

Les méthodologies d'élaboration des cartes de vigilance crue sont encore expérimentales. Les méthodes des SPC de Carcassonne et de Nîmes sont différentes. Celle de Carcassonne croise le degré de vigilance météo avec des seuils de débit observé. Elle ne donne pas de résultats suffisamment cohérents pour être une piste valable. Le SPC de Nîmes a croisé une estimation des lames d'eau pour les prochaines 24 heures avec les débits en début d'épisode, puis lorsque la crise se développe, les débits prévisibles. Elle a permis au SPC d'alerter la préfecture du Gard de la possibilité d'une situation grave sur le Vistre en anticipant largement les bulletins d'alerte et de suivi réglementaires.

### **3.3 L'utilisation par les préfets des messages techniques**

En septembre, les cartes de vigilance météo ont permis d'activer des cellules de crise mais les préfets et les maires sont restés seuls pour prendre des mesures ciblées et appropriées.

#### **3.3.1 Dans le département de l'Hérault**

Le niveau orange puis rouge de la vigilance météorologique a déclenché l'activation du COD.

Le préfet a estimé que l'exercice de ses responsabilités nécessitait une anticipation à 4 ou 5h des événements même avec une faible probabilité d'occurrence. Il s'agit en effet de donner les ordres relatifs à la protection civile.

Le SPC de Carcassonne a suivi l'évolution des averses (intensité, trajectoire). Il n'a pas communiqué avec le préfet de l'Hérault qui disposait en temps réel des mêmes informations météorologiques que lui.

La capacité d'interprétation de l'ensemble des informations disponible au COD est apparue en la personne d'une doctorante de l'école des mines d'Alès spécialiste des phénomènes hydrométéorologiques<sup>5</sup> qui s'est spontanément mise à la disposition du préfet. Son concours, selon lui a été tout à fait déterminant pour éclairer ses décisions.

Le lendemain, le passage en orange de la vigilance météo a conduit le préfet à alléger le dispositif puis à le réactiver. Ce revirement est vivement regretté par le préfet qui estime que le couplage entre niveau de vigilance météo, mise en alerte ou levée d'alerte des services dans le cadre du COD devrait être laissé à son appréciation sur la base de l'ensemble des critères qu'il estime pertinents.

#### **3.3.2 Dans le département du Gard**

L'activation du COD du Gard s'est faite dans les mêmes conditions que dans le département de l'Hérault. Le COD de Nîmes n'a pas encore d'accès direct aux images météorologiques du SPC mais il dispose des informations radar calibrées par Météo France. Une doctorante ( ?) de l'école des mines d'Alès<sup>6</sup> était présente au COD auprès du préfet.

Le SPC a joué un rôle d'expert au-delà de son rôle réglementaire.

Le passage en orange de la vigilance météo a ici aussi perturbé la gestion de crise. Le préfet estime que cette information a pris un poids et une signification dans les esprits qui dépasse sa pertinence réelle.

La mobilisation du COD n'a toutefois pas été levée entre les deux épisodes. La gestion du second épisode, a été perturbée par le peu d'anticipation des bulletins précipitation de Météo France et leur actualisation très fréquente pour suivre les réalités constatées sur le terrain.

Comme dans l'Hérault, les bulletins réglementaires de suivi du SPC ont joué leur rôle mais par contre, au-delà, l'anticipation (la prévision) de la crue du Vistre au titre de l'expérimentation de la vigilance crue a été très appréciée.

---

<sup>5</sup> Madame Haziza.

<sup>6</sup> Là aussi, semble t-il par hasard.

## **3.4 L'information des populations et des élus**

### **3.4.1 Pour les communes**

Le service de veille et d'information mis en place par PREDICT pour quelques communes sous contrat avec elle a été particulièrement apprécié et efficace.

D'une manière générale, toutes les communes, comme toute la population ont été particulièrement satisfaites des commentaires faites sur les ondes par PREDICT d'autant que les informations officielles sur les événements en cours ont manqué. Les consignes générales données par la préfecture aux maires ont été également transmises, relayées par les ondes et appliquées.

La ville de Nîmes dispose d'un dispositif sophistiqué vu plus haut. Elle dispose aussi d'un système d'alerte aux populations (mise en marche de sirènes activée par le maire) qui n'a pas été utilisé.

Il faut toutefois noter que ce dispositif a bien anticipé l'averse du 9 septembre en contradiction avec le maintien de la vigilance météorologique orange de Météo France. On a vu que le système ESPADA dispose des mêmes informations hydrométéorologiques (HYDRAM) que Météo France. La mission n'a pas relevé de remontée d'information organisée du système ESPADA vers le COD de la préfecture. Mais le préfet a effectivement transmis des informations au maire.

Nous n'avons pas rencontré les services techniques de Montpellier. Cette ville ne semble pas disposer de dispositif de vigilance adapté au ruissellement et aux crues. La communauté d'agglomération de Montpellier a obtenu en novembre 2004 la compétence de l'aménagement hydraulique en faveur de la lutte contre les inondations dans la basse vallée du Lez et l'étude de l'élaboration d'un schéma global de lutte contre les inondations dans les secteurs habités de zones urbanisées (hors assainissement pluvial) de la communauté d'agglomération.

### **3.4.2 Pour les habitants**

La perception initiale d'une situation de crise résulte du niveau de vigilance rouge de la carte de Météo France.

Le lien entre la population, les maires et les autorités publiques pendant la crise s'est fait principalement par les radios publiques locales (radio France Bleue, ...) mise à disposition des préfets pour relayer les messages de la préfecture.

L'existence de ce lien est cruciale.

L'essentiel de l'information sur l'évolution de la situation hydrométéorologique a été fait sur radio France Bleue par le responsable de la société PREDICT. Les SPC ou les préfets avaient les moyens de le faire.

La commune de Lunel a utilisé un système d'alerte téléphonique vers ses habitants qui permet de diffuser un message ciblé et simultané à tous les habitants de tel ou tel quartier exposé. Les messages enregistrés sont à chaud et donc adaptés à la situation réelle. Plus de 20 000 appels téléphoniques ont été passés pendant la crise. Le maire en souligne la dimension psychologique.

## 4 L'ANALYSE

### 4.1 Les cartes de vigilance météorologiques

La carte de vigilance météorologique est bâtie à l'échelle départementale pour la demi-journée. Elle est comprise, au moins pour la couleur rouge<sup>7</sup> « fortes précipitations » comme un risque certain de ruissellement fort.

Le système d'alerte actuel mis en place n'est pas pertinent pour donner des réponses aux attentes opérationnelles des responsables :

- Les préfets demandent des informations à au moins 6 heures. Ils estiment devoir se fonder sur le degré de gravité de l'événement potentiel où qu'il se produise sur le département pour donner l'alerte. Par contre, ils demandent, pour gérer la crise éventuelle, des informations en quasi-temps réel en anticipant « la demande des élus ».
- Les élus demandent à être informés en quasi-temps réel de l'évolution de la situation à partir du moment où elle risque de les concerner. Ils demandent une appréciation de l'intensité et de la durée probable de l'épisode pour la comparer avec les possibilités d'évacuation des eaux par leur réseau d'assainissement pluvial (à ciel ouvert ou enterré).
- Ils se rejoignent pour solliciter une information accompagnée d'une probabilité d'occurrence portant sur la gravité de la crise et les secteurs où elle peut apparaître.

**Les cartes de vigilances météo sont adaptées à la mise en vigilance du grand public et des autorités départementales.**

**Elles ne sont pas pertinentes pour la gestion de la crise potentielle par les niveaux de décision compétents.**

**La vigilance hydrologique doit être affinée à fréquence plus forte et sur un territoire plus localisé, pour l'alerte et la gestion de crise au niveau préfectoral et communal.**

La mission propose que les administrations centrales consolident le type d'organisation que les préfets ont mis en œuvre pour utiliser les données dont ils disposaient.

### 4.2 Les seuils de vigilance météorologique

Les cartes de vigilance météorologiques sont les seules informations officielles diffusées ; elles sont de plus fortement médiatisées. Bien qu'il existe à Nîmes d'autres informations plus précises qui lui sont fournies en temps réel par ses services et le dispositif ESPADA, il est apparu au maire comme une impossibilité politique de contrarier l'information de Météo France (maintien de la vigilance orange) et de donner l'alerte aux populations.

La vigilance rouge a des répercussions fortes dans tout le département ; l'inertie des ordres de sécurité publique ne permet pas d'attendre la certitude de l'événement.

---

<sup>7</sup> La couleur orange est très fréquente (voir les retours d'expérience des crues rapides).

**Dans les zones intéressées par les averses intenses de type méditerranéen, la vigilance météorologique « fortes précipitations » au niveau rouge est comprise comme une vigilance « ruissellement » avec des risques forts : ce niveau d'alerte ne s'est répété que trois fois depuis 2002 et toujours avec des conséquences catastrophiques (sauf en 2005).**

Le niveau de vigilance orange est mal perçu et mal interprété : il est fréquent, « habituel » et quelquefois suivi d'évènements récurrents (dont la répétition rapide aggrave le risque pour un même niveau de pluviosité).

La vigilance rouge est perçue, d'expérience, par le public comme un événement sûr et important ; le passage du rouge à l'orange comme une « décompression » après le passage ou non d'un aléa catastrophique.

Les SPC ont les informations suffisantes pour alerter les préfets et les communes selon des seuils de gravité et de probabilité à définir. Les moyens techniques pour ce faire existent. Si ces moyens ne sont pas mis en œuvre par l'État, ils le seront par d'autres. Il faut donc organiser leur mise en œuvre tant par les services de l'État que par les collectivités.

### 4.3 La carte de vigilance crues

Nous avons vu que l'expérimentation du concept de carte de vigilance crue a été fructueuse au SPC de Nîmes.

La principale difficulté est de caractériser de façon pertinente la situation hydrologique pour la croiser avec les anticipations pluviométriques. Ceci est déjà réalisé sauf pour la saturation des sols en plaine et les karsts voir plus haut.

On peut s'interroger sur la pertinence d'une carte de vigilance ne donnant que des indications linéaires le long de cours d'eau alors que la vigilance doit s'exercer sur un territoire exposé à des précipitations violentes et donc potentiellement submersible. Comme nous l'avons déjà indiqué, ceci est en particulier manifeste pour les villes de Montpellier et de Nîmes.

Nous pensons cependant que la définition des niveaux de vigilance donnée par l'annexe 2 de la circulaire interministérielle sur la vigilance crue en rend impossible une application cohérente : par exemple le niveau de vigilance rouge correspond à un risque de crue exceptionnelle ou majeure. En l'absence d'indication sur la probabilité d'occurrence de ce risque, quelle situation correspondra à ce niveau.

La plupart des données disponibles ont un caractère probabiliste ainsi un prévisionniste est capable d'affirmer que la probabilité d'une crue exceptionnelle dans les prochaines 24h à 0,2. Est ce la probabilité 0,1, 0,2 ou 0,5 qui déclenchera la vigilance rouge ?

Serait-il possible de reprendre la définition de l'échelle de vigilance pour qu'elle prenne une forme comme : Rouge, probabilité d'une crue exceptionnelle à x heures est supérieure à p.

A priori, il serait raisonnable que le degré de probabilité retenu soit faible pour des aléas de conséquences graves et plus élevés pour des crues n'entraînant pas de dommages significatifs ; ceci implique **des variables adaptées localement**. Il en résulte qu'après une directive nationale cadrant cette prise en compte, les SPC devront proposer aux préfets et aux maires des seuils adaptés au terrain.

Le passage de la prévision des crues, des inondations et des dommages est à portée : La cartographie produite dans le cadre des REX à la suite des crues de 1999, 2002, 2003 est disponible sur le site web de la DIREN Languedoc-Roussillon.

Il faudra disposer d'une cartographie des enjeux, qui existe en partie, et la coupler à « un » système expert, ce qui est faisable puisque l'hydrologue de la DIREN LR a fait une maquette opérationnelle de tout ceci qu'il a présentée à plusieurs reprises en 2002/2003.

#### **4.4 L'accompagnement des préfets dans les COD**

Les dispositifs prévus dans le cadre des SPC de Carcassonne et de Nîmes **ne prévoient rien pour anticiper les crises qui peuvent survenir dans l'agglomération de Montpellier où se situent, avec Nîmes, les enjeux les plus importants.** La prévision du ruissellement et en particulier urbain ne fait pas partie des missions des SPC.

Dès lors, et parce que les inondations survenues n'ont pas résulté de débordement de cours d'eau sur lesquels les SPC sont compétents, on doit considérer que le SPC de Carcassonne a bien rempli sa mission.

Il faut cependant se poser la question de la responsabilité des acteurs. S'il y avait eu des victimes, les « sachants » auraient vraisemblablement pu être inquiétés s'ils n'avaient pas « donné l'alerte » et ce quelles que soient leurs compétences administratives et géographiques. La responsabilité des appuis scientifiques au COD extérieurs à l'administration apparaît à l'évidence.

## 5 PROPOSITIONS

### 5.1 Les cartes de vigilances météorologiques

**La mission propose de ne pas modifier les outils de vigilance actuels.** La vigilance « ruissellement » se décline et est comprise localement avec la vigilance « précipitation ».

Ces cartes ne donnent pas toutes l'information nécessaire mais quels que soient les progrès des autres outils que nous recommandons, celui ci gardera un caractère médiatique prépondérant ; il faut l'empêcher de diffuser un contre message.

Elle estime, en tout cas avant que les autres outils aient acquis leur crédibilité, qu'une fois le niveau de vigilance « rouge » atteint, la « descente » au niveau de vigilance inférieur doit être présentée par Météo France au préfet avant sa « publication » **parce qu'elle concerne le niveau départemental et qu'elle implique des décisions en matière de sécurité civile.**

### 5.2 Les cartes de vigilance hydrologique

Selon l'état hydrologique initial, la configuration du bassin-versant et des zones inondables, il est tout à fait possible qu'un aléa hydrologique très grave soit associé à une pluie ayant donné lieu à une vigilance météo de niveau jaune ou orange et à l'inverse, qu'une vigilance météo rouge corresponde à des pluies ne provoquant pas de crues graves comme ce fut le cas en septembre. Parce que le risque de crue du réseau hydrographique est étroitement lié au risque d'averses intenses et au risque de ruissellement (la submersion urbaine est la conséquence d'une inadaptation des capacités d'écoulement des réseaux d'assainissement pluvial) il apparaît logique de n'établir qu'une seule carte de vigilance hydrométéorologique. Et dans ce cas, l'échelle de la circonscription administrative départementale n'est pas appropriée.

Des cartes de vigilance uniques globales du risque hydrologique créé par les épisodes météorologiques méditerranéens (averses, ruissellement, crues) mériteraient d'être dressées par les SPC une fois les seuils d'alerte validés par les préfets. Ces cartes de vigilance hydrologiques seraient établies à fréquence quasi horaire lors des crises à l'échelle du bassin de risque, en formalisant en plus des niveaux d'alerte par zone par taches de couleur, l'épicentre du phénomène averse et en matérialisant les agglomérations et le réseau hydrographique menacé.

### 5.3 L'utilisation des informations hydrométéorologiques

Quelle est l'information la plus adaptée pour suivre le niveau des risques hydrométéorologiques méditerranéens ?

Les « images CALAMAR » ont été élaborées par les SPC pour élaborer les prévisions de crues. Les images « HYDRAM » ont été conçues par Météo France dans le cadre de sa mission de vigilance météorologique.

Ces deux outils ont été utilisés partout où ils étaient disponibles - ils le seront de plus en plus partout - et avec efficacité lorsqu'une personne était capable d'en interpréter les images.

**Nous suggérons fortement de formaliser leur utilisation :**

- Pour le déclenchement de l’alerte. L’alerte automatique en fonction de seuils à définir est pré opérationnelle depuis deux ans. Il est clair que ce produit ne peut pas rester en attente. Le préfet ou le maire définirait au préalable avec l’aide du SPC des critères de cumul sur telle ou telle zone qui déclencherait automatiquement (sans intervention du SPC) l’émission d’une alerte à leur intention.
- Pour la connaissance et le suivi de l’événement. Cette utilisation n’est possible que par une personne préparée à utiliser le logiciel et disposant d’une expertise hydrométéorologique. Le SPC doit donc mettre à disposition des préfets une information utilisable.

## **5.4 La carte de vigilance crues**

La prévision comme l’annonce est faite avec une quasi-certitude à une certaine échelle et à une certaine échéance.

Les SPC conçoivent en général la prévision comme l’annonce avec une quasi-certitude du niveau des eaux à une échelle et à une certaine échéance.

Ainsi, alors que les déterminants de l’évolution d’une crue par exemple, ne sont connus qu’en terme probabiliste, les SPC rencontrés sont très réticents à se prononcer sur l’évolution de la situation.

**Mais c’est justement dans ces situations d’incertitude que les préfets et les maires ont besoin d’indications sur l’évolution vraisemblable des phénomènes dans les quelques heures à venir.**

Le projet de carte de vigilance crue est un grand pas dans ce sens.

**Nous recommandons que le SCHAPI et/ou les SPC développent des méthodes pour produire de la prévision en terme probabiliste afin qu’ils soient en mesure de transmettre aux COD des indications du type : telle cote à 30 % de chance d’être dépassée à telle échelle dans les 4 heures à venir.**

**Ceci suppose que le SCHAPI et/ou les SCP puissent disposer des prévisions de pluie de Météo France et des probabilités d’incertitude qui leurs sont rattachées. Météo France serait déjà en mesure de les fournir.**

## **5.5 L’accompagnement des préfets dans les COD**

**Il faut formaliser la présence de spécialistes extérieurs aux services de l’État aux COD comme tous les appuis extérieurs à l’administration.**

**Il serait nécessaire que l’État s’engage dans l’élaboration d’un cahier des charges type pour l’alerte des collectivités territoriales et le suivi de la crise par des sociétés de service privées.**

Il est indispensable qu’en particulier dans les départements qui ne disposent pas de SPC sur leur territoire, au moins **un agent qualifié de haut niveau ayant une culture**

**technique minimum<sup>8</sup> puisse assister le préfet pendant la crise et lui traduire - et non lire comme la mission a pu l'entendre - tous les éléments d'information à sa disposition pour lui permettre de prendre des décisions.** Les représentants des DDE au COD, dont on aurait pu imaginer que cela aurait pu être leur rôle, ont, là, été défaillants. Il faut bien à cette occasion reconnaître qu'il n'existe pas - hors des SPC - des fonctionnaires compétents capables d'assurer ce rôle.

Le rapport d'inspection générale sur les compétences hydrauliques<sup>9</sup> fait le constat de la raréfaction dans les services déconcentrés des compétences recherchées ici. L'expérience de septembre montre bien qu'elles sont indispensables. Elles doivent être recherchées par l'exercice de prestataires extérieurs disposant des instruments de l'Etat ou par des recrutements d'agents de l'Etat déjà formés.

Quelles informations mettre à la disposition des collectivités ?

Les collectivités ont d'ores et déjà accès aux informations en ligne de Météo France et de prestataires privés. Faut-il aller au-delà ?

La mission considère que cette question doit être traitée par chaque préfet en fonction du contexte local et en préservant la priorité à donner à l'information opérationnelle.

Le SCHAPI et les SPC pourraient aussi élaborer quelques documents méthodologiques pour faciliter l'intégration de ces possibilités dans les cahiers des charges des plans communaux de sauvegarde.

---

<sup>8</sup> Les formations pour ce faire ne semblent pas difficiles à organiser. Cette personne ne sera pas un expert, mais il sera capable de traduire et même de discuter une information hydrométéorologique élaborée par les SPC

<sup>9</sup> IGE CGGREF CGPC remis au MEDD en octobre 2004.



**Direction  
de l'Eau**

Paris, le 16 septembre 2005

Pascal BERTEAUD  
Directeur  
tél : 01 42 19 12 01 – fax : 01 42 19 12 06  
pascal.berteaudecologie.gouv.fr  
Réf : PBMP134.dtc

Le Directeur de l'Eau  
à  
Monsieur le Chef du Service  
de l'Inspection Générale  
de l'Environnement

Objet : lettre de mission.

Les événements pluvieux du 5 au 10 septembre ont permis d'expérimenter en vraie grandeur la procédure de vigilance crue, et son intégration dans l'ensemble du dispositif de gestion de crise. Ils ont également mis en évidence la nécessité d'une amélioration du dispositif en ce qui concerne le ruissellement urbain.

Aussi je souhaite que vous puissiez effectuer d'ici le 26 septembre un rapide retour d'expérience auprès de l'ensemble des acteurs, de façon à me permettre dans les jours suivants de faire le cas échéant évoluer les procédures.

**Pascal BERTEAUD**

Le directeur de l'eau