

**INSPECTION  
GÉNÉRALE  
DE  
L'ADMINISTRATION**

Affaire 1980

**CONSEIL  
GÉNÉRAL  
DES PONTS ET  
CHAUSSEES**

Affaire 2002-0184-02

**CONSEIL  
GÉNÉRAL  
DU GÉNIE RURAL  
DES EAUX ET DES  
FORÊTS**

Affaire 1865

**INSPECTION  
GÉNÉRALE  
DE  
L'ENVIRONNEMENT**

Affaire IGE / 02 / 044

Paris, le 27 juin 2003

# **RETOUR D'EXPÉRIENCE DES CRUES DE SEPTEMBRE 2002**

## **DANS LES DÉPARTEMENTS DU GARD, DE L'HÉRAULT, DU VAUCLUSE, DES BOUCHES-DU- RHÔNE, DE L'ARDÈCHE ET DE LA DRÔME.**

**RAPPORT CONSOLIDÉ APRÈS PHASE CONTRADICTOIRE.**

par

**Philippe HUET**

ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts

**Xavier MARTIN**

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

**Jean-Louis PRIME**

chargé d'inspection générale,  
membres du service de l'inspection générale de l'environnement

**Patrice FOIN**

ingénieur général des ponts et chaussées  
membre du conseil général des ponts et chaussées

**Claude LAURAIN**

ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts  
membre du conseil général du génie rural, des eaux et des forêts

**Philippe CANNARD**

inspecteur de l'administration.

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>I LA MISSION .....</b>	<b>8</b>
<b>II L'ÉVÈNEMENT PLUVIOMETRIQUE ET HYDROLOGIQUE.....</b>	<b>12</b>
II A    LES DONNEES DISPONIBLES .....	12
II A 1 <i>La pluie</i> .....	12
II A 2 <i>Les hauteurs d'eau et les débits</i> .....	13
II A 3 <i>La marégraphie</i> .....	14
II B    L'ACCÈS AUX DONNEES. LES BANQUES.....	15
II B 1 <i>Les observations des précipitations</i> .....	15
II B 2 <i>Les observations des cotes et les débits</i> .....	15
II C    LA CARACTERISATION DE L'EVENEMENT.....	16
II C 1 <i>L'événement météorologique</i> .....	16
II C 1 a Description de l'événement.....	17
II C 1 b Caractérisation.....	17
II C 2 <i>L'événement hydrologique</i> .....	19
II C 2 a Description et caractérisation de l'événement.....	20
II C 2 a 1 Les bassins touchés dans leur totalité.....	20
Le bassin versant du Vidourle (800 km <sup>2</sup> ).....	20
Le bassin versant des Gardons (2000 km <sup>2</sup> ).....	21
Le bassin versant de la Cèze (1200 km <sup>2</sup> ).....	22
II C 2 a 2 Les bassins partiellement touchés.....	22
Le bassin versant de l'Hérault.....	22
Le bassin versant du Lez.....	23
Le bassin versant de l'étang de l'Or.....	23
Le bassin versant du Rhône.....	23
II D    COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.....	23
II D 1 <i>Sur les réseaux d'observation</i> .....	23
II D 2 <i>Sur l'événement météorologique</i> .....	24
II D 3 <i>Sur l'événement hydrologique</i> .....	25
<b>III LES DOMMAGES.....</b>	<b>26</b>
III A    LE BILAN HUMAIN.....	26
III B    L'ESTIMATION DES DOMMAGES.....	26
III C    L'IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL.....	27
III D    PROPOSITIONS.....	28
<b>IV LES FACTEURS AGGRAVANT LES RISQUES.....</b>	<b>29</b>
IV A    RAPPEL SUR LES RISQUES.....	29
IV B    L'AUGMENTATION DE LA VULNERABILITE.....	29
IV B 1 <i>Les constructions dans les lits</i> .....	29
IV B 1 a Quelques exemples de zones sensibles.....	29
IV B 1 b Quelques exemples d'établissements "sensibles".....	30
IV B 2 <i>Les changements d'usage, les dispositions constructives</i> .....	31
IV B 3 <i>Les pièges</i> .....	32

IV B 4	<i>Les situations particulières.</i>	32
IV C	L'AGGRAVATION DE L'ALEA.	33
IV C 1	<i>L'utilisation des sols.</i>	33
IV C 1 a	L'agriculture.	33
IV C 1 b	La forêt	34
IV C 2	<i>L'entretien des cours d'eau et des ripisylves.</i>	35
IV C 2 a	L'entretien des cours d'eau.	35
IV C 2 b	L'entretien des ripisylves	35
IV C 3	<i>L'empiétement sur les lits mineurs.</i>	36
IV C 3 a	Pour l'énergie hydraulique.	36
IV C 3 b	Pour l'urbanisation.	36
IV C 4	<i>Les grands aménagements.</i>	37
IV C 4 a	Le réseau routier et autoroutier.	38
IV C 4 b	Le réseau ferroviaire.	38
IV C 4 c	Les canaux "en relief".	39
IV C 5	<i>Les ouvrages de franchissement des cours d'eau.</i>	40
IV C 6	<i>La manœuvre des barrages.</i>	40
IV C 7	<i>Les digues</i>	40
IV D	LES CONDITIONS DU DEROULEMENT DE LA CRISE.	42
IV D 1	<i>Les réseaux</i>	43
IV D 1 a	Les réseaux de télécommunication.	43
IV D 1 b	Les réseaux d'alimentation en énergie.	44
IV D 1 c	Les réseaux routiers.	44
IV D 1 d	Les réseaux d'alimentation en eau potable.	44
IV D 2	<i>L'information de crise.</i>	45
IV E	COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.	45
<b>V</b>	<b>L'INFORMATION PREVENTIVE.</b>	<b>48</b>
V A	LES DISPOSITIFS REGLEMENTAIRES.	48
V A 1	<i>Rappels.</i>	48
V A 2	<i>Les atlas des zones inondables.</i>	49
V A 2 a	Dans le région Languedoc Roussillon.	49
	Le département du Gard	49
	Le département de l'Hérault	49
	Commentaires sur les informations mises à la disposition de la mission.	49
V A 2 b	Dans la région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA).	50
V A 2 c	Dans la région Rhône-Alpes	50
V A 3	<i>Les dossiers départementaux des risques naturels majeurs (DDRM).</i>	50
V A 4	<i>Les dossiers communaux synthétiques (DCS).</i>	51
V A 5	<i>Les documents d'information communaux sur les risques majeurs (DICRIM)...</i>	52
V A 6	<i>Examen de quelques documents.</i>	53
V A 6 a	Le DCS – DICRIM de la Baume-de-Transit (Drôme).	53
V A 6 b	Le DCS – DICRIM de Pierrelatte (Drôme).	54
V A 6 c	Le DCS – DICRIM de Montélimar (Drôme).	54
V A 6 d	Le DICRIM de Codolet (Gard).	55
V B	LES AUTRES DISPOSITIONS.	55
V B 1	<i>La mémoire des événements antérieurs.</i>	55
V B 2	<i>La mémoire de l'événement.</i>	56
V B 3	<i>Les associations.</i>	57
V C	COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.	57

<b>VI PREVISION METEOROLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE.....</b>	<b>58</b>
VI A	RAPPELS ..... 58
VI B	LE DISPOSITIF REGLEMENTAIRE NATIONAL. .... 59
VI B 1	<i>La vigilance météorologique.</i> ..... 59
VI B 2	<i>L'annonce des crues.</i> ..... 59
VI C	LA REGLEMENTATION LOCALE EN VIGUEUR. .... 61
VI C 1	<i>La vigilance météorologique.</i> ..... 61
VI C 1 a	Dans le département du Gard ..... 61
VI C 1 b	Dans les autres départements. .... 61
VI C 2	<i>L'annonce de crue.</i> ..... 62
VI C 2 a	Dans le département du Gard. .... 62
VI C 2 b	Dans les autres départements. .... 63
VI D	LES SERVICES D'ANNONCE DES CRUES. .... 63
VI D 1	<i>Pour les crues à cinétique rapide.</i> ..... 63
VI D 2	<i>Pour les crues à cinétique lente.</i> ..... 64
VI E	LE FONCTIONNEMENT PENDANT L'EVENEMENT DE SEPTEMBRE. .... 64
VI E 1	<i>Les annonces</i> ..... 64
VI E 1 a	La vigilance météorologique. .... 64
VI E 1 b	L'annonce de crue ..... 66
VI E 2	<i>Le suivi de la crise.</i> ..... 66
VI E 3	<i>Les instruments de mesure.</i> ..... 67
VI F	LA COMPREHENSION DES MESSAGES D'ALERTE. .... 68
VI F 1	<i>Les messages météorologiques.</i> ..... 68
VI F 2	<i>Les messages hydrologiques</i> ..... 68
VI F 3	<i>L'appréciation des messages.</i> ..... 69
VI G	LE FONCTIONNEMENT DE PROXIMITE. .... 69
VI H	COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS. .... 71
VI H 1	<i>Les observations.</i> ..... 71
VI H 2	<i>La mise en vigilance météorologique.</i> ..... 71
VI H 3	<i>L'annonce hydrologique.</i> ..... 72
VI H 4	<i>Les services d'annonce de crue.</i> ..... 73
VI H 5	<i>L'alerte des maires; les messages d'alerte et de suivi.</i> ..... 74
<b>VII AMENAGEMENT ET URBANISME. LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES. ....</b>	<b>76</b>
VII A	LA PROBLEMATIQUE GENERALE. .... 76
VII B	LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE DANS LES PLANS D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME..... 78
VII C	LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES (PPR)..... 81
VII C 1	<i>Rappels.</i> ..... 81
VII C 2	<i>L'état d'avancement des PPR.</i> ..... 81
VII C 3	<i>Les règlements à travers l'étude de 6 PPR</i> ..... 82
VII C 3 a	Le PPR "Gardon aval" ..... 82
VII C 3 b	Le PPR "Moyen Vidourle"..... 82
VII C 3 c	Le PPR "confluence Rhône – Cèze - Tave" ..... 83
VII C 3 d	Le PPR Confluence Rhône – Gardon – Briançon..... 83
VII C 3 e	Le PPR du Rhône..... 84
VII C 3 f	Le R111.3 de "Nîmes Cadreaux" ..... 85
VII C 4	<i>Efficacité des PPR.</i> ..... 85
VII D	DES PROBLEMES PARTICULIERS..... 87

VII D 1	Les délocalisations d'implantations dangereuses après la crise.....	87
VII D 2	Les campings et les implantations touristiques.....	88
VII D 3	La compensation de l'imperméabilisation.....	89
VII D 4	Les constructions illégales.....	89
VII E	COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.....	90
<b>VIII</b>	<b>LES TECHNIQUES CONSTRUCTIVES. CONSTATS ET SUGGESTIONS.....</b>	<b>91</b>
VIII A	LA POLITIQUE PUBLIQUE.....	91
VIII B	LES LOGEMENTS.....	91
VIII B 1	Principaux constats.....	91
VIII B 2	Suggestions.....	92
VIII C	LES BATIMENTS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX.....	93
VIII D	LES INFRASTRUCTURES LINEAIRES.....	94
VIII E	LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES.....	94
VIII F	LES CAMPINGS.....	95
<b>IX</b>	<b>COMPORTEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES.....</b>	<b>96</b>
IX A	LES DIGUES.....	96
IX A 1	Rappels.....	96
IX A 2	Dans le bassin du Vidourle.....	96
IX A 3	Sur le Gardon d'Alès.....	96
IX A 4	Les villages polders.....	97
IX A 5	Les digues du Rhône.....	97
IX A 6	Constatations et préconisations.....	99
IX B	LES BARRAGES.....	101
IX B 1	Les barrages écrêteurs de crues.....	101
IX B 2	Les ouvrages de la CNR sur le Rhône: le barrage de Vallabrègues.....	103
IX B 3	Les autres barrages.....	105
IX C	L'ENTRETIEN DES COURS D'EAU.....	105
IX C 1	Des études.....	105
IX C 1 a	L'Eygues.....	105
IX C 1 b	La partie Vauclusienne de l'Ouvèze.....	106
IX C 1 c	D'autres rivières.....	106
IX C 2	Un constat convergent.....	107
IX C 3	Suggestions.....	108
IX C 4	le cas particulier du Rhône.....	108
IX D	LES OUVRAGES D'HYDRAULIQUE AGRICOLE.....	109
IX E	DES INITIATIVES PROMETTEUSES.....	110
IX F	CONCLUSION.....	111
<b>X</b>	<b>QUELQUES POINTS PARTICULIERS.....</b>	<b>113</b>
X A	LES ZONES D'EXPANSION DES CRUES. LES RALENTISSEMENTS DYNAMIQUES.....	113
X A 1	La basse plaine du Vidourle et la Camargue gardoise.....	113
X A 2	Les plaines du Rhône.....	113
X A 2 a	La plaine de Donzère Montdragon.....	113
X A 2 b	La plaine de Caderousse.....	114
X A 2 c	La plaine de Vallabrègues-Boulbon.....	114
X A 3	La Gardonnenque.....	114
X A 3 a	Caractéristiques du site.....	114
X A 3 b	Les événements de septembre 2002.....	115
X A 3 c	Les études sur la nouvelle RN106.....	115

X A 3 d	Suggestions de la mission .....	116
X A 4	Deux autres sites: Sur l'Ardèche et la Baume. ....	116
X A 4 a	Caractéristiques des sites.....	116
X A 4 b	Les événements de septembre 2002 et les autres. ....	117
X A 4 c	Suggestions de la mission. ....	117
X B	LE VIDOURLE. ....	118
<b>XI CONCLUSION. ....</b>		<b>121</b>
XI A	ADAPTER AUX CRUES RAPIDES, LES DISPOSITIONS GENERALES D'INFORMATION ET D'ALERTE.....	122
XI B	ENGAGER UNE VIGOUREUSE POLITIQUE DE MAITRISE PUIS DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE EN ZONE INONDABLE. ....	122
XI C	CREER LES CONDITIONS D'UNE GESTION ECONOMIQUE OPTIMALE DE LA SOLIDARITE. 123	
XI D	ENGAGER UN PLAN DE RECONQUETE DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES.....	124
XI E	ENGAGER UNE POLITIQUE GENERALE DE PREVENTION. ....	124

## PIÈCES JOINTES.

- ♥ 1 Lettre de mission de la ministre de l'écologie et du développement durable en date du 4 octobre 2002.
- ♥ 2 Liste des acronymes.
- ♥ 3 Liste des communes citées dans le rapport. Liste des rivières.

## ANNEXES en édition séparée.

### Annexe A.

Références aux chapitres du rapport	Pièces écrites	Documents graphiques
I La mission.	Liste des études. Pour mémoire: ∄ Lettre de mission. ∄ Liste des acronymes. ∄ Liste des communes et des rivières citées.	Carte de situation. Carte des communes et des rivières citées (incluses dans le texte).
II L'événement pluviométrique et hydrologique.	∄ L'épisode pluvieux des 8 et 9 septembre 2002 sur le Languedoc. "Catastrophe sur le Gard". Division climatologie de la direction interrégionale Sud-est de Météo France ∄ Commentaires prenant appui sur l'épisode de pluie-crue du Gard les 8 et 9 septembre 2002. Daniel DUBAND, SHF. ∄ Tableau historique des crues dans le Gard: Chronique d'événements dans la région Languedoc Roussillon.	Cartes des événements > 200 mm en 24 h en 50 ans dans la région L.R. (DIREN LR)
III Les dommages.		Liste des documents magnétiques, CD-ROM, ... utilisés par la mission. Photos diverses.

IV Les facteurs aggravant les risques.	Note sur l'entretien des rivières. (MISE Drôme).	∅ Pour mémoire: Carte des infrastructures barrant le bassin du Vidourle. ∅ Carte des sauvetages le 8 de 18 h à 0 h.
V L'information préventive.	Liste des documents d'histoire locale consultés par la mission.	
VI Prévisions météorologiques et hydrologiques.	Chronogramme simplifié des événements de septembre 2002. Note sur le système de prévention des incendies de forêts. (Jacques GRELU).	
VII Aménagement et urbanisme. Les PPR	Sur quelles bases juridiques fonder une accélération des procédures de constatation des occupations illégales, si possible dès leur démarrage, puis des décisions de justice, enfin de leur exécution forcée? IGE.	Cartes sur l'évolution démographique en L.R. (DRE LR)
VIII Les techniques constructives.	Notes de : ∅ D. PUECH ∅ B. RICHARD.	
IX Comportement des ouvrages hydrauliques	Pour mémoire: Documents et cartes BRL sur le rôle des ouvrages d'écrêtement des crues.	

## **ANNEXE B**

### **Contributions du groupe d'appui scientifique et technique.**

## I LA MISSION

A la suite des crues torrentielles qui ont frappé les départements du Gard, de l'Hérault, du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, de l'Ardèche et de la Drôme les 8 et 9 septembre 2002, la ministre de l'écologie et du développement durable a demandé, dans sa lettre du 4 octobre 2002<sup>1</sup> au service de l'inspection générale de l'environnement, d'organiser une mission d'expertise et a souhaité que les conseils généraux des ponts et chaussées et du génie rural des eaux et des forêts y soient associés.

*"Cette mission devra tirer de ces événements tous les enseignements utiles pour améliorer la prévention des risques liés aux crues, afin de renforcer la sécurité des personnes et de réduire les dommages résultant de ce type de phénomène.*

*Elle aura pour objectif à partir des observations disponibles:*

- ∅ de caractériser l'événement pluviométrique et hydrologique,*
  - ∅ d'identifier les facteurs ayant aggravé les risques.*
  - ∅ d'évaluer l'efficacité des dispositifs d'information préventive (atlas, DCS, repère de crues, ...),*
  - ∅ d'évaluer l'efficacité de la prévision météorologique et hydrologique y compris son accessibilité et sa compréhension par les intéressés,*
  - ∅ d'examiner l'efficacité des plans de prévention des risques,*
  - ∅ d'évaluer l'utilisation des techniques de réduction de la vulnérabilité dans les bâtiments et les réseaux,*
  - ∅ d'analyser le comportement des aménagements hydrauliques (digues, barrages, recalibrages, champs d'expansion des crues, ...).*
- Elle proposera à partir de l'analyse des événements, des améliorations de la prévention dans les différents domaines évoqués ci-dessus."*

Elle fait suite à une mission interministérielle coordonnée par le préfet PERRIEZ, qui a été chargée d'évaluer, en un délai très court, le montant des dommages.

La présente mission d'inspection est composée comme suit :

- ∅ Au titre du service de l'inspection générale de l'environnement:*  
Philippe HUET, ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts, chargé de la coordination de la mission,  
Xavier MARTIN, ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts.  
Jean-Louis PRIME<sup>2</sup>, chargé d'inspection générale.
- ∅ Au titre du conseil général des ponts et chaussées:*  
Patrice FOIN, ingénieur général des ponts et chaussées.
- ∅ Au titre du conseil général du génie rural, des eaux et des forêts:*  
Claude LAURAIN<sup>3</sup>, ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts.

La mission a eu des échanges approfondis avec Jean-Pierre LABARTHE, ingénieur général des ponts et chaussées, président de la section météorologie de l'inspection générale de

<sup>1</sup> Pièce jointe 1.

<sup>2</sup> Également membre de la mission PERRIEZ.

<sup>3</sup> Également membre de la mission PERRIEZ.

l'aviation civile et de la météorologie. Philippe CANNARD<sup>4</sup>, membre de l'inspection générale de l'administration, a rejoint la mission en avril 2003.

La mission a rencontré les administrations, élus, associations et professionnels des six départements concernés, avec des interrogations plus précises sur le département du Gard et la région Languedoc-Roussillon.

Elle remercie les préfets, les services des préfetures et les services déconcentrés, de leur accueil et d'avoir organisé ses contacts. Elle remercie les organismes et personnes rencontrées qui lui ont donné de leur temps alors qu'ils étaient mobilisés par la reconstruction.

Elle a par ailleurs mis en place un groupe d'appui et d'expertise scientifiques (GAES) animé par Patrick LEGRAND (INRA) avec le concours de Gérard BRUGNOT (CEMAGREF) et de Geneviève BAUMONT (direction des études économiques et de l'évaluation environnementale du MEDD).

*La liste des acronymes est en pièce jointe 2.*

Il a organisé son travail en groupe par thème<sup>5</sup> de façon à produire une annexe au rapport, donnant le point de vue de la communauté scientifique sur les questions soulevées au fil de la mission. Ce document est joint à ce rapport (édition séparée: annexe B).

Dans une phase "contradictoire", le présent rapport a été adressé aux préfets et aux chefs des services déconcentrés ainsi qu'aux opérateurs publics (Météo France, CNR) pour les parties qui les concernent, pour indiquer les éventuelles imprécisions qui pourraient exister dans la relation des faits et aux services du MEDD pour remettre leurs avis sur le diagnostic et les recommandations proposées par la mission.

Le présent rapport, définitif, a pris en compte les réponses reçues avant le 11 juin 2003. Elles peuvent être consultées à l'IGE.

Ce travail intervient dans un triple contexte:

- ∄ De débat au parlement de la loi sur la prévention des risques.
- ∄ De la démarche gouvernementale de décentralisation.
- ∄ Du lancement du plan "BACHELOT" de prévention des inondations et de réforme des services d'annonce des crues avec la création du service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI).

La mission souligne:

∄ La gravité des dommages matériels visible dans nombre de paysages urbains et naturels et celle des dommages psychologiques.

∄ La mobilisation des pouvoirs publics, État et collectivités, tant dans la crise que dans la post crise (qui est hors du champ de la mission), l'importance des moyens, la mobilisation des hommes et l'innovation dans les procédures pour en améliorer l'efficacité<sup>6</sup>.

∄ Le nombre exceptionnel de retours d'expérience réalisés ou en cours du fait des différents acteurs: on peut citer le ministère de la défense et des anciens combattants, le ministère de l'équipement des transports, du logement, du tourisme et de la mer (METLTM), l'inspection générale des affaires sociales (IGAS), mais aussi le conseil général du Gard, Météo France, EDF, France Télécom, ASF.

<sup>4</sup> Également membre de la mission PERRIEZ.

<sup>5</sup> Dans ce qui suit, les références à ces groupes seront notées GAES, groupe A, B, ... F, questions Q1, Q2, ....

<sup>6</sup> Gestion décentralisée du FISAC, délocalisation, inventaire des logements vacants, instruction accélérée de projets d'hydraulique, ... Ces procédures mériteraient de remplacer définitivement les anciennes.

∉ Le nombre très important d'études commandées par divers maîtres d'ouvrage (MEDD, conseils généraux, établissements publics, ...). Une liste est en édition séparée, annexe A .

La mission a réuni à deux reprises, avec l'appui de la DDE du Gard et de l'École des mines d'Alès, les chargés d'étude et les maîtres d'ouvrage qui les ont commandités.

Le rapport intègre les résultats disponibles à la fin avril 2003.

Le rapport s'efforce de décrire les événements dans les six départements intéressés mais il s'étend très largement sur le département du Gard où sont concentrés plus de 80% des dégâts.



Copyright IGN. Paris 2003. reproduction interdite. Autorisation 30-3020

### COURS D'EAU ET COMMUNES CITÉS DANS LE RAPPORT<sup>7</sup>.

Le grisé représente les limites des communes les plus importantes.

<sup>7</sup> Cette carte n'est pas exhaustive. Voir aussi la pièce jointe 3.

## II L'ÉVÉNEMENT PLUVIOMETRIQUE ET HYDROLOGIQUE.

### II A LES DONNEES DISPONIBLES

La mission a estimé que ce chapitre était indispensable pour comprendre les difficultés rencontrées

- ♥ pour connaître l'événement.
- ♥ pour caractériser l'événement et le situer par rapport à des événements antérieurs.

#### II A 1 La pluie.

La quantité d'eau précipitée peut être mesurée à partir de pluviomètres et de pluviographes. La mesure est toujours ponctuelle et la densité des appareils sur le terrain permet rarement d'apprécier d'une part les orages locaux et d'autre part l'étendue spatiale des phénomènes.

La reconstitution des événements peut ainsi être facilitée par l'imagerie des radars du réseau ARAMIS de Météo France dans les zones qu'elle couvre.

Les radars permettent d'évaluer les lames d'eau précipitées; les mesures précises des précipitations leur sont encore inaccessibles. Il en sera donc question au chapitre VI.

- ♥ Il existe dans la zone de l'événement trois principaux types de réseaux:

∄ Le réseau "climatologique" de Météo France est constitué de pluviomètres relevés chaque jour à 6 heures<sup>8</sup> par des observateurs qui communiquent leurs mesures en temps différé.

∄ Le réseau de pluviographes de Météo France est constitué d'appareils qui font des mesures à pas de temps fixe<sup>9</sup> qui sont enregistrées automatiquement. Certains sont interrogeables en temps réel et quand ils le sont, ils sont relevés systématiquement toutes les trois heures. En période de crise, le relevé peut être horaire.

∄ Les réseaux de pluviographes des services d'annonce des crues (SAC) interrogeables en temps réel<sup>10</sup>.

- ♥ La situation des stations météorologiques *sur la zone de l'événement* est la suivante:

Responsable de la gestion	Opérateur	Réseau climatologique	Réseau des pluviographes interrogeables en temps réel	
		Nombre de postes	Nombre de postes	Type de transmission
SAC Ardèche	DDE 07		17	Téléphone / Radio
SAC Rhône aval	DDE 84		12	Téléphone
SAC Gard	DDE 30		33	Radio numérique.

La direction générale de Météo France a fourni à la mission le 10 juin 2003, les chiffres suivants pour les stations dont il est opérateur:

<sup>8</sup> Temps universel soit 8 heures locales sous le régime de l'heure d'été.

<sup>9</sup> Toutes les 6 minutes.

<sup>10</sup> Les informations sont rafraîchies et transmises toutes les 6 minutes dans le système Noé (dispositif de la Sté Centralp installé dans la majorité des SAC) ou toutes les 5 minutes dans le système Rhéa (dispositif de la Sté Rhéa installé dans les SAC de la région Languedoc-Roussillon).

Départements	Nb total de pluviographes	Nb total de postes climatologiques	Nb total de pluviographes concernés par l'événement <sup>11</sup>	Nb total de postes climatologiques concernés par l'événement
Ardèche	27	39	11	8
Bouches du Rhône	30	23	3	2
Drôme	44	9	8	3
Gard	20	43	16	36
Hérault	19	41	2	4
Vaucluse	24	44	12	16

♥ Dans la zone de l'événement, il existe d'autres réseaux notamment exploités par EDF et des collectivités locales; ils n'ont pas été systématiquement recherchés par la mission.

## II A 2 Les hauteurs d'eau et les débits.

♥ La mesure des écoulements lors des épisodes orageux de type cévenol pose un certain nombre de problèmes pratiques:

∄ Tous les cours d'eau et en particulier les petits, ne sont pas équipés de limnigraphes.

∄ Parce qu'ils sont situés à proximité immédiate des lits mineurs, les postes de mesure sont par nature particulièrement vulnérables. Certains postes peuvent être emportés par les crues.

∄ Parce que les hydrogrammes des crues sont très pointus, les jaugeages en période de crue sont peu fréquents et sont dangereux; l'estimation des débits est ainsi souvent hasardeuse car les cotes se trouvent dans la zone extrapolée des courbes de tarage.

∄ Les "ruissellements en grand" sur des surfaces quasi imperméables ne sont pas accessibles par des mesures directes.

∄ La reconstitution des lignes d'eau à partir des photos aériennes des submersions et des laisses de crue ou à partir d'autres sources comme des témoignages humains se développe de plus en plus grâce à l'apport des programmes de recherche du MEDD. Celui-ci a commandé, à la demande de la mission, une étude au CEREVERE sur l'analyse hydrologique des crues des 8 et 9 septembre dans le Gard.

∄ Il faut ajouter des écoulements karstiques, mal connus en dehors des étiages, qui ont "réveillé", en septembre 2002, des karsts historiques et des résurgences oubliées.

♥ Le MEDD a développé par le passé deux types de réseaux de mesure des hauteurs d'eau qui expliquent l'apparent manque de rationalité de l'organisation des réseaux:

∄ Les réseaux d'hydrologie générale dont les stations de mesure de la hauteur d'eau (limnimétrie) sont installées dans des sections de lit où des jaugeages périodiques calent des relations "simples" entre la hauteur et le débit (les courbes de tarage). Ces réseaux servent à la connaissance des débits et peuvent fournir en tout temps et souvent en temps réel des hauteurs d'eau.

∄ Les réseaux des services d'annonce des crues qui doivent fournir des informations limnimétriques en temps réel. Les stations d'observation peuvent servir à l'hydrométrie générale quand leur tarage hauteur/débit est possible. Ces stations sont souvent doublées par des observateurs – "vacataires" - en charge de surveiller les stations en temps de crise et de transmettre éventuellement des cotes lues à des échelles.

<sup>11</sup> Cumul des 8 et 9 septembre supérieur ou égal à 100 mm.

♥ Le MEDD, dans sa circulaire du 26 mars 2002 sur le système national d'information sur l'eau, invite les préfets à lui proposer une réorganisation des réseaux d'observation en fonction des besoins:

∄ L'évolution des techniques - qui nécessite des efforts de formation très soutenus du personnel - comme du coût de plus en plus accessible des matériels, ne justifie plus de distinguer les réseaux.

∄ Une meilleure cohérence des mesures comme de sérieuses économies d'échelle au niveau de la maintenance justifient le regroupement de tous les réseaux d'observation.

∄ L'utilisation des radars du réseau ARAMIS a très sensiblement modifié les bases de la prévision et de l'annonce des crues à cinétique rapide.

♥ La situation des stations limnimétriques dans la zone de l'événement est la suivante:

Bassin de la zone	Service d'annonce des crues- stations			Hydrologie générale - stations		
	gestionnaire	transmission	nombre	gestionnaire	transmission	nombre
Ceze	DDE 30	Radio num	5	DIREN LR	Téléphone	4
Gardons	DDE30	Radio num	10	DIREN LR	Téléphone	8
Vidourle	DDE30	Radio num.	6	DIREN LR	Téléphone	3
Vistre	DDE30	Radio num.	8	DIREN LR	Téléphone	2
Ardèche	DDE 07	Téléphone/Radio	9	DIREN RA	n.c.	2
Rhône amont	SNRS	Téléphone	n.c.	DIREN RA	n.c.	5
Rhône aval	DDE 84	Téléphone	9	DIREN PACA	n.c.	

∄ EDF et des collectivités locales exploitent aussi d'autres réseaux de mesure; ils n'ont pas été systématiquement recherchés.

∄ La CNR exploite en propre un réseau de 20 stations sur le Rhône et ses affluents. Elle exploite également une vingtaine de stations communes avec d'autres organismes et une dizaine de stations d'autres services. Ces stations sont exploitées en temps réel et les informations transmises par le réseau téléphonique.

♥ Il existe aussi des réseaux d'observateurs au sol pour permettre un fonctionnement dégradé en cas de panne sur le réseau de télémessure. La DDE du Gard dispose d'un réseau de 20 observateurs, celle de l'Ardèche de 11, etc.

Durant les événements paroxystiques, ces réseaux qui sont implantés dans des endroits exposés, peuvent être défaillants soit parce que les communications sont coupées soit parce que l'accès aux échelles de mesure est dangereux voire impossible.

### II A 3 La marégraphie.

L'observation de la cote de la mer est particulièrement importante parce que les inondations dans les zones estuariennes peuvent être influencées et même causées par les marées et/ou par des surcotes liées aux tempêtes et/ou par la houle.

Le réseau de marégraphes est d'une manière générale fort peu dense, particulièrement dans la région; les observations à l'une des rares échelles de la zone ne sont ni enregistrées ni transmises<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Aux Saintes-Marie de la Mer.

## **II B L'ACCÈS AUX DONNEES. LES BANQUES.**

D'une manière générale, l'accès en temps réel aux données des stations est réservé aux gestionnaires; le public a accès aux mesures en temps différé.

L'accès aux banques de données est très généralement possible - sur abonnement - ou par convention entre ministères, établissements publics et services intéressés.

### **II B 1 Les observations des précipitations.**

#### **Les observations en temps réel<sup>13</sup>.**

Les observations en temps réel ne sont pas mutualisées entre les gestionnaires.

Météo France regrette l'absence de généralisation des accords de diffusion entre organismes permettant la diffusion réciproque de données, notamment dans la zone couverte par l'événement.

Il n'existe pas sur la zone de serveur permettant d'accéder aux observations en temps réel des stations.

#### **Les observations en temps différé.**

La banque nationale des données pluviographiques PLUVIO<sup>14</sup> est gérée par Météo France. Elle contient les observations au pas de temps quotidien des stations qui font partie du "réseau de Météo France". Ce réseau comprend les stations de Météo France et des stations d'autres gestionnaires<sup>15</sup>.

Les observations des stations qui ne font pas partie de ce réseau<sup>16</sup> sont stockées dans les banques de données de leurs gestionnaires.

Météo France signale dans la phase contradictoire l'existence de la base de données BDCLim alimentée à cadence horaire et accessible en ligne par le service climathèque.

Ces banques sont surtout intéressantes pour les études a posteriori.

### **II B 2 Les observations des cotes et les débits.**

#### **Les observations en temps réel.**

Les cotes disponibles sont issues des observations instantanées "moyennées" sur des pas de temps qui dépendent des gestionnaires des stations.

Les débits disponibles sont calculés automatiquement avec les courbes de tarage programmées. Les mesures et calculs ne sont donc pas validés et sont susceptibles de variations quelquefois importantes, une fois toutes les mesures de l'épisode dépouillées.

♥ Il n'y a pas mutualisation des observations des réseaux des SAC et des DIREN. Les observations en temps réel ou légèrement différé de la DIREN Languedoc-Roussillon sont accessibles aux SAC.

<sup>13</sup> En fait moyennées sur 5 ou 6 minutes selon les gestionnaires.

<sup>14</sup> Qui contient des données au pas de temps journalier.

<sup>15</sup> SAC, EDF, Collectivités, etc.

<sup>16</sup> Certaines stations pluviographiques accompagnent des stations limnimétriques et ne méritent pas d'être suivies comme des stations d'observation "générale"; station en plein bois, ripisylves, etc.

♥ Tout public a accès aux observations, rafraîchies toutes les quinze minutes, des stations de la CNR sur le Rhône en cote et en débit par minitel avec le code d'accès 3615 INFORHONE.

♥ Seuls les services et les collectivités intervenant en période de crues ont accès par minitel aux observations des stations gérées par le service de la navigation Rhône-Saône (SNRS). Les observations sont rafraîchies, toutes les heures en période de crues ou sinon toutes les 4 heures. Le code d'accès au serveur est 3615 INFOCRUES avec des mots de passe donnant accès à des informations spécifiques.

Parce qu'il existe au même endroit des stations exploitées par ces deux derniers gestionnaires, les observations à ce même endroit se retrouvent sur les deux sites Minitel, les 3/4 du temps avec des valeurs différentes puisque les données sont rafraîchies tous les quarts d'heure par un gestionnaire et toutes les heures par l'autre<sup>17</sup>!

### **Les observations en temps différé.**

♥ Les observations des DIREN sont accessibles via la banque nationale HYDRO gérée par le MEDD.

Cette banque a vocation à recueillir les observations limnimétriques, les courbes de tarage, les débits calculés de toutes les stations nationales répondant à certaines normes. Elle ne contient pas les jaugeages ce qui ne va pas dans le sens de la transparence des données. L'accès à la banque HYDRO est possible et passe généralement par les DIREN.

♥ Les observations limnimétriques des SAC ne sont pas généralement reportées dans la banque HYDRO. Il est prévu que celles du SAC du Gard le soient à court terme. Elles sont stockées dans les banques des DDE. Le public y a accès sur demande.

## **II C LA CARACTERISATION DE L'EVENEMENT.**

Les observations des événements paroxystiques dépendent de la fiabilité des stations de mesure aux conditions extrêmes: situation du local abritant les installations électriques informatiques, radio, etc., fiabilité des capteurs, de la transmission des mesures du capteur aux installations informatiques, des transmissions pour les observations en temps réel, ...

### **II C 1 L'événement météorologique<sup>18</sup>.**

Le réseau actuel n'est pas en mesure d'intercepter tous les événements pluvieux qui se produisent et en particulier les plus localisés:

On lit dans " l'analyse de l'épisode pluvieux des 8 et 9 septembre 2002 – caractéristiques dynamiques et périodes de retour – analyse historique –<sup>19</sup>" qu'avec la densité de stations d'observation existant entre 1958 et 1993, une zone pluvieuse de 150 km<sup>2</sup> en Languedoc-Roussillon a une probabilité de 70% d'être interceptée par au moins un poste pluviométrique; cette probabilité descend à 25% avec la densité des postes entre 1920 et 1939.

<sup>17</sup> Ceci a été souligné à plusieurs reprises à la mission.

<sup>18</sup> On s'est très largement reporté au document de Météo France cité au II C 1 a ci-après, aux études commandées par la DPPR au LHM (Laboratoire Hydrosociences Montpellier: l'analyse de l'épisode pluvieux des 8 et 9 septembre 2002 – caractéristiques dynamiques et périodes de retour –analyse historique), aux travaux du SAC du Gard, de la DIREN Languedoc-Roussillon, de Daniel DUBAN, du groupe d'appui des experts scientifiques ... Voir annexes A.

<sup>19</sup> Étude LHM déjà citée.

Cette même étude indique qu'un épisode orageux localisé avait 1% de chance d'être intercepté avant la modernisation du réseau pluviométrique. Cette probabilité est actuellement de 3%

**La densité du réseau climatologique (pluviomètres et pluviographes) et le nombre d'années (profondeur) de mesures continues entraînent de larges incertitudes qui tendent à surestimer les périodes de retour.** L'analyse historique déjà citée le confirme bien.

### **II C 1 a Description de l'événement.**

Le rapport rédigé par la division climatologie de la direction interrégionale Sud Est de Météo France<sup>20</sup> décrit l'épisode pluvieux sur le Languedoc. Il est joint en annexe A. Les heures qui y sont indiqués sont les heures UTC<sup>21</sup> et non les heures légales. Le lecteur devra y être attentif.

Météo France définit le périmètre de l'événement par la zone où plus de 100 mm sont tombés en 48 heures à compter du dimanche 8 septembre à 10 heures; il comprend tout ou partie des départements du Gard, de l'Hérault, du Vaucluse, de la Lozère, des Bouches-du-Rhône, de l'Ardèche et de la Drôme. On se reportera au rapport de Météo France déjà cité.

C'est dans le département du Gard que les pluies ont atteint leur maximum d'intensité provoquant une catastrophe. Les 2/3 du département ont reçu plus de 300 mm.

Le bassin du Vidourle, les parties médianes des bassins du Gard et de la Cèze, le sud du bassin de l'Ardèche et dans une moindre mesure celui de l'Hérault ont reçu des précipitations supérieures à 200 mm. En rive Gauche du Rhône les parties aval des bassins du Lez, de l'Aigues, de l'Ouveze et de la Durance ont été touchées.

Le bassin des Gardons a reçu les précipitations maximales, supérieures à 500 mm. La valeur maximum des précipitations a atteint 687 mm à Anduze.

D'une manière générale, il y a eu deux épisodes orageux:

Le premier épisode a touché une bande SSO-NNE d'environ 2500 km<sup>2</sup>, à relativement basse altitude - 50 à 200 m - sur l'axe Sommières - Uzès - Orange et ce jusqu'à 23 h 30 le 8 septembre soit durant 13 heures.

Le second s'est fixé plus en amont, sur une bande plus large d'environ 3 500 km<sup>2</sup> et plus intense. Orienté SO-NE, le flux des précipitations sur un axe long de 100 km, a traversé St Bauzille (bassin de l'Hérault), Quissac (bassin du Vidourle), Anduze (bassin des Gardons), St Ambroix (bassin de la Cèze) jusqu'à l'aval des gorges de l'Ardèche. Il a commencé le lundi 9 vers 0 h 30 pour durer environ 12 heures jusqu'à 13 h 30 pour l'essentiel. Il s'est prolongé dans l'après midi en s'échappant vers l'est.

### **II C 1 b Caractérisation.**

L'événement pluvieux des 08 et 09 septembre 2002 est parmi les plus violents mesurés - mais vraisemblablement pas observés - en Languedoc-Roussillon et en Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Il est caractérisé à la fois

- ♥ par les cumuls ponctuels mesurés, jusqu'à 687 mm en 24 heures

<sup>20</sup> 2, bd Château Double 13098 Aix-en-Provence. Fichier PDF de 500 ko environ.

<sup>21</sup> Universal time coordinated. en français "temps universel coordonné" ou TUC ou encore GMT. Car Météo France n'utilise pas toujours l'heure légale dans ses messages nationaux. heure légale en septembre = heure UTC + 2

♥ par la surface touchée par les cumuls les plus importants: Au moins 400 mm sur environ 1800 km<sup>2</sup> et plus de 600 mm sur 150 km<sup>2</sup> le tout dans la région Languedoc-Roussillon.

♥ par la disparité spatiale des précipitations: 635 mm à St Christol d'Ales et à 40 km, Gallargues n'a enregistré que 60 mm.

Cet événement est plus "important" que ceux de septembre et d'octobre 1958 qui servaient de référence sur les bassins du Gard et du Vidourle.

Si l'on se penche sur le passé, les événements pluvieux les plus comparables observés restent l'Aude en novembre 1999 et "l'aigouat"<sup>22</sup> d'octobre 1940 dans les Pyrénées-Orientales.

♥ Du point de vue des cumuls pluviométriques ponctuels maximum il se place à la 5<sup>ième</sup> place des événements observés dans l'espace méditerranéen français entre 1825 et 2002.

♥ Du point de vue de l'étendue couverte par plus de 300 mm il se place en deuxième position sur la période 1940-2002, derrière l'aigouat de 1940. Ceci montre d'ailleurs que les records régionaux en matière de cumuls pluviométriques et de superficie touchée n'ont pas été dépassés en septembre dernier.

La fréquence régionale de l'événement peut être appréhendée sur la période 1958-2002<sup>23</sup>.

♥ A partir des cumuls ponctuels, on peut évaluer à une quarantaine d'année la période de retour d'un cumul ponctuel de plus de 690 mm/24 h, en un point de la région Languedoc-Roussillon.

♥ En faisant intervenir les superficies couvertes par les précipitations, la période de retour régionale est d'autant plus importante que le seuil de précipitation est élevé: la surface couverte par au moins 200 mm de pluie a une période de retour de l'ordre de 80 ans, celle couverte par au moins 300 mm a une période de retour autour de 140 ans.

♥ Par bassin hydrologique, la lame d'eau observée a une période de retour supérieure à 100 ans sur le Gard (Sanilhac), le Vidourle (Marsillargue) et la Cèze (La Roque). Sur le Gardon d'Anduze elle est de l'ordre de 70 ans<sup>24</sup>.

Sur les observations antérieures à 1958, il faut rappeler les catastrophes de 1890 en Languedoc Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur, les événements paroxystiques dans la région géographique couverte par l'événement: 950 mm en 24h à Valleraugue dans le Gard le 29 septembre 1900<sup>25</sup> et 792 mm en 24 h à Joyeuse dans l'Ardèche le 9 octobre 1827.

Ils sont localement largement oubliés.

Il faut lire à ce sujet la contribution de Daniel Duband jointe en annexe A et B et la synthèse des apports du GAES groupe A de cette dernière annexe.

En résumé, sur la rareté de l'événement et avec toutes les précautions à prendre qui résultent de ce chapitre, la situation serait la suivante:

<sup>22</sup> On retrouve dans la littérature l'orthographe "aigouat" qui est une transcription phonétique du même mot.

<sup>23</sup> Voir l'étude LHM déjà citée.

<sup>24</sup> Sans pouvoir être plus précis.

<sup>25</sup> Le directeur général de l'époque avait de sa plume remplacé cette valeur par 200mm qui a longtemps prévalu. De plus ces 950 mm seraient tombés en une dizaine d'heures selon une précision apportée par le préfet du Gard dans la phase contradictoire.

Précipitations	Observations dans l'espace méditerranéen	Période de retour calculée.
Maximum ponctuel	Entre 1825 et 2002 5ème place	# 40 ans dans la région Languedoc Roussillon
Surface de l'isohyète > 300 mm	Entre 1940 et 2002 2ème place	# 140 ans en région L.R.
Lame d'eau précipitée dans les bassins hydrologiques du Gard, du Vidourle et de la Cèze		> 100 ans
Lame d'eau précipitée dans le bassin hydrologique du Gardon d'Anduze		# 70 ans

La "période de retour" n'est pas un concept simple, d'autant que, par le passé, certaines averses intenses auraient dû avoir des conséquences hydrologiques que l'histoire n'a pas noté.

## II C 2 L'événement hydrologique<sup>26</sup>.

Les crues qui conduisent à une élévation du niveau de l'eau dans le lit mineur (lieu des écoulements ordinaires), puis à un débordement dans le lit majeur (espace d'inondation) sont alimentés par divers processus (ruissellement direct sur des surfaces saturées ou trop peu perméables, exfiltration de nappes superficielles permanentes ou temporaires, ..) qui interviennent avec des combinaisons et des proportions variables dans le temps et dans l'espace<sup>27</sup>. Le "rendement global" ou "coefficient d'écoulement" c'est à dire le rapport du volume de crue au volume de pluie, est commandé par la capacité d'infiltration des pluies dans les sols, généralement liée à l'état de saturation de celui-ci, mais dépendant aussi de l'intensité de l'averse, de la pente et du degré d'imperméabilisation des terrains et du type de couverture végétale. Ainsi, même sur un sol sec, il peut y avoir un ruissellement important dans le cas d'averses de forte intensité.

Pour l'évaluation de la période de retour, l'analyse statistique de l'événement se heurte aux mêmes difficultés que pour la pluviométrie. Il s'y ajoute des questions propres à l'hydrologie:

♥ Il *n'existe pas de lien déterministe entre les précipitations et les débits* car il faut faire intervenir d'autres variables pour tenir compte de l'état initial des bassins, de la localisation des pluies par rapport aux limites des bassins versants, ...

♥ L'allongement des séries d'observation est délicat. Des études bibliographiques (historiques) apportent des informations; elles permettent de retrouver les événements et de connaître les cotes avec une certaine précision, mais généralement pas les débits avec la même précision. La géomorphologie donne une idée de la crue maximale, mais peu d'éléments sur la datation et la fréquence.

Il a été vu au II A 2 que la reconstitution des cotes et des débits n'est jamais un exercice simple et que le MEDD a commandé au CERREVE une étude pour ce faire. Cette étude, à la date de la rédaction du présent rapport, est en cours. Ce qui suit fait référence à ses résultats provisoires.

<sup>26</sup> On s'est très largement reporté aux études de la DIREN Languedoc-Roussillon, du SAC du Gard et d'Éric Gaume (CERREVE).

<sup>27</sup> Ambroise. 1998.

Pour toutes les raisons déjà évoquées, il n'est pas possible de déterminer une période de retour de l'événement avec un intervalle de confiance "raisonnable".

## **II C 2 a Description et caractérisation de l'événement.**

Les données collectées sur les bassins versant du Vidourle, du Gard et de la Cèze indiquent que les coefficients d'écoulement ont été voisins de 1 sur de très nombreux secteurs touchés par l'épisode pluvieux des 8 et 9 septembre 2002 et ce dès le 8 en fin d'après midi.

Beaucoup de bassins ont été entièrement couverts par des averses très intenses et ont connu des crues très violentes. Le CERREVE pour de petits bassins versants comme l'Alzon<sup>28</sup> à St Jean du Pin, arrive à des débits spécifiques maximum de 30m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>. Par ailleurs, lors de l'aiguat de 1940, cite des chiffres jusqu'à 40m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.

La plupart des lits ne connaissent souvent, de mémoire d'homme, que des écoulements intermittents, plus ou moins rares. Certains écoulements n'ont même pas de lit marqué.

Les fortes crues des petits ruisseaux ont surpris les riverains.

Des résurgences karstiques ont eu des débits tout à fait dommageables comme à Bourg St Andéol et aux sources de Fontbaune (bassin du Vidourle). Les lits se sont mis en charge débordant dans des "lits historiques". Des résurgences oubliées sont alors réapparues. Ce type de phénomène a eu une influence notable dans les bassins ou sous bassins du Vidourle, de l'Ardèche, etc..

Sur le Rhône dont le bassin est à une autre échelle, il y a eu superposition des crues des affluents. Cette superposition a pu créer une crue extrême par effet de concentration brutale. La crue de septembre a été aussi courte sur le Rhône que sur ses affluents<sup>29</sup>.

Par contre les crues du Rhône des épisodes de novembre et décembre, alimentées par les bassins supérieurs ont eu une durée totale de plus d'une semaine avec des débits de pointe comparables à septembre.

### **II C 2 a 1 Les bassins touchés dans leur totalité**

#### **Le bassin versant du Vidourle (800 km<sup>2</sup>).**

Ce bassin qui a toute sa partie amont et médiane dans le département du Gard et sa partie rive droite aval dans l'Hérault, a reçu des quantités d'eau extrêmement importantes (entre 500 et 600 mm en cumul au nord de Sauve).

Les débits les plus importants proviennent des affluents de la rive gauche du Vidourle.

Le débit du Criulon, à l'entrée du barrage de la Rouvière a pu être estimé assez précisément à 1400 m<sup>3</sup>/s soit 16 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> grâce au limnigramme de la retenue. Celui du ruisseau de la Courme, voisin est de 600 m<sup>3</sup>/s pour un bassin versant de 50 km<sup>2</sup>.

La crue à Quissac (800 m<sup>3</sup>/s en pointe) est en grande partie le fait du Crespenou, oued dont le bassin versant est de 35 Km<sup>2</sup> et dont le débit spécifique a été évalué entre 15 et 20 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>. Les apports du Brestalou et du ruisseau d'Aigalade (300 m<sup>3</sup>/s pour 40 Km<sup>2</sup>) sont plus modestes.

La valeur du débit de pointe de crue à Sommières est incertaine comme partout ailleurs dans la mesure où les niveaux atteints sont dans la zone d'extrapolation des courbes de tarage des stations limnigraphiques. Elle a été estimée à 1800 m<sup>3</sup>/s par extrapolation et à 2600 m<sup>3</sup>/s

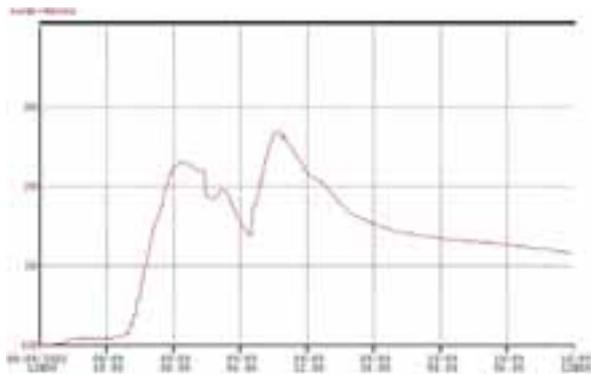
<sup>28</sup> 76 Km<sup>2</sup> à la confluence avec les Seynes.

<sup>29</sup> Soit un peu plus de 2 jours.

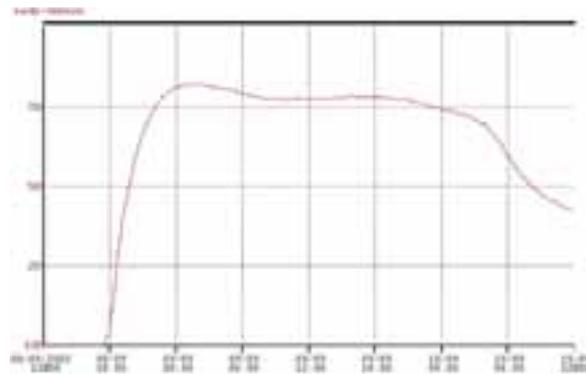
après reconstitutions hydraulique par BRL<sup>30</sup>. L'ensemble des données disponibles confirme l'écrêtement de la crue par les trois barrages d'amont.

On a noté un premier épisode de crue le 8 au soir à Sommières, non observée à l'amont et donc du aux apports d'affluents proches comme l'Aigalade dont le débit soutenu fait penser à des apports karstiques comme pour la Braune et le Brestalou.

Dans la plaine d'aval, concernant directement les communes du département de l'Hérault, les débits ont approché dans le lit mineur endigué 800 à 900 m<sup>3</sup>/s. La différence s'est épanché dans les zones d'expansion de crues. Les déversoirs équipant les digues ont largement fonctionné, mais il y a eu aussi de multiples brèches.



Le Vidourle à la station DIREN<sup>31</sup> de Sauve (190 km<sup>2</sup>)



Le Vidourle à la station DIREN de Marsillargues (800 km<sup>2</sup>)

### Le bassin versant des Gardons (2000 km<sup>2</sup>)

Ce bassin a été presque entièrement touché par des précipitations exceptionnelles. Seul l'extrême amont en Lozère a été épargné.

Les études en cours font apparaître que les contributions les plus importantes aux débits proviennent des bassins versants des premiers reliefs des Cévennes avec des débits spécifiques de l'ordre de:

Débits spécifiques	Bassin versant	Lieu
20m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>	Amous	Généragues
	Ourne	Tournac
30m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>	Alzon	St. Jean du Pin

L'amplitude des crues diminue rapidement en amont d'Alès et d'Anduze.

Les débits des affluents rive gauche en aval d'Alès<sup>32</sup> apparaissent homogènes dans une fourchette de débits spécifiques de 10 à 15m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour l'Avène, la Droude, le Bourdic l'Alzon (à Uzès) et le Briancon.

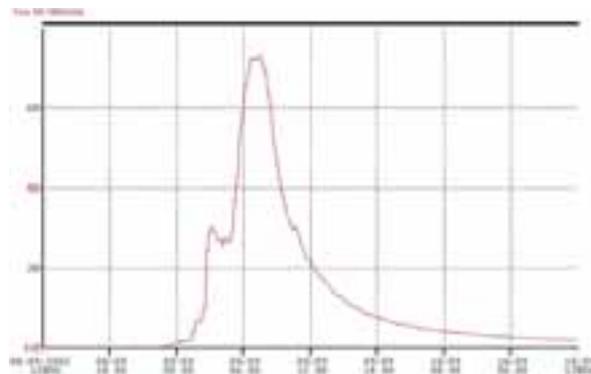
Les débits de la Braune se situeraient entre 15 et 20 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>; il apparaît que son bassin versant a réagi plus tôt à la suite de l'épisode pluvieux du dimanche 8 au soir au nord-ouest de Nîmes.

<sup>30</sup> Il n'existe pas de "résultats définitifs" !

<sup>31</sup> Les heures des limnigrammes de la DIREN sont exprimées en heure d'hiver c'est à dire heure d'été moins 1.

<sup>32</sup> Soit un bassin versant de 400 km<sup>2</sup>

Les débits de pointe à Remoulins sont actuellement estimés dans la fourchette de 5000 à 7000 m<sup>3</sup>/s . Les niveaux atteints lors de la crue de 2002 à la sortie des gorges, au niveau du pont St. Nicolas se situent à plus de 1,5 m au dessus de ceux de la crue de 1958.



Le Gardon de Mialet à la station DIREN de Générargues (240 km<sup>2</sup>)  
La pointe est estimée à 730 m<sup>3</sup>/s

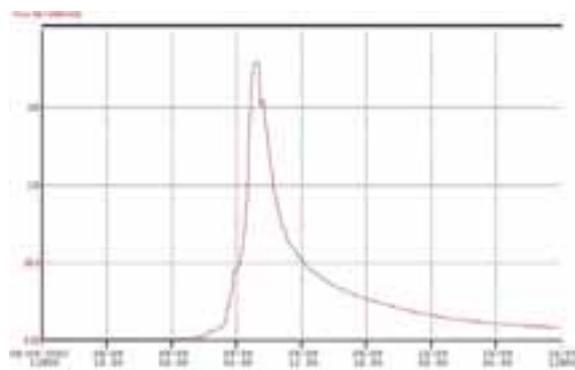
### **Le bassin versant de la Cèze (1200 km<sup>2</sup>)**

Sur ce bassin, les informations disponibles aujourd'hui concernent l'Auzon où les débits spécifiques apparaissent de l'ordre de 15m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> et s'atténuent à l'aval.

Les débits soutenus de cet affluent peuvent faire penser à une influence de karsts.

Sur le Tave à Laudun le débit spécifique serait de l'ordre de 3 à 5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>

Les précipitations ont atteint des valeurs très fortes pendant le deuxième épisode orageux. Globalement 80 % de ce bassin a été affecté (événement moins intense en amont de Bessèges). L'inondation a été très forte dans les communes d'aval.



La Cèze à la station DIREN de Bessèges (230 km<sup>2</sup>)  
La pointe est estimée à 215 m<sup>3</sup>/s.

## **II C 2 a 2 Les bassins partiellement touchés**

Sont concernés à l'ouest du pourtour de l'événement, dans le département de l'Hérault : Les bassins de l'Hérault, du Lez et de l'Étang de l'Or. De même à l'est au-delà du Languedoc-Roussillon : L'Ardèche, les affluents rive droite du Rhône en aval de la Durance ainsi que le Rhône lui-même.

### **Le bassin versant de l'Hérault**

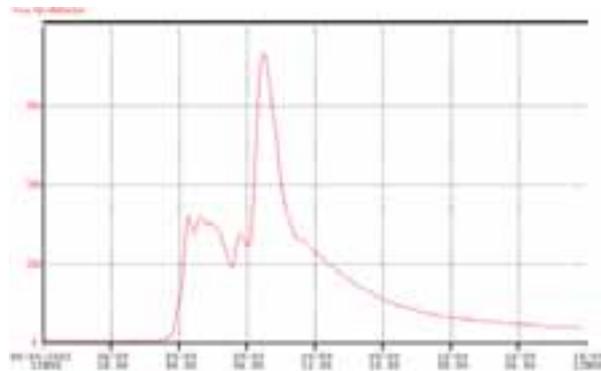
Le fleuve Hérault, avec des débits de pointe compris entre 600 et 700 m<sup>3</sup>/s dans le secteur Ganges-Laroque, a connu une crue de durée de retour d'environ 2 ans. Vers l'aval, le bassin ayant été moins arrosé, la crue s'est amortie avec des débits s'affaiblissant.

*Retour d'expérience des crues de septembre 2002 dans le Sud Est.*

**Rapport consolidé après phase contradictoire.**

Les affluents principaux, dans le département de l'Hérault, n'ont pas été touchés de façon notable : crue annuelle pour la Vis (50 m<sup>3</sup>/s), biennale pour la Lergue (150 m<sup>3</sup>/s).

En revanche les sous-bassins versants est de rive gauche, ont été nettement plus touchés.



L'Hérault à la station DIREN de Laroque (756 km<sup>2</sup>)  
La pointe de débit est estimée à 650 m<sup>3</sup>/s

### **Le bassin versant du Lez**

Le fleuve Lez a été moyennement touché. La pointe de crue à l'entrée de l'agglomération montpelliéraine est estimée à 130 m<sup>3</sup>/s, soit une durée de retour de 3 ans.

### **Le bassin versant de l'étang de l'Or.**

Plusieurs cours d'eau drainent les eaux de ce secteur géographique en direction de l'étang de l'Or. Les seules données hydrométriques disponibles concernent le Salaison qui aboutit en aval à Mauguio, où la pointe de crue est estimée à 60 m<sup>3</sup>/s, pour une durée de retour de 10 ans.

### **Le bassin versant du Rhône.**

La crue provoquée essentiellement par les affluents cévenols de rive droite (Ardèche, Gard, Cèze) mais aussi par ceux plus modestes de rive gauche (Aigues, Ouvèze) a été estimée à Beaucaire à 10 500 m<sup>3</sup>/s. La durée de retour pourrait être cinquantennale.

Il est vraisemblable que quelques épisodes orageux très violents ont frappé le bassin de l'Ibie, affluent de la rive gauche de l'Ardèche.

Les crues de novembre du Rhône, alimentées par les bassins plus amont ont eu des débits équivalents mais ont duré au total plus d'une semaine.

## **II D COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.**

### **II D 1 Sur les réseaux d'observation.**

La situation actuelle en hydrométrie mérite d'être largement améliorée dans la zone de l'événement.

Depuis 1992 et la création des DIREN, l'organisation des cellules des anciens services en charge d'hydrométrie est restée inchangée au sein de la DIREN de bassin. La fusion des services hydrologiques centralisateurs et des services régionaux d'aménagement des eaux n'a pas modifié les anciennes structures.

*Retour d'expérience des crues de septembre 2002 dans le Sud Est.*

**Rapport consolidé après phase contradictoire.**

Dans la région Languedoc Roussillon, par contre, la réorganisation demandée dans le rapport sur les crues des 12, 13 et 14 novembre 1999, dans les départements de l'Aude, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales et du Tarn a commencé.

D'une manière générale, la mise à plat demandée par les services centraux<sup>33</sup> doit donner lieu à une modification énergétique des pratiques:

♥ Il existe des endroits où il y a plusieurs stations hydrométriques. Pour des motifs évidents<sup>34</sup>, il faut qu'il n'en subsiste qu'une.

Elles sont de plus susceptibles d'engendrer des situations difficiles dont une a été décrite au II B 2.

♥ La gestion des stations mérite réflexion:

≠ Si l'exploitation de certaines stations donne lieu à des accords entre gestionnaires (compagnie nationale du Rhône et service de la navigation, ...), d'autres du service de la navigation, par exemple à Valence, sont entretenues par l'agence de Dijon du service de la navigation.

≠ Le service de la navigation gère toutes les stations de l'ancien service hydrologique centralisateur. Il utilise du personnel mis à sa disposition par la DIREN de bassin. Mais cette DIREN a aussi un service d'hydrométrie bien individualisé au SEMA avec son propre personnel pour gérer ses propres stations.

♥ Les observations des stations des SAC ne se retrouvent très généralement pas sur la banque HYDRO ; les séries de données ne sont pas souvent rafraîchies; nombre de stations ne s'y trouvent pas.

♥ Il existe aux même endroits des échelles de mesure des niveaux différentes<sup>35</sup>. Quelques unes ne sont pas en bon état et les acteurs du terrain ne savent ni à quelle échelle se rapportent les cotes ni les services gestionnaires des différentes échelles.

### **Propositions de la mission:**

♥ accélérer la réorganisation des réseaux d'observation des services déconcentrés de l'État en concertation avec les autres gestionnaires. Un programme de conseil et d'appui focalisé sur deux bassins par an permettrait peut-être de régler le problème.

♥ mutualiser les observations, en particulier en temps réel, des réseaux de chaque gestionnaire. Ceci devient "d'ordre public" au moins en temps de crise.

♥ entretenir les échelles hydrométriques et y marquer les crues remarquables.

## **II D 2 Sur l'événement météorologique.**

Il s'agit d'un événement climatologique important mais d'une rareté très relative, qui s'inscrit bien dans les épisodes méditerranéens observés depuis le 19<sup>ème</sup> siècle et connus bien antérieurement. La carte DIREN Languedoc Roussillon des événements pluvieux > 200 mm en 24 h sur la région en est un autre type d'illustration ( Cf. annexe A).

Par contre, la surface intéressée par l'événement intense peut sans doute, être qualifiée de rare.

Les cumuls pluviométriques les plus importants n'ont pas été mesurés sur les versants des reliefs cévenols mais plus au sud sur une zone d'altitude comprise entre 200 et 300 m environ.

<sup>33</sup> Voir la circulaire du 26 mars 2002 déjà citée.

<sup>34</sup> Mais qui suscitent encore des réactions des gestionnaires !

<sup>35</sup> Avec des calages différents. Par exemple sur la Cèze au pont de Tharoux où elles seraient 3.

Il se distingue ainsi des événements cévenols au sens météorologique et apparaît être "un système convectif méso-échelle (SCME)" et peut être rapproché des événements de 1999 de l'Aude (531 mm/24 h à Lézignan à 30 m d'altitude)

Contrairement aux épisodes cévenols dont la zone géographique d'occurrence est relativement bien ciblée, **les SCME semblent pouvoir se produire de façon aléatoire dans la zone méditerranéenne** et se sont produits à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, et au début du 20<sup>ème</sup> siècle avec des intensités semble t'il beaucoup plus fortes encore<sup>36</sup>.

Ceci a des répercussions importantes sur la prévision et l'annonce des crues.

Les averses ont provoqué des ruissellements très intenses et dommageables.

### **II D 3 Sur l'événement hydrologique.**

Les rivières de la zone sont bien connues pour avoir des crues intenses et rapides mais la mémoire a souvent oublié qu'elles pouvaient occasionner des inondations catastrophiques.

Une littérature abondante traite pourtant du sujet.

La mission a pu se procurer à la librairie de Sommières 3 ouvrages importants sur le Vidourle et a pu lire l'ouvrage maintenant rarissime de Ivan Gaussen "le Vidourle et ses Vidourlades" (1937) épuisé qui mériterait une réédition. Elle a été tentée d'en reproduire in extenso de nombreux passages car son texte est toujours d'actualité.

Une chronique existe sur de très nombreux événements historiques que les vallées languedociennes ont endurés et qui laissent penser qu'ils font partie du paysage régional. Un tableau historique des crues dans le Gard est joint en annexe A du rapport.

Les ruissellements ont provoqué l'apparition de phénomènes karstiques inattendus et souvent dommageables.

Les inondations subies peuvent être considérées comme un événement majeur au même titre que beaucoup d'autres antérieurs; un homme peut en voir au moins un équivalent dans sa vie. Les épisodes de crue n'ont battu aucun record.

#### **Propositions de la mission<sup>37</sup>:**

- ♥ Travailler la "recherche d'intensité" avec des événements historiques de référence.
- ♥ Développer les analyses historiques régionales.
- ♥ Préférer les plus hautes eaux connues ( PHEC ) aux périodes de retour.

Le GAES souligne que la période de retour est une notion techniquement fragile. Elle suppose de longues séries d'observation et est finalement peu compréhensible.

<sup>36</sup> Des recherches historiques sont en cours. On cite 1890 avec plus de 900 mm et des surfaces très importantes.

<sup>37</sup> Reprises du GAES.

## III LES DOMMAGES.

### III A LE BILAN HUMAIN.

Le bilan humain aurait pu être bien plus lourd compte tenu de toutes les situations dramatiques qui ont été portées à la connaissance de la mission. Il est explicable par l'efficacité de la gestion des secours mais aussi par le jour (dimanche) du début de crise. Les écoles, usines, bureaux, etc. étaient déserts.

La catastrophe de septembre a causé 23 morts dont 22 dans le département du Gard:

- ♥ Les personnes âgées et/ou handicapées sont les principales victimes des événements: 9 personnes ont été ainsi retrouvées noyées chez elles; une personne, stressée, est morte hors de chez elle, d'une crise cardiaque.

- ♥ Le décès de 5 personnes est lié à l'usage d'un véhicule automobile<sup>38</sup>.

- ♥ 2 personnes sont mortes par imprudence, une femme montée sur un muret pour voir la crue, un homme pour sauver un animal.

- ♥ 5 personnes décédées étaient en vacances ou en résidence sur des terrains de camping.

- ♥ Un pompier a été victime de son devoir dans le département de l'Hérault.

Les personnes âgées et/ou handicapées apparaissent les plus vulnérables dans ce type d'événement.

### III B L'ESTIMATION DES DOMMAGES

Les dégâts ont été estimés par la mission coordonnée par le préfet PERRIEZ à la suite de l'événement<sup>39</sup>.

L'ensemble des données collectées par la mission conduit à un total des dommages estimé à 1,2 milliards d'euros pour les 6 départements.

Ces dommages sont répartis selon le tableau suivant. Les estimations sont en millions d'euros.

Département	Voirie	Bâtiments publics	Agriculture	Cours d'eau	Commerce, industries et métiers	Réseaux	Particuliers	Évacuation des déchets	Totaux
Gard	97,3	64,2	150,1	52,3	311,4	58,9	95,3	4,7	830,6
									87,2%
Hérault	3,3	0,2	11,3	3,4	12,2	3,2	1,8	1,4	36,7
									3,7%
Vaucluse	17,1	3,9	57,9	8,4	5,6	3,0	5,8	0	101,7
									10,1%
Non réparti*				0,7		35,0			35,7
Total	114,0	68,3	219,3	64,8	329,2	100,1	102,8	6,1	1004,7
	11,3%	6,8%	21,8%	6,4%	32,8%	10,0%	10,2%	0,6	100,0%
Ardèche, Bouches-du-Rhône, Drôme	Répartition indisponible								113,2
Total général	Répartition indisponible								#1200

\* Estimations n'ayant pas pu être réparties entre départements ou entre régions.

Il apparaît, en mai 2003, que l'ordre de grandeur du montant total des dégâts reste parfaitement valable. Pour le département du Gard, on note que si les montants de dommages

<sup>38</sup> Cette cause de décès est en proportion souvent plus grande dans les événements du même type.

<sup>39</sup> Voir au I.

à l'agriculture ont pu être légèrement surestimés, les dommages assurables estimés initialement à 450 millions d'euros ont été eux, réévalués à 650 millions d'euros. Les nombreux CD-ROM montant les dommages (une liste partielle est donnée en annexe A doit contribuer à la mémoire de l'événement).

### III C L'IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL.

La mission a eu l'occasion de rencontrer des personnes du Muséum de Nîmes et des membres de plusieurs associations de protection de la nature ou spécialisées dans divers domaines du milieu naturel. Il en ressort un certain nombre d'éléments concernant l'influence de la crue sur ce dernier.

♥ Ces partenaires estiment manquer d'éléments objectifs sur le milieu naturel avant les événements.

Compte tenu de cette appréciation, elles ne sont pas en mesure d'estimer si certains écosystèmes ont été bouleversés même s'il apparaît évident que certains écosystèmes des berges et des ripisylves ont été affectés.

L'effet des événements sur les espèces rares ou propres à la région ne peut être évalué: L'exemple des espèces cavernicoles dans les karsts généralement secs et mis en eau à cette occasion peut être cité.

Le GAES souligne la rareté de la littérature scientifique sur l'impact écologique des crues extrêmes tout en remarquant que les milieux en cause (lit mineur, ripisylve, zone humide, ...) sont à la fois très dynamiques, riches et fragiles<sup>40</sup>.

♥ Trois éléments mettant en liaison aménagement et milieu naturel apparaissent:

∄ Un effet de la crue semble avoir été la dispersion d'espèces exogènes déjà en explosion de population et donc envahissante et nuisible. C'est semble-t-il le cas pour la Jussie (plante aquatique envahissante colonisant progressivement mais rapidement les plans d'eau de Camargue). Seuls les assèchements estivaux des plans d'eau permettent de l'éliminer.

Il y aurait lieu de voir si les étés 2003 et sans doute 2004 ne pourraient pas être mis à profit pour procéder à des assèchements permettant d'enrayer cet effet néfaste. La CLE du SAGE "Camargue gardoise" serait l'instance adéquate pour faire procéder à de telles opérations qui doivent concerner nombre de propriétaires privés de plans d'eau.

∄ La crue semble avoir eu un effet de "chasse d'eau" sur l'ensemble des décharges sauvages existant le long des cours d'eau et sur les plastiques agricoles. Contrairement aux polluants liquides qui semblent avoir été évacués rapidement vers la mer (encore faudrait-il procéder à des analyses chimiques dans les zones de sédimentation pour s'en assurer) les polluants solides se sont accumulés dans certaines zones (Gardonnenque, étang du Ponant et bois du Boucanet en Camargue, secteur aval du Vidourle,..). Même si cet effet constitue plus une nuisance visuelle, ce qui est loin d'être négligeable dans des zones fortement touristiques, l'impact sur les milieux et notamment les sols et les animaux susceptibles d'ingérer certains éléments des dépôts ou des produits de leur dégradation ultérieure mériterait d'être examiné pour ne pas courir le risque d'évolutions ultérieures non maîtrisées.

En vallée du Rhône, la mauvaise qualité (odeurs, polluants) des limons déposés par la crue a été mentionnée. Il s'agirait de chasses de vidange de fond de barrages du bassin amont. Ce

<sup>40</sup> Voir annexe scientifique, synthèse du groupe F.

point mériterait d'être établi ou infirmé par des mesures physiques et chimiques. La mission l'a signalé à la MISE de la Drôme.

∅ Enfin, il apparaît que, si la remise en état des cours d'eau et des berges, des ripisylves en particulier, est une nécessité, il faut veiller à ce que les opérations correspondantes n'aggravent pas le désastre sur les écosystèmes aquatiques.

Il est important de ne retirer des ripisylves que la végétation arborée complètement détruite et susceptible d'être emportée par une future crue et de constituer des embâcles.

Certains acteurs ont déjà prévu des actions modérées au moins dans l'intention<sup>41</sup>.

### III D PROPOSITIONS.

♥ A titre d'exemple, la démarche préconisée par le syndicat des Gardons est intéressante et pourrait être généralisée à condition qu'elle soit appliquée avec rigueur.

♥ Il paraît judicieux de demander au maître d'œuvre de la remise en état des cours d'eau de s'entourer d'un spécialiste du génie écologique et du paysage.

♥ Pour l'avenir il conviendrait d'écrire et de mettre en œuvre une méthode d'évaluation écologique post crue en milieu méditerranéen.

---

<sup>41</sup> Texte envoyé aux agriculteurs riverains par le Syndicat des Gardons qui correspond tout à fait à ce souci dans la mesure où il peut être respecté.

## IV LES FACTEURS AGGRAVANT LES RISQUES.

### IV A RAPPEL SUR LES RISQUES.

**Le risque est le croisement d'un aléa et d'une vulnérabilité.**

Agir sur le risque, c'est donc agir sur les deux facteurs:

≠ **Ceux qui agissent sur l'aléa**, défini ici par les conditions d'écoulement de la crue sur lesquelles l'action humaine a dans une certaine mesure une influence : au-delà d'un certain seuil de crue, ces facteurs ne jouent peu ou plus.

≠ **Ceux qui agissent sur la vulnérabilité**, c'est-à-dire les enjeux en zone inondable. Le plus sûr moyen d'échapper à la crue est de s'installer hors de son atteinte et si c'est impossible, de s'adapter en se préparant à la crue. Plus la vulnérabilité croît, plus le dommage sera grand.

≠ Enfin, si la **gestion de la crise** ne fait pas partie de la mission, les conditions de son déroulement peuvent avoir une influence sur les dommages.

La difficulté de l'analyse est de donner l'ordre de grandeur de tel ou tel facteur pour l'événement considéré: est-il marginal, significatif, déterminant sur les modalités de l'écoulement et/ou l'ampleur des dommages ?

Il y a là une hiérarchisation à tenter.

### IV B L'AUGMENTATION DE LA VULNERABILITE.

"Affirmer que le développement de l'urbanisation en débordant sur les zones inondables est un facteur aggravant les risques est un truisme"<sup>42</sup>.

Or dans les départements que la mission a visités, l'extension de l'urbanisation n'épargne pas les plaines qui sont des zones manifestement inondables.

Ceci est d'autant plus surprenant que les inondations appartiennent au paysage local.

Le florilège des aggravations de la vulnérabilité constitué lors des retours d'expérience des précédentes inondations s'est considérablement enrichi avec cette mission en qualité et en quantité:

#### IV B 1 Les constructions dans les lits.

Il sera question au IV C des aménagements des lits des cours d'eau. Ils sont toujours liés à l'urbanisation soit ancienne soit prévue dans des zones à risques. Le risque est aggravé à cause de ces aménagements généralement par augmentation de l'aléa mais aussi par augmentation de la vulnérabilité.

##### IV B 1 a Quelques exemples de zones sensibles.

Il faut citer:

♥ Sommières où l'occupation des arches du pont romain<sup>43</sup> remonte au 11<sup>ème</sup> siècle et l'aménagement de la place du marché dans le lit du Vidourle juste postérieur. On peut y ajouter l'urbanisation récente de la rive droite du Vidourle dans des terrains remblayés où des lotissements et un supermarché ont été dévastés.

<sup>42</sup> Cette citation est reprise dans tous les rapports de retour d'expérience depuis 1999.

<sup>43</sup> Ce qui, évidemment, réduit la transparence hydraulique de l'ouvrage.

♥ Nîmes dont les inondations sont récurrentes, mais aussi Arles, Avignon, Montpellier, etc.

♥ Des extensions de l'urbanisation dans des zones inondables

≠ derrière des digues: Aramon dont les lotissements récents ont été inondés et où l'on déplore 5 morts, ...

≠ dans les plaines agricoles:

Cette commune où pour 600 foyers sinistrés 450 habitaient des lotissements de moins de 30 ans<sup>44</sup>.

Les 70 logements sinistrés de telle autre commune<sup>45</sup> ont tous moins de 10 ans.

Les maisons – de parents d'agriculteurs - construites récemment et sinistrées, comme dans la plaine agricole de Vallabrègues. Il faut que les PLU réservent la construction dans les zones agricoles (Nb, Nc) aux seuls bâtiments à usage agricole et au logement des exploitants agricoles<sup>46</sup> en veillant aux nombreuses dérives signalées.

≠ sur les terrasses au-dessus du lit mineur des rivières "torrentielles": La cinquantaine de logements dont aucun n'est ancien, avec ou sans permis, qui a été rasé par le flot à Collias.

♥ L'urbanisation entre le Rhône et ses digues (les ségonnaux) et à Tarascon, la nouvelle prison dont il faudrait s'assurer que son évacuation en cas de forte crue est bien prévue. L'entreprise TEMBEC Cellulose, voisine, d'implantation déjà ancienne, est classée SEVESO.

♥ Nombre de terrains de camping sont situés sur des terrasses juste au-dessus des lits mineurs souvent en des zones ou des points dangereux. C'est une préoccupation importante dans les gorges de l'Ardèche, sur les Gardons, sur la Cèze, ....

Le camping "sauvage" pose des problèmes de prévention d'une autre nature.

#### **IV B 1 b Quelques exemples d'établissements "sensibles".**

Il faut citer:

♥ Les brigades de gendarmerie ( à Sommières avec 2 m d'eau, Goudargue etc. Il en existe au moins 6) et aussi des locaux de police dont les sous-sols de la direction départementale de la sécurité publique ( DDSP) du Gard.

♥ Les casernes de sapeurs pompiers. Il en existe au moins 2, celles d'Aramon et de Sommières.

♥ Les établissements de santé et médicaux sociaux, à Alès, Anduze, Remoulins, Bagnols sur Cèze, etc. avec en particulier:

≠ Des installations d'imagerie médicale: radiologie, radio, scanner etc. installées en sous-sol et totalement détruites à Alès, Uzès, Bagnols, etc.. Ce sont des installations très vulnérables.

≠ Des pharmacies centrales: 2/3 des stocks ont été endommagés au CHU de Nîmes, etc.

≠ Des préparations cytotoxiques stockées, à la clinique Bonnefon à Alès, dans un local au sous-sol qui a littéralement explosé. Il a fallu rechercher les restes des médicaments pour les détruire et récupérer tous les gravats pour les mettre en décharge de classe 1<sup>47</sup>.

<sup>44</sup> Aimargues (30).

<sup>45</sup> Gallargues-le-Montueux (30).

<sup>46</sup> Inscrits au registre des exploitants et/ou à la MSA et non aux agriculteurs et à leur famille.

<sup>47</sup> Ces médicaments, comme tout ce qui a pu les contenir, sont très dangereux et doivent être détruits dans des installations très particulières.

Comment la continuité des soins a t'elle pu être assurée ?

♥ Parmi les très nombreux établissements d'enseignement, le collège de Brignon (département du Gard) implanté à proximité immédiate de la RN 106 mais à l'écart des zones urbanisées. En septembre, son premier étage est resté émergé au milieu d'une étendue d'eau et a servi de refuge aux quelques centaines d'automobilistes qui ont pu y accéder en fracturant les portes.

La mission s'interroge sur les motifs qui poussent les élus à projeter là une extension du collège alors que le collège neuf de St Génies de Malgoirès, par exemple, est hors d'eau.

D'une manière générale, les responsabilités du confinement, du transport, de l'accueil, ... en cas de crise ne sont pas claires entre l'éducation nationale, les communes, les départements et les régions.

♥ Les établissements pour personnes âgées: à Aramon, Roquemaure, St Génies de Malgoirès, ...

♥ Les établissements pour personnes handicapées: à Bagnols sur Cèze, Alès, Nîmes,...

♥ Les discothèques comme celle de St Chaptès au bord du Gardon qui reçoit en moyenne 300 personnes le week-end mais heureusement pas le dimanche soir. Elle a été complètement submergée et détruite.

♥ Les supermarchés. Au moins 10 grandes surfaces ont été touchées par l'événement dans son ensemble (notamment à Sommières, Bagnols, Alès, ...).

♥ Le centre nucléaire de Marcoule (l'événement a donné lieu a un incident classé).

♥ les établissements classés pour l'environnement, les établissements SEVESO dont TEMBEC à Tarascon, déjà cité, mais aussi les établissements d'élevage à St Chaptès (35 000 poules), à Rochegude (important élevage industriel de porcs) ...

♥ Les stockages de produits phytosanitaires en plaine, à proximité des parcelles agricoles à traiter.

♥ Les stockages divers d'objets massifs et flottants comme les billes de bois d'une scierie de la Drôme qui sont parties au fil de l'eau pour faire bélier sur le pont aval.

♥ Les usines comme SIKA (produits adjuvants pour le béton, etc.) à Théziers immergé dans 1,7 m d'eau en 1994 et 3,3 m en septembre 2002, des coopératives viti-viticoles à peu près complètement immergées comme celle de Dions, etc.

♥ Les citernes enterrées qui, quand elles ne sont pas remplies, soulèvent tout ce qui est au-dessus et peuvent alors partir à la dérive.

Tout liquide plus léger que l'eau, contenu dans une citerne mal fermée, se déverse dans le milieu naturel<sup>48</sup>. Les produits peuvent causer des dégâts écologiques qui sont difficiles à évaluer précisément.

D'une manière générale toutes les citernes de stockage mal ancrées, comme celles de fuel ou de gaz pour le chauffage individuel, d'huiles, etc. dont les éventuels événements sont sous la cote des eaux sont susceptibles de causer des dégâts. Les exemples sont fréquents.

## **IV B 2 Les changements d'usage, les dispositions constructives<sup>49</sup>.**

Complétant l'augmentation de la vulnérabilité due à l'extension de l'urbanisation, il faut citer:

<sup>48</sup> Il est chassé par l'eau qui pénètre dans la citerne.

<sup>49</sup> Voir aussi au chapitre VIII.

♥ Le changement d'usage du bâti traditionnel où le rez-de-chaussée inondable était toujours occupé par du bétail ou du matériel de peu de valeur ou facilement transportable ou qui ne risquait rien et où les étages l'étaient par le logement.

La mission a fait ce constat dans la quasi-totalité des constructions des centres villes anciens comme à Sommières.

♥ La transformation en habitations, restaurants, établissements recevant du public (ERP) de bâtiments anciens (moulins, bâtiments agricoles, etc.) localisés en secteur inondable, pour lesquels le risque encouru était considéré comme "acceptable".

♥ L'inadéquation des dispositions constructives actuelles. La question sera traitée d'une manière plus approfondie plus loin. On peut citer en vrac:

∄ La qualité des matériaux de construction souvent incompatibles avec une immersion comme le placoplâtre, les parquets collés, etc. A St Génies, les maisons traditionnelles en pierre n'ont pas bougé alors que les maisons construites avec des matériaux plus légers sont à reconstruire.

∄ Les dalles sur hourdis de polystyrène<sup>50</sup>, les dalles flottantes<sup>51</sup> etc.

∄ Les murs de clôture créent des pertes de charge importantes à l'écoulement et s'écroulent avec un effet domino. Dans la région méditerranéenne où le jardin est un espace intime qui doit être protégé des regards extérieurs, les murs de clôture ont souvent une hauteur importante. Les dispositions de certains POS prévoient des murs de clôture à une hauteur maximum de 0,7 m (voire 1,4 m ce qui est beaucoup).

### IV B 3 Les pièges.

Il faut savoir que des aménagements sous dimensionnés constituent quelquefois des pièges qui peuvent être mortels; il faut citer:

♥ Les routes (dont la RN 106), ont souvent très largement augmenté la vulnérabilité des personnes.

Cette route est quasiment plate dans la Gardonnenque; l'eau est montée **aux deux extrémités** d'un secteur dans lequel se trouvaient entre 300 et 400 véhicules. Leurs occupants se sont trouvés isolés. L'eau a progressivement recouvert l'ensemble de la portion de route, comme déjà indiqué. Par chance, le collège de Brignon (Gard) se trouvait à proximité, les automobilistes ont quitté leurs véhicules et ont pu en forcer les portes et se réfugier dans les étages. Un car de touristes allemands a été évacué par ses occupants qui ont fait une chaîne humaine pour atteindre des bâtiments et y trouver refuge avant que leur car soit renversé par le courant.

Tous ces véhicules ont été détruits. Il faut penser à ce qui se serait passé si la catastrophe avait eu lieu à une heure où les cars de ramassage scolaire pleins traversent la plaine inondable.

♥ Les ponts anciens comme récents constituent des zones refuges pour les automobiles; ceux qui ont été submergés auraient pu être des pièges mortels pour les conducteurs à Sommières (Gard), Quissac (Gard), etc. Le pont Saint Nicolas à Ners (Gard) aurait pu l'être aussi.

♥ Tous les ouvrages de franchissement sont vulnérables: le SDIS du Gard a cité 12 pompiers restés prisonniers sur un pont dont les culées avaient été emportées, ...

### IV B 4 Les situations particulières.

Il faut citer des éléments susceptibles d'accroître l'aléa et la vulnérabilité.

<sup>50</sup> Ils ont tendance à flotter et à se désolidariser de la dalle.

<sup>51</sup> Elles se déstabilisent par tassement différentiel des remblais sur les quels elles sont posées.

♥ Les constructions dans des endroits particulièrement dangereux par exemple sur la crête de la digue de la rive gauche du canal de Lunel, le long de la RD 61. Il s'agit de cabanes de pêcheurs et/ou de chasseurs, durcies et souvent habitées en permanence. La situation de ces bâtiments est elle-même dangereuse, leurs impacts sur la stabilité de la digue ne sont pas nuls et leurs emprises entravent la surveillance et l'entretien de la digue. Ces constructions seraient illégales.

♥ Les équipements de petite ou de grande hydraulique peu ou pas gérés. Il faut citer le récent barrage à sel situé sur ce même canal; la mission a constaté qu'un certain nombre d'équipement avaient disparu (groupe électrogène et équipements électriques, câblerie du vannage) rendant sa manœuvre impossible.

♥ Les tranchées qui ne sont pas stabilisées, celles des réseaux d'assainissement qui ne sont pas étanches peuvent servir de chemin préférentiel à l'écoulement et être totalement ouvertes. Elles forment alors des pièges très dangereux (Piolenc, Remoulins, ...).

♥ A Alès, une conduite de transport de gaz s'est retrouvée à l'air libre, sans aucun support sur une bonne centaine de mètres, la berge du Gardon dans laquelle elle était enterrée ayant été emportée par la crue. De même à Pierrelatte, une tranchée a servi de chemin d'eau. La conduite de gaz qu'elle contient a été déterrée.

## **IV C L'AGGRAVATION DE L'ALEA.**

Elle est examinée depuis la formation du ruissellement jusqu'à la mer.

### **IV C 1 L'utilisation des sols.**

#### **IV C 1 a L'agriculture.**

Dans ce genre de circonstances, l'agriculture fait souvent figure d'accusée sur les thèmes du remembrement<sup>52</sup>, de la destruction des haies, talus et fossés, et des pratiques culturales favorisant le ruissellement et l'érosion.

L'impact de ces actions est, sans doute, marqué pour des précipitations faibles ou moyennes; il est beaucoup moins net pour les fortes intensités.

Dans le cas particulier des zones de vignoble ou d'arboriculture, le travail suivant les lignes de plus grande pente plutôt que suivant les lignes de niveau, le défaut d'entretien des fossés, leur comblement et la tendance à cultiver souvent au ras des berges des ruisseaux ont vraisemblablement favorisé l'érosion et donc accru le "limonage" en aval.

L'enherbement entre les rangs de vignes ou d'arbres fruitiers est de nature à limiter le limonage. Dans le même ordre d'idée, la "destruction" de la structure comme du biosystème des sols par l'emploi des produits phytosanitaires (cuivre) ou de fertilisant minéraux acidifiant les sols (sels d'ammonium) ou des herbicides, associée à l'absence de fertilisation organique a des répercussions importantes sur la structure des sols et par-là même sur leur perméabilité et leur résistance à la battance.

Les observations faites par un viticulteur du Gard montrent que dans ses vignes, sur un sol "végétalisé" le ruissellement a commencé le 8 septembre au soir et sur un sol nu, le 8 dans l'après-midi.

Ceci représenterait une capacité de "stockage" des sols de 100 à 200 mm, selon l'intensité de l'averse, ce qui correspond à des volumes significatifs sur les 80.000 ha de vignes du département.

<sup>52</sup> Par ailleurs peu ou pas pratiqué en zone méditerranéenne.

L'ENSA/INRA/IRD<sup>53</sup> de Montpellier confirme les données suivantes en ce qui concerne:  
 ≠ l'infiltration selon les pratiques d'entretien des sols:

Pour une pluie de 35 mm/h sur un sol:	Infiltration en mm/h
Désherbage chimique intégral	5 à 15
Récemment travaillé avec un engin à dents	30
Enherbé.	20 à 30

≠ les transferts de produits phytosanitaires, les risques sont liés aux quantités de produits apportés et à la susceptibilité des sols à ruisseler.

≠ les risques d'érosion des sols cultivés, il est nécessaire de fournir un travail plus approfondi ( en cours actuellement ) pour mieux apprécier les différences entre les pratiques.

Une étude a été réalisée en juin 2002 par la mairie de Chusclan sur l'aménagement et la gestion concertée du site de Gicon; elle comprend un zonage des terres agricoles en fonction des risques de ruissellement.

Dans les basses plaines du Rhône, il convient de signaler les cultures dans les ségonnaux<sup>54</sup> souvent palissées perpendiculairement à l'écoulement et régulièrement bénéficiaires des indemnisations des fonds calamités agricoles.

#### IV C 1 b La forêt

La forêt joue un rôle bénéfique par:

- ♥ Les feuilles qui interceptent la pluie, limitent son effet mécanique sur le sol et facilitent l'infiltration ;

- ♥ Le tissu racinaire consolide le sol qui se comporte comme une éponge.

Cependant, plus l'intensité de la pluie est forte, moins la forêt a d'impact sur le coefficient de ruissellement.

La déforestation a été mise en cause comme un des facteurs ayant aggravé les crues.

Or tous les hauts bassins apparaissent bien boisés et les surfaces boisées y ont constamment et largement augmenté depuis une cinquantaine d'années.

La mission ne confirme pas de déforestation ou même de tendance à la déforestation.

Au contraire, la forte progression de la forêt dans le massif de l'Aigoual comme ailleurs et son corollaire la fermeture des paysages inquiète les responsables.

Il a été précisé à la mission que l'ONF avait tenté de reboiser les espaces dénudés qui le sont encore aujourd'hui dans le Haut Vidourle et la Haute Cèze. Les plantations s'y sont révélées chétives et ont dépéri pour des raisons qui tiennent à la structure et/ou la nature des sols impropre à toute végétation.

Les forêts de protection (séries "RTM") ont bien résisté, même dans les zones les plus arrosées. Des ravines ont été constatées sur de petites surfaces, sans commune mesure avec le ravinement généralisé de parcelles voisines hors couvert forestier.

Les phénomènes d'érosion dans les garrigues ont souvent été d'une ampleur impressionnante.

<sup>53</sup>L'École nationale supérieure d'agronomie, l'institut national de la recherche agronomique et l'institut de recherche et de développement.

<sup>54</sup>Espaces entre le lit du Rhône et ses digues.

## IV C 2 L'entretien des cours d'eau et des ripisylves<sup>55</sup>

On se reportera aussi au chapitre IX C où ces points sont développés.

### IV C 2 a L'entretien des cours d'eau.

L'arrêt de l'extraction de matériaux dans les lits mineurs est souvent accusé d'être à l'origine de la remontée du fil de l'eau et d'avoir aggravé les risques sur le Vidourle à Sommières, sur le Gard, l'Ardèche, le Rhône, etc.

Toutefois, la question<sup>56</sup> n'amène pas de réponse simple et unique.

♥ L'extraction des matériaux encore intense à une époque récente a provoqué des phénomènes d'érosions régressives qui ont approfondi les lits de rivières dans les bassins amonts du Gard - approfondissement de 4 mètres -, de l'Ardèche, etc. Le bilan de la sédimentation est toujours fortement négatif.

Sur le Rhône, les études réalisées par la CNR à Donzère Mondragon sont contestées par une association de riverains qui souligne un rehaussement des fonds.

♥ Des obstacles naturels ou artificiels au transport des sédiments existent et favorisent leur durcissement. Par exemple:

∄ Sur l'Ibie<sup>57</sup> où chaque pont gué bloque les sédiments. Il faudrait envisager de leur faire franchir les obstacles.

∄ Sur le Vidourle, le squat des arches du pont romain de Sommières a favorisé des atterrissements qui se sont urbanisés au 17<sup>ème</sup> siècle. La gestion des atterrissements pose des problèmes<sup>58</sup> d'une façon récurrente.

♥ Par contre, l'arrêt des extractions des atterrissements favorise leur durcissement. Leur végétalisation ne facilite pas leur remobilisation.

La position de la DISE du Gard sur la gestion des atterrissements est difficile à expliquer dans certaines communes dont les responsables restent persuadés que les atterrissements nuisent systématiquement à l'écoulement des eaux. Les services de l'État ont dû demander à la ville d'Alès de stopper des travaux entamés sans autorisation administrative. Ces travaux entrepris par la mairie vont dans le sens d'une demande locale. Le maire s'est engagé, vis à vis du préfet, à fournir une étude sur l'impact des atterrissements et de leur enlèvement sur les écoulements.

La MISE de la Drôme rencontre les mêmes difficultés d'exécution, malgré un exposé très clair de sa démarche ( annexe A).

### IV C 2 b L'entretien des ripisylves

Dans les basses plaines où les lits mineurs sont endigués, la ripisylve s'est installée sur les digues même. La végétation ligneuse qui y existe, diminue la stabilité mécanique des talus. Les digues et la ripisylve sont très inégalement entretenues.

Aux débits constatés et avec les énergies déployées par l'écoulement, le niveau d'entretien de la ripisylve a eu probablement des effets sur la quantité et la qualité des matériaux entraînés et par-là même sur les embâcles.

Il faut citer, dans le département de l'Ardèche, à Vagnas, l'obstruction de la perte karstique de la Goule par des embâcles. Les eaux ont alors dévalé le talweg en causant d'importants dégâts.

<sup>55</sup> Ripisylve: formations végétales qui se développent sur les bords de cours d'eau ou de plans d'eau

<sup>56</sup> Il s'agit d'une question récurrente au moins depuis le 17<sup>ème</sup> siècle!

<sup>57</sup> Affluent de la rive gauche de l'Ardèche.

<sup>58</sup> Voir les procès à Sommières aux 16 et 17<sup>ème</sup> siècles.

Il s'agit de traiter globalement le problème du lit en prenant en compte atterrissements, ripisylve<sup>59</sup>, etc.

### **IV C 3 L'empiétement sur les lits mineurs<sup>60</sup>.**

#### **IV C 3 a Pour l'énergie hydraulique.**

L'aménagement hydraulique des lits mineurs a de tout temps été une préoccupation majeure des populations en particulier pour l'énergie hydraulique. Il y avait ainsi 42 moulins sur le Vidourle.

Ces aménagements souvent anciens n'ont pas aggravé l'aléa. Leur usage a changé depuis quelques dizaines d'années et leur vulnérabilité a très largement augmenté.

#### **IV C 3 b Pour l'urbanisation.**

L'empiétement sur les lits mineurs des rivières même importantes pour y vivre apparaît une tendance cyclique avec des bas dans les premiers mois qui suivent les crues - et des hauts le reste du temps !

Il importe de faire l'inventaire de ces aménagements et le recensement des ouvrages malheureux au moins pour évaluer les risques qu'ils créent et leur vulnérabilité.

Ils ont tous d'une manière ou d'une autre contribué à relever les lignes d'eau en amont, à détourner les écoulements et à aggraver sérieusement les dégâts.

Il faut citer quelques exemples:

♥ Les rivières intermittentes où la rareté de l'écoulement des talwegs conduit à canaliser et/ou à couvrir et/ou à buser et/ou même à remblayer le lit.

Il existe de nombreux exemples de ce type d'aménagement:

∄ Nîmes et ses cadreaux<sup>61</sup> canalisés il y a quelques décennies, busés, urbanisés, engagée maintenant dans des travaux considérables pour ralentir les eaux en amont.

∄ Rochegude dans la Drôme dont les habitants ont pu constater que buser une rivière pour lui faire traverser tout un village n'est jamais une bonne idée; il y a d'autres exemples, à Lunel dans l'Hérault, à Aimargues dans le Gard, ...

∄ St Maurice-sur-Eygues dans la Drôme, comme ailleurs, où la diminution de la débitance de buses d'amont à l'aval crée des pertes de charge soulevant dalles, brisant les raccords, etc.

♥ La déviation ancienne et/ou récente de lits de cours d'eau, canaux etc. pour en faciliter ou permettre l'urbanisation. Les événements de septembre ont permis d'en matérialiser le tracé dans de nombreuses communes; ils ont aussi permis de vérifier que les écoulements torrentiels ne suivent pas nécessairement les méandres - et surtout les angles droits - des lits qu'on leur a tracés.

♥ La transformation de lits, de douves, de biefs en chemin carrossable ou en rue. Parmi les exemples qui ne manquent malheureusement pas<sup>62</sup>, il faut citer la déviation de la

<sup>59</sup> Les embâcles constatés lors des crues de décembre au pont de Sommières proviennent de l'exploitation de ces bois exploités mais non débardés après les événements de septembre.

<sup>60</sup> Sur ce thème, le livre en préparation de Georges GOLOSSOFF constituera un ouvrage utile et didactique avec des exemples recueillis dans toute la France.

<sup>61</sup> Mot désignant les ruisseaux à écoulement intermittent qui traversent la ville de Nîmes.

<sup>62</sup> St Génès de Malgoirès, Lunel, St Chaptes, etc.



Les ouvrages peuvent aussi, de façon parfois désastreuse, dériver et/ou concentrer des écoulements et/ou soustraire des volumes importants de zones d'expansion des crues.

#### **IV C 4 a Le réseau routier et autoroutier.**

♥ La RN 106 traverse dans le département du Gard, la "Gardonnenque" qui est une zone de rétention des eaux du Gardon avant leur entrée dans ses gorges. Son impact actuel et celui de sa modernisation projetée sont traités plus loin.

♥ Le terre plein central continu en béton sur la "quatre voies" de la RD 979 dans le département du Gard entre Saint Laurent d'Aigouze et Aigues-Mortes, constitue un obstacle important à la circulation de l'eau des anciens deltas du Vistre et du Vidourle qui a créé des incidents entre riverains. La RD 61 aussi.

♥ Les transparences de certaines routes dans le Gard ont été citées. Le débit maximum de ces transparences le long ou à proximité de zones récemment urbanisées à l'aval des écoulements, soit a été oublié soit a fait dériver les eaux en amont des zones urbanisées qui les intéressent ... vers d'autres zones urbanisées qui se sont trouvées inondées par des venues d'eau parallèles à la route. C'est le cas sur la RD 999, la RN 86 à Bézouze, St Gervasy, Marguerittes, ...

♥ Les fossés calibrés et aménagés de la voirie, évidemment, suivent la voirie. Les eaux qu'ils canalisent peuvent être conduites directement et rapidement en centre ville comme à St Chaptès, ...

Il a été cité à la mission l'autoroute A9 à Nîmes au péage de Margueritte, et à Orange, les RN 7, 313, ...

#### **IV C 4 b Le réseau ferroviaire**

La ligne TGV de Valence à Nîmes a été mise en cause; elle aurait augmenté la cote des submersions et les dégâts à l'amont de sa traversée de la confluence Gard - Rhône.

RFF a fait rechercher toutes les laisses de la crue dans le secteur.

La mission a pu constater que des laisses de crue se trouvent sous les ouvrages de franchissement de la ligne TGV mais que certaines étaient encore accrochées en sous face de certains ponts.

Le fonctionnement hydraulique du triangle limité par le Gard et le Briançon, les digues de la CNR et la voie TGV est apparemment très complexe.

La mission a demandé à ce que soient comparées les conditions de fonctionnement hydraulique actuelles dans le secteur avec les transparences prévues dans les différents projets réalisés depuis 1950.

Cette étude est en cours.

**L'événement de septembre devra, au moins, être pris en compte dans le calcul des transparences hydrauliques prévues pour la poursuite de la ligne TGV.**

♥ La voie sur la rive droite du Rhône entre Théziers et Montfrin n'a pas de transparence, comme d'ailleurs l'ancienne voie près de Mézoargues en rive gauche.

Les voies ferrées dans Nîmes ont été submergées en particulier à la "gare marchandise". La transparence des voies y pose des questions.

♥ Une digue d'un bassin de rétention, en cours de construction, près de l'aéroport de Courbessac a cédé; les eaux ont arraché du ballast sur une cinquantaine de mètres.

♥ Les voies ferrées passent dans Nîmes partiellement sur un viaduc. La mission a constaté que de nombreuses arches étaient occupées par des commerces, garages et autres

activités; seul, le rez-de-chaussée de la gare récemment aménagé conserve une certaine transparence aux écoulements<sup>64</sup>. Il faut se préoccuper de ce rétablissement.

La mission a pu remarquer que des écoulements passant par des transparences du réseau pouvaient ne pas toujours être alignés avec un "dégagement" à l'aval. A St Génies de Malgoirès, l'écoulement dans un passage sous les voies est venu se briser sur des maisons avant de s'écouler dans une rue adjacente.

#### **IV C 4 c Les canaux "en relief".**

Dans les basses plaines, les canaux, comme les rivières, sont en relief au-dessus de plaine et leurs digues forment un obstacle aux écoulements.

Tel est, en particulier, le cas du canal du Rhône à Sète qui forme dans les basses plaines un relief de 1,40 m environ . A sa traversée du Vidourle, il est fermé en période de crue par "les portes du Vidourle". Il serait intéressant, de modéliser le fonctionnement de ces portes pour apprécier leur impact sur la vidange de la zone d'expansion en amont du canal.

Le canal BRL est aussi en "relief" dans la plaine de Gallargues le Montueux.

Il y traverse le Vidourle et la Cubelle en siphon et laisse des passages trop étroits.

La ligne RFF Nîmes - Montpellier franchit la Cubelle (le Vidourle) à quelques centaines de mètre à l'amont sur un pont dit "le pont aux 28 arches", un ouvrage plus étroit ayant été rompu au 19<sup>ème</sup> siècle par une crue.

Les photos aériennes prises pendant l'événement de décembre montrent clairement que la transparence du canal n'est visiblement pas à l'échelle de celle de la voie ferrée.

Une des ces photos est jointe ci-après.



Le "pont aux 28 arches" et le canal BRL au franchissement de la Cubelle.  
Crédit photographique la "Dépêche du Midi".

<sup>64</sup> De plus le sous-sol de la gare est aménagé et les cages des ascenseurs qui le desservent sont en verre et prévues pour résister à une faible hauteur d'eau.

#### **IV C 5 Les ouvrages de franchissement des cours d'eau.**

Les ouvrages de franchissement des cours d'eau ont été bien souvent à l'origine de dégâts importants. Il en a été de même pour les rivières partiellement busées pour permettre différents aménagements ou encore pour les ouvrages hydrauliques assurant la continuité des lignes d'écoulement naturel des eaux au travers des remblais d'infrastructure.

Quand, dans quelques cas, le dimensionnement même des ouvrages au regard des événements pluviométriques exceptionnels a pu être mis en cause, la formation des embâcles a été bien souvent déterminante: la rétention des eaux à l'amont des ouvrages a augmenté les surfaces de submersion. Dans de nombreux cas, les eaux ont affouillé les remblais d'accès aux ouvrages et même déchaussé leurs fondations. Certains ouvrages ont été fragilisés et d'autres détruits.

Au-delà du dimensionnement général des ouvrages vis-à-vis de la plus grande crue connue, il convient de tenir compte d'une part des phénomènes éventuels d'embâcles et de concevoir en conséquence les ouvrages et d'autre part des phénomènes d'érosion et de protéger en conséquence les fondations des ouvrages et les rampes d'accès.

#### **IV C 6 La manœuvre des barrages.**

Le fonctionnement du barrage de la CNR accompagnant l'usine de Beaucaire a été montré du doigt par des élus comme ayant contribué aux inondations des villages de Montfrin, Comps et Vallabrègues.

Les barrages de la CNR et les barrages écrêteurs sont évoqués plus loin au point IX B.

Les acteurs, à de rares exceptions, déplorent une absence d'information de toute nature et en particulier sur le fonctionnement des ouvrages de la CNR, alors même qu'ils se plaisent à reconnaître la qualité du service minitel qui leur est offert.

#### **IV C 7 Les digues**

"La plaine est vaste et le Rhône d'un côté, le Vidourle et le Vistre de l'autre, joignaient leurs eaux jusqu'à la mer transformant la région en un vaste étang" cite Ivan Gaussen<sup>65</sup> à l'occasion d'une crue du Vidourle du 18<sup>ème</sup> siècle.

La construction des digues a été décidée dans les basses plaines par Philippe IV le Bel; des sentences sur les digues de Marsillargues remontent à 1299.

De nos jours, bon nombre de villages des basses plaines sont protégés au moins partiellement par des digues.

De même des rivières sont endiguées - chenalées - sur tout ou partie de leur cours dans les basses plaines comme ailleurs: le Rhône l'est dans tout son parcours dans la zone des événements comme le Gardon dans sa traversée d'Alès, ....

Or les digues ne permettent de faire face qu'à des événements d'une fréquence déterminée: quelle que soit cette fréquence, on ne peut exclure qu'un événement plus exceptionnel se produise. Il faut alors que l'ouvrage ait été conçu pour éviter la création de brèches: il doit pouvoir résister à la submersion sur la totalité de son linéaire ou bien des déversoirs doivent permettre d'évacuer les débits excédant la crue de référence et éviter la submersion du reste de l'ouvrage.

---

<sup>65</sup> Dans "Le Vidourle et ses vidourlades" déjà cité

Quand des brèches se produisent<sup>66</sup>, elles sont l'origine de vagues déferlantes très dommageables.

Or beaucoup de digues<sup>67</sup> n'ont pas résisté aux événements de septembre et ont cédé à un endroit où à un autre et sont venues aggraver les dommages.

On peut citer par exemple:

♥ les digues des rivières chenalisées:

≠ celles du Vidourle à 18 endroits différents<sup>68</sup>,

≠ celles du Rhône au Banc Rouge (Ardèche), exactement au même endroit qu'à chaque événement, à quelques centaines de mètres à l'amont d'un déversoir qui ainsi n'a pas déversé.

≠ Celles des berges du Rieu, endigué à St Chaptès dont le tracé en centre ville marque un angle droit. Elles n'ont pas résisté.

♥ Des digues de "protection". Dans le Gard, celles protégeant Marsillargues, Aramon (dans la nuit de lundi à mardi en faisant des victimes), Codolet, ... Dans l'Hérault, celles de Lunel, ...

On doit veiller à ce que la conception des déversoirs ne fragilise pas les digues<sup>69</sup>. De même, des chemins d'eau doivent être prévus à l'aval des déversoirs quand ils fonctionnent. Le déversoir de Lunel<sup>70</sup> (Hérault) est un bon exemple des difficultés liées à cette question.

Il semble également important que les constructions vulnérables soient à une cote supérieure à celle du déversoir de la digue censée les protéger. Ceci a été oublié, à Gallargues (Gard), Lattes<sup>71</sup> (Hérault), etc.

Les archives locales sont riches de documents du 18<sup>ème</sup> siècle sur les réparations des chaussées du Vidourle sur les communes de Gallargues et de St. Laurent par exemple.

Les ruptures des digues des villages sont des événements récurrents.

♥ "Le 2 octobre 1723, les eaux heurtèrent avec violences les digues qui cédèrent comme le parapet du pont de Lunel; on vit alors à Lunel, les mariniers avec leurs barques vendre du poisson sous les arcs de la place et à d'autres endroits". Etc.

♥ Plus récents, les documents concernant la rupture des digues de Marsillargues le 27 septembre 1933 qui a causé d'énormes dégâts ont été conservés; la mémoire locale a oublié l'événement.

♥ Dans tous ces villages, la réparation et/ou la reconstruction des digues étaient encore à une époque récente une source d'emploi pour la main d'œuvre locale l'hiver.

<sup>66</sup> Les origines de ces brèches sont par exemple:

Des problèmes de conception et/ou d'entretien qui déstabilisent les talus.

La submersion lorsque la crue a été plus importante que la crue de projet et/ou l'absence ou le dimensionnement insuffisant des déversoirs.

L'érosion du pied de la digue.

Le retour, par l'aval, de l'eau sur la digue.

<sup>67</sup> L'inventaire des digues a été réalisé par le CEMAGREF et le CETE.

<sup>68</sup> Avec en plus 11 zones de glissements et d'érosion de talus et 2 déversoirs déstabilisés.

<sup>69</sup> Certains bajoyers (mur consolidant les rives d'un écoulement d'eau pour empêcher le courant de les attaquer) ou l'absence de bajoyer méritent réflexion.

<sup>70</sup> Les flots, abondés par la rupture de la digue, ont rejoint un ancien lit du Vidourle, traversé la ville par la grand rue, suivi les anciennes douves remblayées et le canal de Lunel comblé puis ont abouti dans le canal de Lunel dont la débitance, faute d'entretien n'était pas suffisante.

<sup>71</sup> Le déversoir en cause a été conçu par Pitot et date donc du 18<sup>ème</sup> siècle. Les maisons submergées sont bien plus récentes.

La mission ne peut passer sous silence ni les digues construites dans les ségonnaux<sup>72</sup> du Rhône ni des digues agricoles récentes<sup>73</sup> qui bloquent l'épanchement des crues vers les zones basses de Petite Camargue. Il convient de vérifier leur situation réglementaire.

L'entretien des digues est abordée au chapitre IX.

#### **IV D LES CONDITIONS DU DEROULEMENT DE LA CRISE.**

La gestion de la crise ne fait pas partie de la mission.

Il lui a cependant semblé qu'elle devait aborder un certain nombre de points qui peuvent jouer un rôle sur la vulnérabilité des personnes et des biens.

La mission rend hommage au dévouement des sauveteurs, à leur sens du devoir et s'incline devant les victimes.

Elle rappelle que durant la crise de septembre dans le Gard, quelquefois au péril de leurs vies, 2350 hommes ont été mobilisés<sup>74</sup>; ces personnes ont à leur actif environ 4200 évacuations dont 1260 par hélicoptères et 800 par embarcations; 3000 personnes ont été logées dans des centres d'hébergement. La carte des sauvetages le 8 de 18 h à 0 h est donnée en annexe A.

Les effectifs gardois de police et gendarmerie (1200) ont été renforcés par plus de 800 personnels des compagnies républicaines de sécurité, escadrons de gendarmerie mobile et réservistes de gendarmerie. Il faut aussi signaler le renfort de 1000 élèves de l'école nationale de police pour les opérations de nettoyage et de déblaiement et la mobilisation des personnels de l'équipement ( 350 agents plus des renforts d'autres départements) pour le rétablissement rapide des axes de circulation dont 80% était coupé au matin du 9 septembre.

L'événement a dépassé les moyens locaux de secours disponibles et les conditions de sauvetage ont souvent été dangereuses:

- ♥ Il faut d'abord signaler que les hélicoptères de la sécurité civile ne sont pas équipés pour le vol de nuit; ils sont quand même intervenus.

- ♥ La mobilisation des hélicoptères de l'armée a été faite par le préfet rapidement dès l'ouverture du COD, par l'intermédiaire du délégué militaire départemental,. De sa propre initiative, le commandant de la base aéronavale de Nîmes Gardons a fait décoller un Breguet pour réguler le ballet d'hélicoptères des armées et de la sécurité civile qui ne pouvaient pas communiquer entre eux. La population civile lui doit vraisemblablement beaucoup.

- ♥ Trois VAB (véhicules de l'avant blindé) ont été emportés par le courant.

- ♥ 40 véhicules du SDIS du Gard ont été perdus; 200 ont été endommagés.

- ♥ Non dotés, comme d'autres, de véhicules 4x4, les gendarmes de Chusclan, n'ont pas pu participer aux secours.

- ♥ Les véhicules de secours de la caserne de Sommières sont restés immobilisés.

Etc.

Des villages ont été évacués en totalité comme Comps – 200 habitants ont été ainsi sauvés - ou en partie comme à Collias ou tout un lotissement a été évacué à temps – il a été littéralement broyé par la crue du Gardon – grâce aux réflexes des maires et aux informations qu'ils ont recueillies du SAC.

<sup>72</sup> Orthographe libre. Espaces entre fleuve et digue.

<sup>73</sup> Par exemple pour protéger des serres.

<sup>74</sup> 500 sapeurs pompiers du SDIS du Gard, 520 hommes des UIISC, 813 sapeurs pompiers de 23 SDIS différents, 117 militaires et 400 volontaires de la Croix Rouge.

Il faut aussi signaler des personnes qui ont refusé d'évacuer leur logement alors qu'il devenait dangereux d'y rester<sup>75</sup>.

Il faut signaler que les personnes hospitalisées à domicile (insuffisance rénale, respiratoire, etc.) n'ont pas été oubliées. Il ne faut pas sous-estimer les problèmes qu'ils poseraient en cas de crise plus longue (absence d'électricité, distribution d'eau potable insuffisante etc.).

## IV D 1 Les réseaux

Il est important de constater que les réseaux sont particulièrement vulnérables; les responsables et population ont été isolés plusieurs dizaines d'heures. Alès, comme d'autres communes, a été privé de tout pendant près de 48 heures: ses télécommunications ont été coupées le 9 à 8 h 52, comme l'électricité. Ses accès routiers ont été coupés.

### IV D 1 a Les réseaux de télécommunication.

♥ Le réseau commuté a été gravement perturbé:

∄ Le central d'Alès a été hors service<sup>76</sup>, 34 centraux sont tombés en panne faute d'énergie<sup>77</sup>. Il y a eu plus de 1,5 m d'eau dans 6 centraux. 90 000 abonnés ont été privés de téléphone.

∄ Le réseau RIMBAUD<sup>78</sup> a été longtemps hors service car ses terminaux ont été noyés.

∄ Le réseau téléphonique de la SNCF n'a jamais été coupé entre Nîmes et Alès malgré la destruction du pont de Ners. Il n'a cependant pas été utilisé par les autorités qui ne le savaient pas.

♥ Les réseaux de téléphone portable ont été aussi gravement perturbés: ils n'utilisent que partiellement la voie hertzienne et convergent tous vers des réseaux câblés. Tous les relais hertziens de la "région d'Alès" ont été foudroyés. Certains centraux spécialisés ont été inondés.

**Les personnes qui ont appelé au secours par le 112 des téléphones portables ne savaient souvent pas où elles se trouvaient.**

La mission suggère de faire étudier par les opérateurs les possibilités de fournir en cas de crise la localisation du relais hertzien utilisé par l'appelant. Quelques téléphones portables très récents sont équipés de GPS.

♥ Le réseau satellitaire de télécommunication a fonctionné tant que les postes étaient alimentés en énergie. 2 des 3 postes de France Télécom n'étaient pas opérationnels.

♥ Le réseau radio du SDIS a été saturé par les appels extérieurs via le CODIS, car en période de crise les standards sont liés.

∄ L'émetteur radio de la direction départementale de la sécurité publique du Gard, situé au sous sol, a été inondé par remontée de la nappe phréatique; les polices ont été privées de toute communication radio.

∄ L'association des radio amateurs pour la sécurité civile (ADRASEC) a été mobilisée et a pu installer des liaisons radio en deux heures le 9 en début d'après midi.

<sup>75</sup> Des personnes ont refusé d'évacuer le camping de Montfrin.

<sup>76</sup> Inondation du central, de l'arrivée des câbles - le compresseur de pressurisation des câbles (pour les maintenir hors d'eau) a été noyé - et des groupes électrogènes.

<sup>77</sup> Ils ne sont secourus que pendant 24 h sur batterie.

<sup>78</sup> Pour "réseau interministériel de base uniformément durci". C'est le réseau téléphonique interministériel de défense.

∄ Le réseau de lutte contre les incendies (DFCI) des forestiers a aussi été mobilisé.

#### **IV D 1 b Les réseaux d'alimentation en énergie.**

On cite des dommages importants sur un pylône THT.

La distribution en énergie électrique a eu de très nombreuses défaillances. Le centre nucléaire de Marcoule a été privé d'énergie - comme de télécommunication - et a dû passer sur alimentation autonome (accident répertorié).

#### **IV D 1 c Les réseaux routiers.**

Durant les événements de septembre 5 personnes ont été victimes de leur véhicule<sup>79</sup>.

♥ Il existe des comportements dangereux:

∄ Les barrages routiers ne sont pas respectés; la DDE a dû mettre des camions en travers de certaines routes pour empêcher le passage<sup>80</sup>.

∄ Les informations diffusées quand elles sont reçues, ne sont pas comprises de certains automobilistes.

∄ Les précipitations importantes ne sont pas comprises comme entraînant des ruissellements importants par essence dangereux.

♥ Il existe aussi des routes dangereuses en cas d'inondation.

Comment les signaler ? Comment faire respecter des barrières ? Comment mettre en œuvre immédiatement des itinéraires de remplacement ? Comment regrouper les automobilistes en péril dans des zones refuges ?

#### **IV D 1 d Les réseaux d'alimentation en eau potable.**

Dans le département du Gard, la quasi-totalité des unités de distribution d'eau a eu à souffrir des événements par casse du réseau de distribution, interruption de la production d'eau par inondation des captages et/ou défaut d'alimentation en énergie électrique ...

Dès le 10 septembre, des consignes générales de restriction d'usage de l'eau des réseaux d'alimentation en eau potable ont été diffusées par le CODIS et reprises le 13 par la DDASS. L'utilisation de l'eau embouteillée a été privilégiée avec sur certains sites la production d'eau potable à partir d'unités mobiles de potabilisation.

Sur les réseaux publics, la situation s'est rétablie très progressivement<sup>81</sup>. Les résultats des analyses disponibles début février ne mettaient pas en évidence d'altération de la qualité physico-chimique des ressources en eau mobilisées.

Les eaux de plus de 70 unités de distribution qui ont des problèmes récurrents de potabilité, avaient encore, en février 2003 des restrictions d'usage.

Il existe dans le Gard environ 2600 unités privées de distribution d'eau à usage collectif et alimentaire. Toutes les ressources ont été contrôlées.

De plus, la gestion de la qualité des ressources des milliers de réseaux à usage uni-familial a nécessité le recrutement d'un agent vacataire.

<sup>79</sup> Les automobilistes sous-estiment les dangers pendant les inondations. Les statistiques montrent que généralement la moitié des victimes des inondations est causée par l'utilisation d'un véhicule.

<sup>80</sup> Comme à Pujaut au sud de Roquemaure.

<sup>81</sup> Il s'écoule plusieurs jours entre le prélèvement de l'eau et les résultats des analyses bactériologiques en particulier.

## IV D 2 L'information de crise.

L'information en temps de crise est un exercice fort difficile. La compréhension des messages durant la crise sera abordée au chapitre V.

Un certain nombre de points forts se dégagent:

- ♥ Le besoin général d'information.
- ♥ La nécessaire information factuelle.

Tous les acteurs insistent sur le rôle essentiel de la radio locale et en particulier de "France Bleue Gard Lozère".

Cette radio, notamment au début de l'événement, a fait remonter des informations puis relayé au fur et à mesure les informations officielles. La mission fait le parallèle des messages diffusés dans les départements d'outre-mer pendant les événements cycloniques par RFO<sup>82</sup> avec ceux diffusés par les médias locaux en septembre dans le Gard.

- ♥ La maîtrise de l'information.

En novembre, une rumeur de rupture de digues sur le Rhône a couru alors que le débit atteignait 10.000 m<sup>3</sup>/s: Cette information reprise par des médias a ajouté au stress de la situation.

## IV E COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.

Les deux premières parties de ce chapitre sont essentiellement descriptives et constituent un florilège d'exemples à ne pas suivre.

Il s'agit de prévenir tout ce qui est rapporté dans ce chapitre en y apportant, quand cela est possible, une solution locale ou générale et au premier chef la question de l'accroissement de la vulnérabilité des zones inondables se pose.

Il est inévitable d'évoquer au moins deux points:

### ♥ Peut-on ne plus construire dans les zones inondables?

Cette question abrupte sera commentée au chapitre VII.

Chacun à son niveau doit prendre en compte les risques dans toutes les décisions d'aménagement, d'équipement, ... individuel ou collectif.

♥ **La loi doit être respectée par tous.** En dernier ressort c'est à l'Etat qu'il appartient de le rappeler.

A ce stade, les propositions de la mission sont les suivantes:

### Sur les écoulements:

♥ Respecter les aménagements hydrauliques anciens et ne les modifier éventuellement qu'après avoir parfaitement compris leur fonction et apprécié les impacts des modifications.

- ♥ Recenser les travaux et ouvrages contrariant les écoulements dans les lits.

### Sur la diminution de la vulnérabilité des zones inondables:

<sup>82</sup> Radio France Outre-mer.

### **Sur l'urbanisation future:**

♥ Dans la procédure administrative de construire, rendre obligatoire, comme cela se fait déjà pour l'impact paysager, une note sur la prévention des risques.

♥ Réserver dans les PLU, la construction dans les zones agricoles inondables aux bâtiments à usage agricole et au logement des exploitants agricoles<sup>83</sup> et non au logement des agriculteurs et de leur famille, de façon à éviter les dérives actuelles d'une urbanisation "en tache".

### **Sur les constructions actuelles:**

♥ Chercher à "sortir" en priorité des zones inondables les bâtiments particulièrement sensibles en période de crise<sup>84</sup> en commençant par les centres de secours, les écoles maternelles, ... Le cas d'Aramon mérite à cet égard un examen approfondi.

♥ Faire l'inventaire des constructions sans permis et, quand le défaut d'autorisation n'est pas prescrit, engager sans tarder les procédures administratives pour détruire les constructions illégales non susceptibles de régularisation.

♥ Exclure du champ d'application des CATNAT, ces constructions illégales.

♥ Prévenir les changements d'usage des locaux décrits dans les dossiers de permis de construire<sup>85</sup> en sortant du régime d'indemnisation des CATNAT les usages non conformes.

### **Sur la gestion des terres agricoles.**

♥ Inciter les DDAF à utiliser le fichier des calamités agricoles à des fins d'aménagement du territoire rural.

### **Sur la sécurité des équipements indispensables en période de crise.**

♥ Suivre l'expérience menée dans le département de l'Aude en vue de durcir et de sécuriser un certain nombre de liaisons - routières, etc. - vis à vis du risque inondation.

♥ Recenser tous les réseaux sécurisés de télécommunication actuels et s'assurer de leur fiabilité en les testant régulièrement. Étudier la disponibilité de liaisons satellitaires en remplacement total ou partiel du réseau RIMBAUD. Explorer les possibilités d'une diffusion large en bande FM<sup>86</sup>.

♥ Protéger les ressources en eaux souterraines superficielles dans les zones inondables en interdisant les forages sauf à cimenter et étancher les têtes des puits et en les faisant déboucher à une cote supérieure à celles des plus hautes eaux connues.

♥ Étudier la vulnérabilité de la distribution publique des eaux potables et réduire celle-ci: intercommunalité, interconnexion des réseaux, mises en commun de ressources en eau protégées et/ou d'usine complètes de potabilisation, etc.

♥ Établir des plans de secours pour les établissements recevant du public (ERP) et particulièrement pour les centres médicaux en y prévoyant la continuité des soins.

♥ Veiller à faire aborder les phénomènes de crues éclair dans les dossiers présentés aux commissions de sécurité pour les ERP, gares de voyageurs par exemple.

<sup>83</sup> C'est à dire aux exploitants agricoles inscrits à la MSA ou dans le registre des exploitants qui est prévu par la LOA, quand il sera au point.

<sup>84</sup> Ceci est recommandé à chaque rapport de retour d'expérience de catastrophe depuis Nîmes en 1988.

<sup>85</sup> Ils sont souvent connus et "actés" par les services fiscaux dans l'assiette des impôts locaux et donc connus des services de l'État sinon de ses services déconcentrés ... La décentralisation serait nécessaire dans ce cas.

<sup>86</sup> Voir annexe scientifique GAES, groupe C, Q13.

**La prévention des risques est un état d'esprit qui doit être constamment entretenu.  
L'information doit être constamment renouvelée.**

## V L'INFORMATION PREVENTIVE.

### V A LES DISPOSITIFS REGLEMENTAIRES.

#### V A 1 Rappels.

L'information préventive est instaurée dans son principe par l'article L 125-2 du code de l'environnement :

*"Les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles".*

L'exercice de ce droit a été défini<sup>87</sup> dans les communes faisant l'objet d'un plan de prévention des risques (PPR) naturels prévisibles<sup>88</sup> ou bien d'une procédure valant PPR (plan d'exposition aux risques naturels, plan de surfaces submersibles). L'information préventive "réglementaire" n'est obligatoire qu'après approbation par le préfet du PPR ou au moins après sa prescription.

Les responsabilités de chacun sont définies de la manière suivante:

- ♥ Le préfet établit un dossier communal synthétique (DCS) décrivant les risques, leurs conséquences et les mesures de sauvegarde prévues (par l'État). Il le transmet au maire.

- ♥ Le maire établit un document d'information (DICRIM) qui recense les mesures de sauvegarde notamment celles qu'il a prises.

Il est responsable de l'information de ses administrés, notamment de l'affichage<sup>89</sup> des consignes de sécurité qu'il a pouvoir d'imposer dans les bâtiments et sur les terrains de camping<sup>90</sup> dépassant une certaine taille.

Le dispositif a été commenté et complété par un certain nombre de circulaires avec en particulier:

- ♥ La création dans chaque département d'une cellule d'analyse des risques et d'information préventive (CARIP),

- ♥ La cartographie des zones inondables sous-forme d'un atlas, les zones soumises à des crues torrentielles ou à ruissellement urbain constituant un cas particulier,

- ♥ Le rôle des acteurs:

- ∉ à la charge de l'État: Le dossier départemental des risques majeur (DDRM), "*ouvrage de sensibilisation illustré par des cartes et fixant les priorités communales*", et le dossier communal synthétique (DCS) à notifier aux maires concernés.

<sup>87</sup> Décret du 11 octobre 1990.

<sup>88</sup> Voir le chapitre VI ci-après.

Les plans de prévention des risques (PPR) naturels prévisibles ont été créés par l'art 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 introduit par la loi du 2 février 1995 (voir les articles L562-1 à L562-8 du code de l'environnement).

<sup>89</sup> L'arrêté du 28 août 1992 approuve les modèles d'affiches, notamment les pictogrammes d'information sur les risques et les consignes de sécurité à respecter.

<sup>90</sup> Pour les terrains de camping, un décret spécifique (décret 94-614 du 13 juillet 1994 sur la sécurité des occupants) et son arrêté d'application (arrêté interministériel du 6 février 1995) définit les règles d'information sur les consignes de sécurité, d'alerte et d'évacuation des terrains de camping. Les prescriptions sont fixées, pour chaque terrain, par l'autorité compétente en matière d'urbanisme, maire ou État, selon que le PLU a été approuvé ou non (art.R443-7-4 et R443-7-5 du code de l'urbanisme).

∉ à la charge des maires: Les documents d'information communaux sur les risques majeurs (DICRIM) et l'information des habitants.

La "loi risque", en cours d'examen au parlement, quand elle sera adoptée, va modifier et clarifier sensiblement la situation actuelle.

## V A 2 Les atlas des zones inondables.

La cartographie des zones inondables participe à la description du risque inondation et est un élément essentiel de l'information des populations. Elle est de plus indispensable à l'élaboration des PPR.

Elle est élaborée par les services déconcentrés de l'État et en général les DIREN.

La génération actuelle des cartes prend en compte non seulement les plus hautes eaux observées mais aussi les résultats des études géomorphologiques.

Les résultats de ces études n'ont pas été démentis par les événements de septembre 2002.

### V A 2 a Dans le région Languedoc Roussillon.

Les atlas des zones inondables des principales rivières et fleuves du Gard et de l'Hérault sont accessibles au public par Internet (serveur de la DIREN pour l'Hérault, de la DDE pour le Gard) avec des liens entre les deux sites, ainsi qu'avec celui de la DPPR.

#### *Le département du Gard*

Communes	Nombre
Nombre total de communes	353
Avec des zones inondables cartographiées.	199
A "zone inondable inexistante".	154
Classées CAT NAT en 2002	295

Les communes classées comme ayant des "zones inondables existantes et cartographiées" sont situées dans les bassins de l'Ardèche, de l'Arre, de la Cèze, des Gardons, du Rhône, du Rhône, du Vidourle et du Vistre.

L'apparente contradiction entre le nombre de communes classées comme ayant des zones inondables et celles sinistrées à la suite des crues de septembre 2002 peut provenir des ruissellements dans des zones réputées non inondables, notamment les vallons secs mais aussi d'une sous-évaluation des zones inondables par débordement des rivières en crues.

#### *Le département de l'Hérault*

Communes	Nombre
Nombre total de communes	343
Avec des zones inondables cartographiées.	219
Avec des risques identifiés mais non cartographiés	99
Sans risque identifié".	25

Les cours d'eau ou plans d'eau étudiés dans la zone de l'événement sont le Lez, l'étang de l'Or et le Vidourle.

#### *Commentaires sur les informations mises à la disposition de la mission.*

Sur les cartes de la commune de Mauguio<sup>91</sup>, où se situait un des bras du delta du Vidourle, on constate que les zones inondables s'arrêtent aux limites de la Grande-Motte, ce qui est

<sup>91</sup> <http://www.environnement.gouv.fr/Languedoc-Roussillon/risques/zi/herault/atlas34/atlas/34154.htm>

confirmé par la liste des communes inondables de l'Hérault<sup>92</sup>: La Grande-Motte est classée "*sans risque identifié*".

L'atlas des zones inondables d'Aigues-Mortes<sup>93</sup> couvre partiellement le Grau-du-Roi et pas Port-Camargue (il manque des éléments de carte), agglomération située près de l'embouchure actuelle du Vidourle. Or la commune de Grau-du-Roi est totalement inondable<sup>94</sup>, non seulement par les cours d'eau (Rhône, Vistre et Vidourle) mais aussi par la mer (surcotes marines).

Ce type d'anomalie ne contribue pas à la crédibilité de l'information officielle mise à disposition du grand public.

L'atlas est en cours d'élaboration sur le Vidourle et le Vistre dans le Gard et est prévu en 2004 et 2005 sur le Lez dans l'Hérault.

#### **V A 2 b Dans la région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA).**

Il existe un grand nombre de cartes réalisées depuis 1994 par diverses méthodes (hydro-géomorphologique, hydraulique, voire une combinaison des deux). Leur qualité douteuse, selon la DIREN PACA ne permettrait pas d'engager les études de PPR sur des bases solides.

L'objectif est de disposer, fin 2003, d'un inventaire des communes couvertes par une cartographie sur le risque inondation et de mettre à disposition ces documents sur site internet au fur et à mesure de leur validation.

Des atlas complémentaires devront être réalisés sur les secteurs à enjeux : la DIREN se donne comme objectif de les achever en 2005.

#### **V A 2 c Dans la région Rhône-Alpes .**

Dans le sud des départements de la Drôme et de l'Ardèche quelques cartographies de rivière restent à réaliser (Drôme amont, Roubion amont et Berre amont; Payre, Lavezon et Escoutay) ou à achever (Lez amont, Ouvèze amont).

Les atlas ne sont pas disponibles sur internet.

L'inventaire des atlas est géré sur un SIG (système d'information géographique) au moins dans le département de la Drôme.

Il importe que la DIREN rende rapidement accessible au public les renseignements dont elle dispose.

### **V A 3 Les dossiers départementaux des risques naturels majeurs (DDRM).**

Ces documents sont élaborés par les services de la préfecture, SIDPC ou SIRACEDPC.

La situation actuelle dans les 6 départements de la zone des événements est la suivante:

<sup>92</sup> <http://www.environnement.gouv.fr/Languedoc-Roussillon/risques/zi/herault/alpha34.htm>

<sup>93</sup> [http://www.gard.equipement.gouv.fr/eau\\_environnement/AtlasZI/AccueilDDE30.htm](http://www.gard.equipement.gouv.fr/eau_environnement/AtlasZI/AccueilDDE30.htm)

<sup>94</sup> Voir l'édition sur papier de 1999.

### Principales caractéristiques des 6 DDRM :

Département	Date	Communes inondables / nombre total	Carte des communes à enjeux inondation	Présentation des					Programme de travail échancier
				CARIP	DCS	DICRIM	AZI	PPR	
Ardèche	?	181 / 339	Oui (2 classes)	oui	oui	oui	non	PER	non
Bouches-du-Rhône	1997	119 / 119	Oui	non	non	non	non	non	non
Drôme	1996	291 / 371	oui	oui	non	non	non	non	non
Gard	1995	137 / 353	Oui (3 classes)	oui	oui	oui	non	non	Limité à 1996
Hérault	1994	258 / 343	Oui (1 classe)	non	non	non	non	oui	non
Vaucluse	1997	147 / 151	Oui (*)	oui	oui	non	Oui	oui	non

#### Commentaires

♥ Dans les départements de l'Ardèche, de la Drôme et de l'Hérault, les DDRM apparaissent pauvres, sans présentation des risques en général, du risque inondation en particulier, ni de l'ensemble des documents d'information.

Le DDRM de l'Ardèche précise que la préparation d'un DCS se limite à extraire du DDRM les informations relatives à la commune concernée : *"le préfet a la responsabilité ... d'extraire de celui-ci (le DDRM) les informations relatives aux risques de chaque commune exposée et qui constituent le dossier communal synthétique"*.

♥ Dans le département des Bouches du Rhône. La carte inondation, qui couvre pratiquement toutes les communes du département, n'apporte que peu d'information intéressante.

♥ Dans le département du Vaucluse: marqué par la catastrophe de Vaison la Romaine en 1992, ce DDRM apporte quelques développements intéressants sur l'identification des zones inondables, les règles d'urbanisme (PPR), l'entretien des cours d'eau, l'alerte des populations, les consignes de sécurité en cas d'inondation.

Les six DDRM s'apparentent plus à des plaquettes d'information générale qu'à des outils de prévention.

♥ Ils ne sont pas tenus à jour, ne présentent pas les objectifs concrets que se donne l'État en matière d'élaboration de l'information préventive (AZI, DCS) ni l'organisation qu'il entend mettre en œuvre.

♥ Les informations rassemblées sont trop générales pour constituer le document de sensibilisation conforme à la politique de l'État.

Qu'apporte ce document à un maire ou à ses administrés, d'autre que de savoir que leur commune est recensée comme ayant une fraction de son territoire inondable ? Est-ce utile ?

#### V A 4 Les dossiers communaux synthétiques (DCS)<sup>95</sup>.

Comme les DDRM, les DCS sont élaborés par les services de la préfecture, SIDPC ou SIRACEDPC.

La situation dans les départements de la zone est la suivante:

<sup>95</sup> Les DCS recensés ci-dessous incluent tous au moins le risque inondation.

Département	Nombre de communes	dont communes inondables	DCS prévus	DCS notifiés actualisé à février 2003
<b>Ardèche</b>	339	182	47	16
<b>Bouches-du-Rhône</b>	119	105	105	105
<b>Drôme</b>	371	296	296	94
<b>Gard</b>	353	145	81	48
<b>Hérault</b>	343	256	86	66
<b>Vaucluse</b>	151	131	131	94
<b>Ensemble</b>	<b>1 676</b>	<b>1 115</b>	<b>746</b>	<b>423</b>

Il est intéressant de comparer, d'une part, le nombre de DCS<sup>96</sup> prévus au nombre de communes qui seront dotées d'un PPR<sup>97</sup> (commune avec PPR prescrit **ou** approuvé) et, d'autre part, le nombre de DCS notifiés au nombre de communes dotées d'un PPR inondation approuvé.

Département	DSC prévus	Communes avec PPR prévu	DCS notifiés	Communes avec PPR approuvé
<b>Ardèche</b>	47	122	16	78
<b>Bouches-du-Rhône</b>	105	39	105	13
<b>Drôme</b>	296	92	94	37
<b>Gard</b>	81	309	48	107
<b>Hérault</b>	86	189	66	77
<b>Vaucluse</b>	131	140	94	16
<b>Ensemble</b>	<b>746</b>	<b>890</b>	<b>423</b>	<b>328</b>

Le site Internet "prim.net" de la DPPR renseigne sur l'existence des documents d'information préventive (DCS, DICRIM) mais ne les met pas encore à disposition lorsqu'ils existent.

## **V A 5 Les documents d'information communaux sur les risques majeurs (DICRIM)**

La situation actuelle est à la connaissance de la mission la suivante.

### **DICRIM arrêtés**

Département	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	total
<b>Ardèche</b>	1	2	1	4				<b>8</b>
<b>Bouches-du-Rhône</b>			1	1		1		<b>3</b>
<b>Drôme</b>	3	1			41	4	45	<b>94</b>
<b>Gard</b>		1	3		1		1	<b>6</b>
<b>Hérault</b>								<b>0</b>
<b>Vaucluse</b>	1			30	27	10	23	<b>91</b>
<b>Ensemble</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>69</b>	<b>15</b>	<b>69</b>	<b>202</b>

Très peu de communes ont élaboré des DICRIM distincts des DCS.

<sup>96</sup> Le décret du 11 octobre 1990 rend obligatoire la constitution d'un dossier synthétique "dans les communes ... où existe un plan de prévention des risques naturels prévisibles "

<sup>97</sup> PPR ou document valant PPR : PSS, PER, PIG ou R111-3

Département	DCS notifiés	DICRIM arrêtés	DICRIM distincts des DCS
<b>Ardèche</b>	16	8	8
<b>Bouches-du-Rhône</b>	105	3	3
<b>Drôme</b>	94	94	0
<b>Gard</b>	48	6	6
<b>Hérault</b>	66	0	0
<b>Vaucluse</b>	94	91	3
<b>Ensemble</b>	<b>423</b>	<b>202</b>	<b>20</b>

Cette situation est à peu près la même dans tous les départements.

### **V A 6 Examen de quelques documents.**

Il faut d'abord signaler, parmi les documents dont la mission a eu connaissance, l'exception notable de la ville de Nîmes dont le DICRIM est un véritable outil de travail, même si les responsables soulignent la difficulté de faire passer l'information à la population.

La mission n'a rencontré qu'un seul élu qui sache ce qu'est un DCS et ce, même dans les communes qui en sont dotées.

#### **V A 6 a Le DCS – DICRIM de la Baume-de-Transit (Drôme).**

La Baume-de-Transit se trouve à moins de 10 km de la centrale nucléaire du Tricastin et des usines voisines (COGEMA, COMURHEX, EURODIF, etc.). Son DCS – DICRIM date du 23 octobre 2002

Ce document rassemble essentiellement des informations générales (notions de risque majeur et d'information préventive, plan d'annonce météorologique française, modèles d'affiches de consignes de sécurité, etc.) ou départementales (n° de téléphone des centres de secours, carte départementale de risques...) figurant déjà largement dans le DDRM.

Les quelques informations sur les risques spécifiques de la commune sont noyées dans le document de 38 pages : elles tiennent, ensemble, sur environ une page de texte plus la carte des zones inondables, soit 2 pages au total.

On ne connaît ni le programme de travail, ni la date prévue pour l'approbation du PPR prescrit en avril 2000.

On y lit *"qu'afin d'indemniser les victimes des inondations, le maire a demandé au préfet d'engager la reconnaissance de catastrophe naturelle<sup>98</sup>".*

Le document donne des conseils sur les mesures de protection individuelle mais n'aborde que timidement la prévention : *"dans l'attente du Plan de prévention des risques, l'atlas des zones inondables ...peut permettre au maire de réglementer l'aménagement sur sa commune"*. Pourtant la carte montre de grandes zones non inondables à proximité du bourg.

<sup>98</sup> Demandes 5 fois couronnées de succès entre mars 1993 et avril 1994. Les secteurs touchés apparaissent situés à l'intérieur des zones inondables cartographiées

Le statut du document est ambigu : un avertissement indique qu'il n'a aucune valeur réglementaire et n'est pas opposable, il est approuvé par arrêté préfectoral, présenté par "*un mot du préfet*" et aussi par un "*mot du maire*".

Enfin, bien que l'arrêté du préfet précise que "*ce document vaut également ... DICRIM*" le dossier fait l'impasse sur les responsabilités du maire : pas de mesures de sauvegarde prises ou à prendre par le maire, rien sur la diffusion des consignes de sécurité dans la commune.

#### **V A 6 b Le DCS – DICRIM de Pierrelatte (Drôme).**

La zone industrielle du Tricastin (centrale nucléaire et usines d'enrichissement) se trouve en partie dans la commune. Ses dossiers datent de septembre 2000

Les informations spécifiques sur les risques de la commune de Pierrelatte représentent 4 à 5 pages de texte (sur 45) et concernent l'identification des installations industrielles à risque.

Le document signale l'existence du plan des surfaces submersibles et du PER, et présente la carte du risque inondation (limite des plus hautes eaux connues) et celle du risque de rupture de barrage.

La zone soumise au risque de rupture de barrage est légèrement moins étendue que celle soumise à l'inondation "ordinaire" ce qui paraît étonnant.

La gestion de crise par la commune est évoquée mais visiblement sans organisation préalablement définie : "*le maire doit avertir ses administrés..., la population concernée serait alertée par les services municipaux...la commune pourrait héberger et assurer la restauration de la population sinistrée... "*

Comme le document précédent, il s'agit à la fois d'un DCS déclaré DICRIM, faisant l'objet d'un mot du maire, d'une préface du préfet, d'un arrêté préfectoral qui approuve le "document communal synthétique" et du même avertissement (le document n'est pas opposable). La confusion des appellations "dossier synthétique" et "document d'information" révèle la confusion entre les deux documents.

#### **V A 6 c Le DCS – DICRIM de Montélimar (Drôme).**

Ce document date du 26 octobre 2000 et on peut lui faire les mêmes remarques que pour les dossiers précédents:

Un statut ambigu : avertissement sur le caractère non opposable, préface du préfet, édito du maire, mais arrêté préfectoral.

Beaucoup d'informations générales figurant déjà dans le DDRM, peu d'informations concrètes sur les risques concernant la commune.

Pas d'information sur les mesures de sauvegarde et d'affichage de consignes de sécurité prises par le maire. "*Les risques font l'objet d'un ensemble de mesures préventives : .... La mise en œuvre, en cas de besoin, d'un plan de secours communal*".

Ce plan de secours existe-t-il concrètement, à quelle date a-t-il été approuvé ? Pourtant la ville de Montélimar (plus de 30.000 habitants) n'est pas une petite commune rurale.

Un plan de surfaces submersibles semble avoir été approuvé mais le DCS ne dit mot du PER prescrit en 1990 et approuvé en 1994<sup>99</sup>.

On remarque une inexactitude sur le dispositif d'information préventive : on lit dans le chapitre intitulé "*qu'est ce que l'information préventive ?*" que "*le décret du 11 octobre 1990 a précisé le contenu et la forme des informations (préventives) : ...Le préfet établit le dossier départemental des risques majeurs (DDRM)...*". Le-dit décret ne prévoit pas les DDRM.

<sup>99</sup> Sur le site Internet de la DPPR.

## V A 6 d Le DICRIM de Codolet (Gard).

C'est avec celui de Nîmes, le seul DICRIM - non DCS - qui ait été communiqué à la mission. Ce document qui date d'octobre 2000, est présenté comme s'inspirant du DCS et réalisé avec l'appui des services de l'État. A la lecture, on ne voit pas en quoi il pourrait se différencier du DCS dans son contenu. Quant à la forme, il y manque seulement le mot du préfet et l'arrêté préfectoral.

On n'y est guère informé sur les mesures de sauvegarde et d'information, et les consignes de sécurité prises par le maire "*en cas de danger la population concernée est informée par le maire et ses services par téléphone. La commune dispose aussi de haut-parleurs, de sirènes ou la cellule de crise prévue à cet effet et de cloches pour prévenir les habitants*" (sic !).

En matière d'inondation, le DICRIM, fait référence au PPR approuvé le 10 mars et présente la carte des zones inondables: cette carte couvre tout le territoire de la commune à l'exception de l'emprise du centre nucléaire de Marcoule (COGEMA, CEA).

## V B LES AUTRES DISPOSITIONS.

### V B 1 La mémoire des événements antérieurs.

♥ Le manque d'information des occupants d'un bien situé en zone inondable, est cité; Les rivières de la zone sont bien connues pour avoir des crues intenses et rapides mais il semble bien que la mémoire ait oublié qu'elles pouvaient occasionner des inondations catastrophiques.

La mission fait à ce sujet les constats suivants:

∄ Il est apparu avec les nouvelles générations un manque de conscience du risque en général.

∄ Les nouveaux arrivants ne sont pas instruits des "coutumes" locales ou ne s'imaginent pas les inondations. Ils les découvrent à l'occasion d'épisodes particulièrement sévères. La population de Lunel, par exemple a triplé en moins de cinquante ans.

Le tableau ci-après indique les origines régionales les plus fréquentes des personnes arrivées dans le département de l'Hérault depuis le dernier recensement de l'INSEE.

Origine	En %
Île de France	21,9
Languedoc-Roussillon	17,0
Provence-Alpes-Côte d'Azur	11,6
Midi Pyrénées	7,4
Nord-Pas-de-Calais et Aquitaine	3,2
Lorraine	2,5

Source: Conseil général de l'Hérault.

Le GAES ( groupe C ) fait des développements utiles sur ce thème et indique que, pour les nouveaux venus, une catastrophe culturelle s'ajoute à l'événement; mais les historiens rappellent aussi que toutes les générations sont frappées d'amnésie à leur sujet et que, notre société pratiquant une "quasi-négation de l'espace", accentue encore ce phénomène.

Le GAES ajoute qu'une action de sensibilisation auprès des jeunes enfants est nécessaire et féconde.

∄ Des agences immobilières mettent en vente des biens en zone inondable en minimisant les risques aux clients potentiels<sup>100</sup>.

<sup>100</sup> Les discours tenus à des membres de la mission sont homogènes. Vague due à la rupture d'un barrage qui ne sera pas reconstruit, etc.

L'article 30 de la petite "loi risques" impose d'informer les acquéreurs de biens immobiliers de l'existence de risques. De même, lorsqu'un immeuble bâti a subi un sinistre ayant donné lieu au versement d'une prime CATNAT, le vendeur ou le bailleur est tenu d'en informer l'acquéreur ou le locataire.

Ces dispositions, si elles sont adoptées, sont de nature à résoudre ces difficultés décrites aussi dans de nombreux rapports<sup>101</sup>.

♥ Il est certain que l'afflux de populations nouvelles qui souhaitent, elles, "supprimer le risque" appelle une vigoureuse action "d'acculturation"<sup>102</sup> dans le cadre d'actions de prévention. Mais cette action doit aussi concerner les professionnels de l'aménagement, de la construction et de l'enseignement.

Elle doit avoir une dimension régionale.

♥ Un apport nécessaire à cette mémoire se trouve dans les documents d'histoire locale. La mission remercie les élus et associations qui leur a confié de tels documents ( Cf annexe A).

## **V B 2 La mémoire de l'événement.**

≠ Des campagnes de photographies aériennes des zones inondées ont été réalisées dès que le temps l'a permis. Ces campagnes, lancées par la DIREN qui s'y était préparée, ont permis, non seulement de bien repérer les laisses de crues mais aussi d'évaluer les dégâts.

Il importe que l'expérience de la DIREN sous forme de cahier des charges, fiches réflexes puisse être utilisée ailleurs.

≠ Les laisses des crues ont été rapidement fixées par les communes, DDE, DIREN, RFF, CNR etc. Des levés topographiques précis accompagnés de photographies sont souvent disponibles.

≠ De nombreux éléments d'information ont été rassemblés par les maires auprès des habitants; des documents ont été édités sur des supports très variés: journal d'information comme à Fons outre Gardon<sup>103</sup>, Marsillargues, St Génies de Malgoirès, Aimargues, Gallargues; cassette vidéo comme à Alès, etc.

≠ La presse régionale (comme le Midi Libre) ou nationale (comme le Monde), les médias radiophoniques locaux et nationaux ont rapporté longtemps les événements.

Il a déjà été signalé dans le chapitre I que

≠ Des retours d'expérience ont été organisés par l'État, ses établissements publics Météo France, SNCF, EDF mais aussi par le conseil général de l'Hérault, etc.

≠ Des études sur l'événement ont été commandées par les services centraux et déconcentrés de l'État mais aussi par les conseils généraux et spontanément par d'autres acteurs.

On ne peut que souhaiter que la "cellule interministérielle de reconstruction" mise en place dans le Gard (confiée à Antoine PRAX) laisse elle-même un retour d'expérience, ce qui est d'ailleurs son intention.

<sup>101</sup> On peut citer le "rapport Bourrelrier", le "rapport Dauge" et les rapports de retour d'expérience des inondations de l'Aude, de la Bretagne, de la Somme etc.

<sup>102</sup> Adaptation d'un individu à une culture étrangère avec laquelle il est en contact.

<sup>103</sup> "Fons sous Teulon"

### V B 3 Les associations.

Les événements ont suscité la mobilisation et la création de nombreuses associations (Collias, Aramon, Comps, Aimargues, ...) parfois revendicatives mais souvent constructives, cherchant à comprendre et à dégager des solutions. L'émergence de ces mouvements associatifs, regroupés dans une fédération nationale, dotés de moyens d'analyse et de proposition, confirme l'impression qui s'était dégagée lors du retour d'expérience sur les inondations de Bretagne en 2000.

Elles sont le témoignage de la reconquête par les citoyens de ce type d'événement et lorsqu'elles évitent les polémiques apportent à leur place une contribution utile..

### V C COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.

L'information essentielle est constituée par la carte des zones inondables de la commune et le plan de secours.

Comme les DDRM dont ils s'inspirent fortement, les DCS et les DICRIM n'apportent, sauf exception (Nîmes), que peu d'informations concrètes sur la description des risques et des conséquences prévisibles dans la commune, et sur les mesures de sauvegarde.

La mission n'a pas recherché s'il existait une cohérence entre les atlas des zones inondables et les DCS.

♥ La mission estime que le bilan des dispositions réglementaires devrait inciter les services centraux de l'État à une mise à plat des différents moyens réglementaires nécessaires pour répondre aux objectifs fondamentaux de la loi.  
Le "couple" DCS/DICRIM paraît nettement moins opérationnel que le "couple" PPR/plan d'alerte et de secours.

♥ L'expérience de cet événement, comme celle des autres, doit être capitalisée. Ainsi un centre d'information sur les inondations (projet souvent évoqué mais non encore concrétisé) pourrait avec les archives départementales, assurer la gestion du patrimoine de connaissances des événements ainsi acquis quelle qu'en soit l'origine.  
Le SHAPI<sup>104</sup> pourrait y contribuer pour le volet hydro-météorologique.

♥ Des réflexions sont à engager pour la mise en réseau sur Internet de ces divers documents qui complètent les atlas des zones inondables mis à disposition du public sur les sites de la DPPR et des services déconcentrés. En particulier des liens informatiques pourraient permettre leur accès à partir des zones inondables.

"France bleue Gard Lozère" a joué un rôle important, pendant et après la crise, de relais d'information entre les particuliers et les autorités ( dans les deux sens).  
Les initiatives des médias audiovisuels ou écrits en matière d'information préventive méritent d'être effectivement soutenus dans la durée par les pouvoirs publics.

♥ L'organisation d'un colloque scientifique et technique pour marquer le premier anniversaire des événements contribuerait à une capitalisation.

<sup>104</sup> Service central d'hydrométrie et d'appui à la prévision des inondations.

## VI PREVISION METEOROLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

### VI A RAPPELS

Météo France a fait son propre retour d'expérience dont la mission reprend ici certains constats et propositions.

Ceci étant dit, le présent rapport n'aborde pas l'ensemble des procédures techniques à la disposition du prévisionniste météorologiste qu'il s'agisse de prévisions immédiates et de court terme (observations in situ, radars, satellites, prévisions numériques à différentes échelles).

On donnera ici seulement quelques indications sur l'imagerie radar établies après échanges avec Jean-Pierre LABARTHE.

#### **L'imagerie radar.**

Le RADAR est un outil de détection indirect des précipitations par la mesure du rayonnement électromagnétique réfléchi sur les gouttelettes. Le réseau de radars météorologiques ARAMIS comprend actuellement 18 radars dont 5 ont été co-financés par le MEDD est exploité par Météo - France; il s'efforce de couvrir uniformément le territoire. Il permet de suivre le déplacement des précipitations et de faire des prévisions qualitatives avec une échéance de une à trois heures.

La traduction quantitative de l'image radar impose un calibrage pour s'affranchir des obstacles physiques, de la dérive des fréquences des ondes radars, de la taille des gouttelettes d'eau, etc. Il existe deux méthodes de calibrage:

- ♥ La méthode développée par Météo - France interprète l'image radar avec un "calibrage" réalisé une fois par mois<sup>105</sup>. C'est la "méthode" dite HYDRAM.

- ♥ La méthode CALAMAR développée<sup>106</sup> par la société Rhéa consiste à associer en temps réel l'image radar brute avec des observations de pluviographes de la zone de l'image.

La zone de l'événement est entièrement couverte par des radars en particulier celui de Nîmes - Manduel et celui de Bollène.

Les images des radars, rafraîchies toutes les 5 minutes, sont fournies aux SAC par Météo France, en temps réel.

- ♥ Les SAC de la région administrative Rhône Alpes et le SAC du Rhône sont abonnés au service METEOTEL<sup>107</sup> et disposent des images radars de Météo France.

- ♥ Le Sac de l'Ardèche "teste" les images calibrées par HYDRAM.

- ♥ Le SAC du Gard comme les SAC de la région administrative Languedoc Roussillon, calibre en temps réel les images brutes reçues par Météo France avec les logiciels CALAMAR.

<sup>105</sup> Pour l'évènement de septembre l'imagerie avait été calibrée à peine un mois avant.

<sup>106</sup> Elle est développée au SAC du Gard pour les averses méditerranéennes avec des marchés d'étude du MEDD. Elle est opérationnelle depuis 1992 en Seine St Denis au service de l'assainissement pluvial.

<sup>107</sup> Il s'agit d'abonnements conclus sur les bases d'une convention nationale MEDD - Météo France et payants.

La traduction quantitative des images des différents radars doit être faite radar par radar; un logiciel est actuellement en cours de développement par Météo France pour le faire globalement.

Il n'y a pas de mise en commun des observations en temps réel des pluviographes, ni des SAC<sup>108</sup> ni de Météo France à leurs usages réciproques ou communs.

Les réseaux de pluviographes répondent à deux objectifs différents:

♥ Le calibrage de l'imagerie radar en temps réel, c'est à dire utilisée pour la prévision et l'annonce du phénomène. Le SAC du Gard, pour le calibrage des images radars n'a besoin que de quelques-uns de ses propres pluviographes actuellement opérationnels<sup>109</sup>.

♥ La connaissance (la climatologie). La densité du réseau a une importance majeure: on a vu précédemment que plus le réseau est dense plus les épisodes orageux sont interceptés et quantifiés.

## **VI B LE DISPOSITIF REGLEMENTAIRE NATIONAL.**

### **VI B 1 La vigilance météorologique.**

L'établissement public "Météo-France" a été créé par le décret 93-861 du 18 juin 1993<sup>110</sup>. Aux termes de ce décret, "*Météo-France exerce les attributions de l'État en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens. A ce titre, il assure conformément aux dispositions en vigueur et s'il y a lieu dans le cadre de conventions, la satisfaction des besoins exprimés par les services chargés de la sécurité civile, de la prévention des risques majeurs et de la sûreté nucléaire*".

Les dispositifs d'alerte sont définis par:

♥ la circulaire des ministères de l'intérieur et de l'équipement des transports et du logement du 28 septembre 2001. Ses dispositions sont déclinées dans les plans départementaux de vigilance météorologique - chaînes opérationnelles - approuvés par les préfets. Elle prévoit, en particulier:

✎ l'élaboration d'une carte de vigilance météorologique, deux fois par jour, par Météo France<sup>111</sup> pour "attirer l'attention sur la possibilité d'occurrence d'un phénomène météorologique dangereux pour les 24 h qui suivent l'émission de cette carte".

✎ quatre niveaux de vigilances dont les niveaux de vigilance dits alertes orange (niveau 3) et rouge (niveau 4).

♥ la convention cadre direction de l'eau - Météo France de mars 2002 qui "définit et organise l'ensemble de leurs missions respectives.

Elle prévoit en particulier, comme la circulaire du ministère en charge de l'environnement du 18 avril 1995, l'émission de bulletins spécifiques d'alerte précipitation (BAP) à destination des SAC à partir de seuils définis à la demande des SAC.

### **VI B 2 L'annonce des crues.**

L'annonce des crues et la transmission des avis de crue ont été réorganisées par un arrêté du MEDD en date du 27 février 1984 modifié le 7 avril 1997; il précise que "*l'État, sans en avoir*

<sup>108</sup> Le calibrage des images pour le SAC du Gard se fait à partir des pluviographes de son réseau.

<sup>109</sup> Voir au VI H 2 les débats sur ce point.

<sup>110</sup> En matière de sécurité en mer, Météo-France se conforme aux règles internationales définies dans le cadre du système mondial de détresse et de sécurité en mer.

<sup>111</sup> À 6 et 16 h par le centre national de prévision de Toulouse.

*l'obligation légale organise l'annonce des crues et la transmission des avis des crues. L'alerte aux crues et les informations sur leur évolution doivent permettre aux maires et aux riverains de prendre toutes mesures propres à en atténuer ou à en éviter les conséquences dommageables". Cet arrêté prévoit la rédaction par les préfets de règlements d'annonce de crue.*

Dans la zone des événements, la situation réglementaire est la suivante:

Désignation du SAC	Domaine géographique de compétence	Direction chargée du SAC	"Direction associée au SAC"
Rhône amont	Rhône à l'amont du confluent de l'Ardèche	SN <sup>112</sup> Rhône Saône à Lyon	DDE Drôme DIREN Rhône Alpes
Ardèche	Ardèche, Chassezac, Beaume	DDE de l'Ardèche.	
Rhône aval et Durance <sup>113</sup>	Rhône à l'aval du confluent de l'Ardèche.	DDE du Vaucluse.	DIREN Provence-Alpes-Côte d'Azur-
Gard	Cèze, Gardons, Vidourle, Vistre.	DDE du Gard	
Hérault et Orb	Hérault, Orb et Jaur <sup>114</sup>	DDE de l'Hérault	DIREN Languedoc-Roussillon

L'annonce des crues est aussi réalisée par un certain nombre de collectivités car l'État n'en a aujourd'hui ni l'obligation ni l'exclusivité (voir plus loin). Certaines entreprises en font pour leur propre compte<sup>115</sup>.

On peut citer,

♥ parmi les collectivités locales:

∄ La ville de Nîmes a développé son système propre d'annonce des crues et a passé avec la DDE du Gard une convention pour une mission d'aide et de conseil. Le réseau comporte 17 stations limnimétriques reliées à un serveur. Toutes les stations sont d'une technologie déjà ancienne<sup>116</sup>. Une étude est en cours sur le concept "ESPADA" (évaluation et suivi des pluies en agglomération pour devancer l'alerte).

∄ La commune de Tarascon, s'est dotée de son propre réseau d'annonce - sur les bases des informations de la CNR - et d'alerte automatique. La ville d'Arles bénéficie également du service d'annonce de Tarascon.

♥ parmi les entreprises:

∄ La papeterie TEMBEC (ex cellulose du Rhône) à Tarascon a ses propres limnimètres dont elle croise les observations avec celles des réseaux du SAC Rhône aval, de la CNR, etc. ce qui représente une bonne dizaine de coups de téléphone par jour de crise.

∄ Les exploitants des grandes infrastructures: ASF, SNCF, CNR, etc.

Un certain nombre d'articles de la partie "risques naturels" du projet de "loi risques" traite de l'annonce de crue. Ils confient à l'État la responsabilité de fixer le cadre et l'organisation de la prévision et de l'annonce des crues.

Certains services, en particulier les SDIS des départements de l'Hérault et des Bouches du Rhône, poursuivent leur activité "d'annonce" et "d'alerte" ce qui suppose qu'ils ont connaissance des responsabilités de cette activité.

<sup>112</sup> Service de la navigation.

<sup>113</sup> Appelé SAC du Vaucluse au moins par la DIREN de bassin.

<sup>114</sup> Il faut noter que le Lez qui traverse Montpellier ne bénéficie pas d'annonce réglementaire.

<sup>115</sup> Elles ne sont souvent pas sur la liste des "bénéficiaires" de l'alerte des préfets.

<sup>116</sup> De type Noé.

## VI C LA REGLEMENTATION LOCALE EN VIGUEUR<sup>117</sup>.

Il faut noter que le préfet de l'Hérault a délégué ses pouvoirs de décision au service interministériel régional des affaires civiles et économiques de défense et de protection civiles (SIRACEDPC)<sup>118</sup>.

### VI C 1 La vigilance météorologique.

#### VI C 1 a Dans le département du Gard

"Le plan départemental de vigilance météorologique - chaînes opérationnelles-" a été approuvé par le préfet du Gard le 15 octobre 2001.

Il prévoit:

- ♥ les risques météorologiques pris en compte: orages et fortes précipitations en particulier.

- ♥ la réception des bulletins au niveau départemental:

"La préfecture, la DDE et le CODIS sont les seuls services départementaux à recevoir directement, 2 fois par jour, à 6 et 16 heures, les cartes de "vigilance" établies par les services de Météo-France" Des actualisations intermédiaires peuvent être réalisées entre ces horaires si la situation le justifie.

En cas de situation orange ou rouge, "les cartes sont accompagnées de bulletins de suivi, qui sont mis à jour au minimum<sup>119</sup> toutes les 3 heures à partir du moment où le phénomène touche la région".

- ♥ la conduite à tenir par la préfecture et les services déconcentrés en fonction des niveaux de vigilance et des risques climatiques - rédigé sous forme de fiches "réflexes".

Il y est demandé, à partir du niveau 3 de vigilance, que le SIDPC contacte le service départemental de Météo France pour avoir une analyse plus fine de la situation et qu'il adresse à un certain nombre de services<sup>120</sup> une copie du bulletin de suivi. Il s'assure de la "disponibilité" de la salle du COD.

#### VI C 1 b Dans les autres départements.

Il n'existe pas de plan départemental de vigilance météorologique sauf:

- ♥ Dans le département du Vaucluse, il est en cours d'élaboration depuis octobre 2001. Un mémento "alerte événements graves" qui prend en compte des prescriptions départementales est parallèlement en cours d'élaboration; le projet actuel de document est pragmatique et sa lecture est facile.

- ♥ Dans le département de l'Hérault, le préfet reçoit les messages de Météo France et met en état de "préalerte de vigilance" au moins les services déconcentrés, le conseil général et les services "de secours". Le chronogramme<sup>121</sup> de cet épisode montre que cette disposition ne va pas dans le sens de la rapidité.

- ♥ Dans le département de la Drôme, le préfet a signalé lors de la phase contradictoire que le plan départemental a été approuvé le 1<sup>er</sup> octobre 2001; la mission ne l'a pas examiné.

<sup>117</sup> La situation dans le département du Gard sera plus particulièrement développée.

<sup>118</sup> Voir règlement départemental d'annonce des crues approuvé le 9 mars 1988: "Délégation de pouvoir".

<sup>119</sup> Les textes nationaux disent "en moyenne".

<sup>120</sup> Les services du COD.

<sup>121</sup> La préalerte de vigilance de niveau 3 (orange) a été déclenchée le 8 à partir de 12 h 34 pour un message de Météo France reçu à 10 h. La dernière télécopie est partie à 13 h 11.

## VI C 2 L'annonce de crue.

### VI C 2 a Dans le département du Gard.

Le règlement départemental d'annonce des crues du département du Gard, approuvé par le préfet le 3 août 2001 a été décliné en zones "homogènes" pour l'annonce; ce sont les suivantes<sup>122</sup>:

Zone	Nombre de communes	Zone	Nombre de communes
Ardèche	4	Gardons réunis	28
Cèze amont	21	Vidourle	22
Cèze aval	22	Vistre	14
Gardon d'Alès	15	Rhône	30
Gardon d'Anduze	20		

L'annonce ne concerne que les communes du département riveraines des fleuves et des rivières cités.

Le règlement prévoit en particulier les dispositions suivantes:

#### ♥ La veille et l'assistance météorologique:

Les centres météorologiques inter régionaux du Sud Est (CMIR SE) d'Aix en Provence et du Centre Est (CMIR CE) de Lyon sont responsables de l'alerte météorologique. Elle est déclenchée en fonction de seuils<sup>123</sup> et prend la forme d'un bulletin d'alerte précipitation (BAP) envoyé exclusivement aux SAC.

Lorsqu'un BAP a été émis, le chef du SAC est fondé à demander au CMIR SE un bulletin régulier de précipitation (BRP) ... Le BRP est un bulletin météorologique qui décrit sous forme chiffrée les lames d'eau observées et prévues sur les bassins de la région.

♥ **La mise en état de vigilance du SAC.** Elle est destinée à permettre à tout moment au SAC de proposer au préfet de lancer sans délai les pré-alertes et alertes et est décidée par le chef du SAC.

#### ♥ La pré-alerte des services.

Elle est décidée par le préfet sur proposition du SAC dès lors que la pluviométrie sur 2 postes surveillés dépasse ou pourrait dépasser un certain seuil<sup>124</sup> et que les cotes d'alertes de cours d'eau en un certain nombre de points sont susceptibles d'être dépassées dans les prochaines heures.

Elle est destinée à mobiliser les services chargés de la transmission de l'alerte.

#### ♥ L'alerte aux crues des maires et des services.

L'alerte est décidée par le préfet sur proposition du SAC. Elle est donnée par la gendarmerie nationale, le SDIS et la police nationale selon un découpage fourni en annexe du règlement<sup>125</sup>. Les opérateurs lisent<sup>126</sup> un message pré formaté et adapté à la situation qui leur a été adressée par le SIDPC.

#### ♥ Le suivi de l'évolution de la crue et les prévisions.

Le rafraîchissement des serveurs vocaux<sup>127</sup> de la préfecture est assuré par des "messages d'information" écrits par les SAC au SIDPC qui les "enregistre sur le serveur vocal".

<sup>122</sup> Sa zone géographique est conforme à l'arrêté ministériel. Les noms des Gardons ne sont toutefois pas les mêmes dans les dispositions générales du règlement et le zonage ci-dessus.

<sup>123</sup> 40 mm en 24 h pour le CMIR CE, 20 mm en 6 h, 30 en 12 h, 42 en 24 h, 60 en 48 h pour le CMIR SE.

<sup>124</sup> 40 mm en 2 h, 100 mm en 24 h sur la Cèze, les Gardons, le Vidourle et le Vistre.

<sup>125</sup> Qui est différent du découpage par zones.

<sup>126</sup> Ils ne connaissent rien d'autre de la situation.

<sup>127</sup> Ils ne sont pas précisés dans le règlement; ils sont au nombre de 9 soit 1 par "zone".

La nature des "prévisions" demandée aux SAC n'est pas explicite dans le règlement. Elle apparaît seulement dans les modèles de "messages d'information" joints au règlement. Pour les crues du Rhône, l'information apparaît devoir être faite en cote à des stations de mesure; Dans les autres bassins, la prévision est qualitative.

### **VI C 2 b Dans les autres départements.**

Le tableau suivant indique la date d'approbation des différents règlements départementaux d'annonce des crues.

Département	Date d'approbation du règlement départemental
Ardèche	31 mars 1993
Bouches-du-Rhône	17 janvier 2002
Drôme	Non daté
Hérault	9 mars 1988
Vaucluse	31 octobre 1997

Les règlements départementaux d'annonce des crues antérieurs aux instructions de 2001 des services centraux méritent d'être mis à jour en ce qui concerne:

- ∄ La prise en compte de l'alerte météorologique
- ∄ La chaîne d'alerte.
- ∄ Les seuils météorologiques et hydrométriques.

## **VI D LES SERVICES D'ANNONCE DES CRUES.**

La circulaire du 1<sup>er</sup> octobre 2002 du MEDD sur la création de services de prévision des crues a été l'occasion "d'identifier" les moyens des SAC de la zone géographique.

Les résultats de ces travaux ont été adressés par les préfets coordinateurs de bassin à l'administration centrale.

La mission fait toutefois quelques observations qui justifient pleinement la nécessité de la réforme en profondeur prévue par la circulaire.

♥ Les moyens humains - voire financiers - et l'expérience<sup>128</sup>, les compétences techniques, la sophistication des méthodes de prévision utilisées et des techniques, la nature et la lisibilité des messages d'annonce aux préfets<sup>129</sup> sont très hétérogènes d'un SAC à l'autre.

♥ Les SAC utilisent ainsi des méthodes de prévision<sup>130</sup> et d'annonce fort différentes:

### **VI D 1 Pour les crues à cinétique rapide.**

*Les prévisions en tendance sont les seules demandées dans les règlements.*

∄ Le SAC du Gard utilise une image radar calibrée en temps réel (CALAMAR) et l'intègre aussi en temps réel dans des modèles hydrauliques de prévisions de cotes et/ou de débits. Ces modèles numériques sont adaptés à chaque bassin.

Ils sont pré-opérationnels pour la Cèze et en développement sur les Gardons.

∄ Le SAC du Rhône aval utilise les images radars calibrées par Météo France. Les cumuls des précipitations des quarts d'heures évaluées par l'imagerie sont intégrés à un

<sup>128</sup> Voir leur environnement scientifique et leur contribution à la recherche appliquée.

<sup>129</sup> Ceux du SAC de l'Ardèche sont manuscrits et leur lisibilité mériterait d'être améliorée.

<sup>130</sup> Voir de prédiction.

modèle de prévision pluies-débit issu de SOPHIE<sup>131</sup>. Cette méthode n'a pas subi le "feu de la crise".

≠ Les modèles des SAC du Gard et ceux en cours de développement par les SAC de la région géographique Rhône Alpes sont incompatibles.

≠ Le SAC de l'Ardèche ne dispose actuellement d'aucun système de prévision de crues.

Là où les modèles de prévision n'existent pas, les SAC gèrent à dire d'expert les isohyètes "en temps réel" et les informations des limnigraphes.

Les pluviographes permettent actuellement une appréciation qualitative du phénomène<sup>132</sup>.

## **VI D 2 Pour les crues à cinétique lente.**

≠ Les services annoncent les cotes des cours d'eau observées et font des prévisions qualitatives en ces points à partir de modèles d'évolution de cotes d'amont à l'aval.

Cette méthode peut être considérée comme satisfaisante pour les crues à cinétique lente - du type du Rhône dès lors que les crues des affluents sont annoncées et quantifiées - mais ne peut évidemment l'être ni pour la prévision dans des bassins soumis à des orages intenses d'extension limitée ni pour des bassins où les temps de concentration sont brefs.

♥ En l'absence d'un réseau de mesure adapté, les surcotes marines ne sont pas prises en compte par les services d'annonce qui ont compétence dans les basses plaines. Il est pourtant établi que la cote de la mer a une influence sur les écoulements des fleuves qui s'y jettent<sup>133</sup>.

Ainsi, faute de marégraphes dans la zone, il n'a pas été possible de connaître l'impact de la mer sur les événements de novembre à décembre 2002.

Toutes les observations sur la marégraphie faites dans le rapport sur les crues de novembre 1999 dans l'Aude peuvent être reprises intégralement.

## **VI E LE FONCTIONNEMENT PENDANT L'ÉVÉNEMENT DE SEPTEMBRE<sup>134</sup>.**

Un chronogramme simplifié des événements de septembre 2002 est joint en annexe A du rapport. On pourra s'y reporter pour plus de précisions.

### **VI E 1 Les annonces**

#### **VI E 1 a La vigilance météorologique.**

Elle a fait l'objet d'un retour d'expérience interne à Météo France qui souligne bien les acquis et les voies de progrès.

<sup>131</sup> SOPHIE est une boîte à outils de logiciels d'écoulement hydraulique mis à la disposition des SAC par le MEDD. Ceci permet de choisir parmi les modèles celui qui est le mieux adapté à la situation.

<sup>132</sup> Début et fin de la pluie.

<sup>133</sup> Cette cote dépend de la marée mais aussi de la houle et éventuellement des "marées de tempête" causées par les dépressions atmosphériques.

<sup>134</sup> Les points importants du fonctionnement pendant les autres événements seront cités.

♥ La mise en vigilance de niveau 3 émis par le CMIR SE a anticipé un événement sur les départements du Gard, de l'Hérault et de la Lozère, puis des Bouches –du Rhône et du Vaucluse.

Le niveau de vigilance 3 a été déclenché le dimanche 8 septembre à 5 h 53. Il annonçait du 8 septembre à 16 h au 9 septembre à la même heure et sur la durée de l'épisode, de 30 à 50 mm en plaine et 70 à 150 mm sous orage fort. Cette mise en vigilance comporte l'annonce d'événements pouvant être violents et d'inondations pouvant être importantes sur l'ensemble des départements concernés.

♥ Les BRS du dimanche se sont succédés de 6 heures en 6 heures environ<sup>135</sup>.

♥ Des successions de messages rapprochés ont pu générer une certaine perplexité pour le lecteur non spécialiste:

*"Ce type de situation se produit plusieurs fois par an sur ces zones"*<sup>136</sup> a été annoncé le 8 septembre à 18 h 07.

*"Sur l'ensemble de l'épisode on pourrait donc atteindre voire dépasser les 200 mm"*<sup>137</sup> – sur 24 heures - a été annoncé à 18 h 37, une demi-heure plus tard.

Les événements avaient déjà pris une tournure catastrophique: Les évacuations de personnes commençaient à St Génès, les précipitations avaient atteint 100 à 150 mm sur le moyen Vidourle, l'alerte sur le Vidourle était demandée à 19 h par le SAC au préfet et la RN 106 commençait à être submergée.

♥ Le niveau de vigilance de niveau 4 a été déclenché le 9 septembre à 1 h 27: *"fortes précipitations et orages ... les cumuls vont dépasser largement par endroits les 300 ou 400 mm"*.

Effectivement, une demi-heure avant, le SAC du Gard avait enregistré 320 mm à Ners et la pluie continuait de tomber avec une forte intensité.

Cette annonce à mi-parcours prévoyait donc la poursuite de l'événement sur le Gard. Elle a étonné cependant les secours aux prises depuis plusieurs heures avec la catastrophe.

Le BRS 3 du 9 septembre à 6 h 06 qualifiait ce type de situation comme pluriannuelle et les cumuls observés en 24 h comme décennaux dans le Gard. 420 mm étaient déjà enregistrés à Anduze le 9 septembre à 5 h 27 et les pluies reprenaient dans les haut-bassins.

♥ Dans la phase contradictoire, Météo France donne une analyse à la fois différente et complémentaire:

*"Concernant les commentaires sur le contenu du BRS de 18 h 07 et la critique du message évoqué, il ne respecte pas la chronologie réelle des événements. Entre 17 h et 19 h, de fortes cellules pluvieuses ont affecté un axe correspondant à peu près à la D22. En deux heures il est tombé près de 120 mm près de St Génès, entraînant un fort ruissellement pluvial sur les chaussées. Pour autant les cumuls de précipitations étaient bien inférieurs à 200 mm dans la région de St Génès (environ 150 mm au maximum au sud-ouest de St. Génès. Les*

<sup>135</sup> le n° 2 le 8 à 12 h 04, n°3 à 18 h 07, n°4 à 23 h 12, le n°1 le 9 à 1h 27 ... c'est à dire toutes les 6 heures en début "d'annonce".

<sup>136</sup>Le BRS 3 le 8 septembre à 18 h 07 valable jusqu'au 9 septembre à 18 h: des orages violents se sont déjà produits; on a déjà relevé ... 113 mm à Villevielle ces orages pourront encore donner localement 60 à 100 mm et même localement 120 à 150 mm.

Le BRS 4 le 8 septembre à 23 h 12 valable jusqu'au 9 septembre à 18 h: on a relevé des cumuls par endroit supérieurs à 120/150 mm. Ils pourront encore donner 60 à 100 mm et même localement 120/150 mm qui pourront se rajouter aux précipitations déjà tombées.

<sup>137</sup> Météoflash n°51 de Météo France du 8 septembre à 18 h 30: valable du 8 septembre à 18 h 30 au 9 septembre à 18h

*précipitations sur le Vidourle étaient alors de l'ordre de 50 mm. Les cumuls de 260 mm ont été atteints beaucoup plus tard dans la soirée vers minuit, 1h.*

*Les cellules ayant concerné St Génès étaient cependant passées vers 16 h 17 h sur Sommières en déversant près de 150 mm mais sur une très faible surface du bassin versant du Vidourle ... Ces valeurs sont donc parfaitement compatibles avec ce qui est mentionné dans le bulletin de suivi.*

*Le passage en vigilance rouge à 1 h 27 annonçait clairement que l'événement allait perdurer pendant plusieurs heures. Les secours au prise avec la catastrophe ont donc pu prendre en compte ces éléments prévoyant une aggravation.*

*Par contre la qualification de l'événement qui n'a pas été changée alors que le niveau de vigilance est passé de l'orange à rouge n'est pas bonne."*

### **VI E 1 b L'annonce de crue**

♥ La mise en alerte a été difficile et venait du terrain.

Le 8 septembre à 16 h 45, il a été annoncé par des interlocuteurs locaux le début des inondations à Sommières. A la même heure, l'information remontait à la préfecture que des routes étaient coupées entre Alès et St Génès.

A 17 h on recevait au SIDPC un appel à l'aide du maire d'Aujargues; 5 routes dans le secteur de St Génès-de-Malgoirès étaient coupées. Le préfet du Gard lançait immédiatement un communiqué aux médias. Les pompiers constataient à Sommières que le Vidourle ne débordait pas encore.

Les moyens lourds (hélicoptères et véhicules de l'arme blindée) ont été sollicités le 8 septembre dès 18 h 25

♥ Le SIDPC téléphonait alors à Météo France à 18 h 55.

Le message de Météo France juste antérieur, le BRS 3 de 18 h 07 comme le précédent message le BAP 38.1 de 14 h 27 (12 h 27 UTC <sup>138</sup>) ne comportaient pas d'éléments pouvant être interprétés comme extraordinairement alarmants.

♥ La mise en vigilance du SAC du Gard a été faite par les dispositifs de veille automatique une heure avant, à 17 h 50, à la suite du dépassement des seuils d'intensité de précipitations sur plusieurs de ses pluviographes du bassin du Vidourle.

A 19 h, soit 1 h 10 après, le SAC propose au préfet de déclencher l'alerte - sans pré alerte - sur le Vidourle. Ce message a été réceptionné à 19 h 49 au centre opérationnel de défense mais le chef du SIDPC avait été mis au courant à 19 h 10 par le SAC par téléphone.

La salle de la cellule opérationnelle de défense a été ouverte à 19 h 30.

Les propositions de mises en alerte des bassins se sont alors succédées toute la nuit du 8 au 9 au fur et à mesure du développement des épisodes météorologiques.

### **VI E 2 Le suivi de la crise.**

♥ Les moyens humains du SAC du Gard ont permis de faire des prévisions hydrologiques sur la base des images radar en temps réel; elles se sont bien vérifiées.

Pour la Cèze, en particulier, des messages de prévision de cote à plusieurs heures d'échéance ils ont été élaborés jusqu'à la saturation du système d'observation le lundi 9 vers 11h.

---

<sup>138</sup> Universal time coordinated. en français "temps universel coordonné" ou encore GMT. Car Météo France n'utilise pas l'heure légale pour les BAP mais seulement pour les BRP.

♥ Les prévisions qualitatives ont été très bonnes plusieurs heures à l'avance. La maire de Collias a pu prendre toutes les dispositions pour gérer une crise gravissime - elle a été en liaison toutes les heures avec le SAC - dès le 8 septembre à 20 heures; les seuils d'alerte du plan départemental y étaient atteints le 9 septembre à trois heures.

♥ Les messages des trois SAC reçus par le SIDPC du Gard ont été examinés par la mission. Il apparaît que le règlement départemental a bien été suivi mais ce suivi formel a mobilisé une énergie importante: le SAC du Gard a rédigé en moyenne environ un bulletin toutes les vingt-cinq minutes pendant 50 heures.

Le tableau ci-dessous indique les heures et dates des premiers et des derniers messages émis par les 3 SAC compétents dans le département du Gard et le nombre de messages à destination du SIDPC qu'ils ont émis.

messages émis par les SAC				
	1er message	dernier message	durée crise	nb message
Gardons réunis	9/9 à 0 h	10/9 à 3 h	27 h	27
Gardon d'Anduze	9/9 à 0 h	9/9 à 19 h	19 h	16
Vidourle	8/9 à 19 h	10/9 à 3 h	30 h 41	32
Gardon d'Ales	9/9 à 9 h 45	9/9 à 19 h 40	10 h 55	11
Cèze aval	9/9 à 3 h 30	10/9 à 18 h	38 h 30	26
Vistre	9/9 à 11 h 30	10/9 à 21h	33 h 30	23
Total SAC 30	8/9 à 19h	10/9 à 21 h	50 h	135
Rhône	9/9 à 8 h 35	11/9 à 7h 37	47 h 02	17
Ardèche	9/9 à 4 h 35	9/9 à 16 h 50	12 h 15	10

## VI E 3 Les instruments de mesure.

### L'imagerie RADAR.

L'imagerie RADAR fournie par Météo France n'a pas subi de défaillance en septembre 2002. La transmission des images aux SAC non plus. Il ne manque que 2 images - ce qui correspond à dix minutes - sur tout l'événement de septembre.

Météo France observe que les deux radars de Nîmes et Bollène ont bien fonctionné pendant l'événement de septembre et que si celui de Bollène a connu une interruption du 6 décembre à 15 h 05 TU au 9 décembre à 7 h 25 TU, par contre pendant l'épisode pluvieux du 9 au 12 décembre les deux radars ont parfaitement fonctionné.

### Les instruments de mesure sur le terrain ont fonctionné.

Dans le Gard, l'ensemble des équipements modernisés du SAC a fonctionné et a permis de suivre l'évolution de la situation.

Néanmoins certains capteurs limnimétriques ont probablement atteint leur limite de fonctionnement durant l'évènement<sup>139</sup> et les prises de pression de 3 stations ont été arrachées. Trois stations<sup>140</sup>, hors d'eau en 1958, ont été noyées.

Comme sur tous les réseaux de télécommunication, il y a eu un "black-out" complet entre l'amont d'Alès et Remoulins. Les appareils de mesure y sont cependant restés opérationnels mais sans transmettre d'information.

Les modèles hydrologiques de prévision ont pu être alimentés normalement par des informations en temps réel jusqu'à ce que ces modèles soient "saturés" par la rapidité de l'évolution des informations.

<sup>139</sup> en vitesse de montée d'eau et en hauteur maximum.

<sup>140</sup> Ners, Bagnols sur Cèze, Remoulins.

## VI F LA COMPREHENSION DES MESSAGES D'ALERTE.

Les documents remis à la mission, ses entretiens et les études commandées par la D4E, jointes en annexe C, qui concernent la perception des messages reçus par les responsables et usagers convergent sur les points forts suivants:

### VI F 1 Les messages météorologiques.

♥ Le sentiment qui prévaut largement est que la mise en vigilance de niveau 3 (le 8 à 5 h 53) a été perçue comme une mise en vigilance ordinaire; les précédentes n'avaient pas été suivies d'événements mémorables.

Dans les trois mois qui ont précédé l'événement, il y a eu deux mises en vigilance "orange" "eau"<sup>141</sup> dans le département du Gard<sup>142</sup>. Durant la même période, il y a eu 15 BAP ( il faut rappeler que les seuils de déclenchement de ces BAP sont fixés par les SAC)..

♥ Dans les messages qui ont suivi, les acteurs disent avoir retenu que "la situation se produit plusieurs fois par an sur ces zones"<sup>143</sup>.

♥ La vigilance de niveau 4 a été lancée la nuit à 1 h 27 et intéressait uniquement le département du Gard. Le message confirmait les appréciations du terrain qui jugeait déjà depuis plusieurs heures la situation cataclysmique et annonçait des précipitations supérieures à 400 mm.

Le rapport de retour d'expérience de Météo-France déjà cité, apporte des commentaires intéressants sur le mécanisme de déclenchement de ce niveau de vigilance. Il a en effet suivi les observations et les appréciations du terrain. Il a aussi anticipé puisque l'événement s'est poursuivi en s'aggravant essentiellement dans le département du Gard.

♥ Le message de vigilance de niveau 4 a retenu l'attention, plus tard dans la matinée, des "acteurs" du département de l'Ardèche sur le bassin de l'Ardèche, aussi touchée par l'événement (400 mm à Orgnac-l'Aven). Le zonage des cartes de vigilance est en effet départemental. Il ne permet pas d'apprécier dans quelle mesure des zones des départements limitrophes peuvent aussi être affectés par l'événement en cause.

♥ Les efforts faits depuis les crues du Sud-Est en novembre 1999 doivent être poursuivis pour rendre le contenu des messages des BRS, BAP etc. plus facilement compréhensible. Les messages sont faits pour être lus par des acteurs responsables, compétents sans être toujours spécialistes, mais stressés. Ils doivent pouvoir être compris immédiatement.

La chronologie des messages utilise à la fois des heures légales (BRS) et UTC (BAP) et deux messages successifs peuvent avoir la même référence<sup>144</sup>.

### VI F 2 Les messages hydrologiques

Les messages d'alerte aux crues sont des messages écrits; ils sont lus au téléphone par des personnes qui ne connaissent de la situation que le message qu'elles ont à lire et qui, pour d'évidentes raisons, sont "pressées" de joindre tous les interlocuteurs qu'elles ont à joindre.

<sup>141</sup> Pluies, fortes précipitations, orages etc.

<sup>142</sup> Les 4 juin et 25 août. A signaler au delà des trois mois une troisième le 15 mars.

<sup>143</sup> Voir ci-dessus le BRS 3.

<sup>144</sup> Un BAP 38.2 à 16 h 47 UTC et un autre BAP 38.2 à 17 h 23 UTC.

Or le responsable "au bout du fil" attend toujours un renseignement d'un autre ordre quelquefois même personnalisé.

Il a été souvent réclamé que les messages fassent références aux événements historiques connus et/ou récents comme les références à des cotes en des lieux historiques ce qui s'exprime par: "*Autrefois on disposait des informations d'Alès, du pont de Ners et de Remoulins : cela suffisait*".

Les serveurs vocaux de la préfecture sont rarement cités par les acteurs. Le serveur minitel de la CNR l'a toujours été par les acteurs de sa zone d'intérêt.

### **VI F 3 L'appréciation des messages.**

♥ à destination des services publics.

∄ Les services chargés des secours souhaitent avoir accès aux images calibrées des radars météorologiques et aux prévisions des SAC quand elles existent.

Le SDIS du Gard a disposé des images calibrées par le SAC jusqu'en 2000, au changement des logiciels du SAC<sup>145</sup>.

Ces informations sont capitales pour pré-positionner le matériel. Par contre, il est quelquefois reproché aux SDIS de faire de la prévision.

∄ La gendarmerie nationale, sauf les brigades qui sont abonnées à METEOTEL<sup>146</sup>, n'a pas accès aux images radar. Elle ne reçoit aucune information directement des SAC.

♥ à destination des collectivités territoriales et des autres acteurs.

Les maires demandent des données plus précises que les informations "standards" qu'ils reçoivent<sup>147</sup> des services de la préfecture Ils ont cependant beaucoup de mal à formaliser leurs désirs.

De plus leurs souhaits lorsqu'ils le sont, apparaissent très variables d'une collectivité à une autre selon sa situation géographique, sa taille, le niveau de compétence de ses acteurs, etc.

### **VI G LE FONCTIONNEMENT DE PROXIMITE.**

La culture des inondations existe toujours bien dans la société locale traditionnelle.

Il n'est pas possible à la mission de citer tous les lieux où il existe une tradition forte d'annonce et d'alerte en fonction d'événements météorologiques bien typés ou d'observations de cotes à l'amont situant, pour l'aval, l'événement par rapport à des références connues.

C'est le seul système qui subsiste quand les techniques ne sont plus opérationnelles.

♥ Sur le Vidourle, cette information est toujours capitale car les vidourlades sont quelquefois imprévisibles à Sommières; les chroniques rapportent là, des crues fameuses sous un ciel bleu azur<sup>148</sup>.

La coutume veut que Quissac avertisse Sommières<sup>149</sup> de l'arrivée "de" Vidourle<sup>150</sup>. St. Hippolyte avertit Quissac et Sommières avertit Lunel, ...

<sup>145</sup> Il manquait 150 KF au SDIS pour faire adapter la nouvelle version du logiciel.

<sup>146</sup> Comme dans la Drôme.

<sup>147</sup> Bourg St Andéol n'a pas obtenu de renseignements sur la situation du bassin de l'Ardèche alors qu'il en recevait du bassin du Rhône dont il n'avait pas besoin.

<sup>148</sup> Celle du 17 septembre 1858 est restée célèbre.

<sup>149</sup> La pointe de la crue y passe 4 heures après.

<sup>150</sup> Le Vidourle est, localement, personnifié.

Dans la nuit du 25 au 26 septembre 1907, "la vallée du Vidourle, des Cévennes jusqu'à la mer, fut alertée par le son lugubre du tocsin".

Le message le 27 septembre 1933 est "mal" passé par téléphone entre Quissac et Sommières et 4 ans après, personne ne comprenait encore pourquoi le préfet avait été réveillé par le maire d'une commune sinistrée et non par ses services d'alerte<sup>151</sup> !

Est on sûr que cela ne puisse pas se reproduire aujourd'hui dans un département ou un autre ?

♥ On peut aussi citer:

∄ le "système" du Cailar où les échelles installées dans la plaine et sur les digues sont, en temps de crise, surveillées par des équipes du village qui transmettent à la mairie leurs observations

∄ les réseaux des mas des basses plaines qui transmettent leurs informations aux maires

∄ à l'inverse cette culture du risque très forte dans la plaine d'Aramon n'a pu que constater la violence de l'événement: "Rhône est venu dire bonjour 22 fois en 50 ans mais jamais aussi fort<sup>152</sup>".

♥ Par contre, le message passe difficilement dans les "populations nouvelles" (elles représentent plus de 60% de la population totale de la commune de Lunel) même si quelquefois les nouveaux sont informés à leur arrivée de la situation locale (à Sommières par exemple). Mais beaucoup n'y prêtent pas attention parce que **personne ne peut imaginer de tels phénomènes s'il n'en a pas déjà vécu au moins un.**

♥ De même les moyens traditionnels d'alarme comme le tocsin qui a sonné à Aramon comme à de nombreux endroits, ne sont pas toujours compris soit parce qu'ils ne font plus partie des coutumes<sup>153</sup> soit parce qu'ils n'en ont jamais fait partie.

♥ Partout, il existe des circuits d'information "parallèles" des maires mais aussi des pompiers<sup>154</sup> et des simples citoyens. Il a été dit à la mission à plusieurs reprises que les circuits d'alerte officiels sont trop lents et ne sont pas adaptés à la demande locale.

On peut citer par exemple:

∄ Les relations directes entre élus<sup>155</sup> et SAC du Gard qui permettent d'anticiper, largement, les informations "réglementaires" des services de la préfecture (vraisemblablement plus de 60 appels des municipalités les 8 et 9 septembre), etc. Ce SAC estime à plus de 300 les appels directs qu'il a reçus de particuliers pendant la crise de septembre.

∄ La fréquentation du site minitel de la CNR "INFORHONE" est passée de 60 connexions en moyenne par jour à 1 000 et 720 connexions respectivement les 8 et 9 septembre. Ce même site a connu pendant les crues du Rhône de novembre 2002, 24 000 connexions sur les 40 000 connexions de l'année.

<sup>151</sup> Le Vidourle et ses vidourlades d'Ivan Gaussen déjà cité.

<sup>152</sup> Madame Ramel au Mas des Aires.

<sup>153</sup> Ou qu'on ne reconnaît pas cette sonnerie !

<sup>154</sup> Voir au chapitre "l'annonce des crues".

<sup>155</sup> La mairie de Collias a appelé directement le SAC quasiment toutes les heures depuis le 8 à 20h jusqu'à la fin de la crise. La décision d'évacuation était fondée ... sur des renseignements de première main.

## VI H COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.

### VI H 1 Les observations.

♥ **Il est indispensable que les SAC, comme Météo France, puissent disposer en temps réel des informations issues de tous les réseaux d'observation.** Les échanges d'information pourraient faire l'objet de conventions complémentaires entre le MEDD et les établissements publics concernés.

♥ **Le réseau actuel de limnigraphes devrait être amélioré pour:**

≠ contrôler des bassins et sous bassins importants qui ne le sont pas encore, en fonction des réponses aux circulaires ministérielles en cours.

≠ tenir mieux compte de l'événement de septembre 2002 pour sécuriser les stations d'observation endommagées par les crues.

♥ **Les suggestions du rapport sur les crues du Sud-Est de novembre 1999 sur la marégraphie et la modélisation des surcotes marines devraient être suivies:** *"La communication, en temps réel, des données des marégraphes du service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) aux services compétents "à terre" est indispensable, ce qui n'est pas le cas actuellement. L'utilisation sur la Méditerranée du modèle de surcote de Météo-France serait bien utile aux services d'annonce de crue et pourrait, en particulier, permettre d'apprécier l'occurrence de ce synchronisme et d'en tenir compte dans les modèles de prévision".*

### VI H 2 La mise en vigilance météorologique.

♥ Le traitement des images radar par Météo France (calibrage HYDRAM) devrait être amélioré.

Le retour d'expérience de Météo France, suggère à cet égard à cet établissement de s'orienter vers un système de "calibrage dynamique" (les SAC de la région Languedoc Roussillon utilisent un tel système.)<sup>156</sup>.

♥ Les services de Météo France ont dit à la mission et à plusieurs reprises que les cumuls les plus importants calculés par HYDRAM en temps réel ne dépassaient pas 300 mm alors que 600 mm ont été observés à plusieurs endroits.

La direction générale de Météo France indique pour sa part que le radar de Nîmes a produit sur l'épisode des cumuls supérieurs à 400 mm ( du 8 septembre à 6 h TU au 10 septembre à 10 h TU) sur deux zones du Gard ( 454 mm sur l'est de Générargues et 411 mm à l'est de la Rouvière).

≠ La transmission d'observations de pluviographes de Météo France a été interrompue lors de l'événement comme d'ailleurs beaucoup d'autres réseaux de télécommunication. Météo France estime que le réseau Radome a correctement fonctionné *"hormis quelques interruptions momentanées"*.

≠ Il n'existe pas de mutualisation des observations pluviométriques en temps réel et d'accès libre et continu aux stations. Cette situation a d'ailleurs conduit pendant la crise à des demandes d'informations fréquentes par téléphone du CMIR du Sud Est au SAC du Gard.

<sup>156</sup> Dans la phase contradictoire, Météo France indique que sa direction des systèmes d'observation a un avis plus nuancé est estime que d'autres voies de progrès sont possibles.

≠ Les pluviographes du SAC servent au calibrage en temps réel des images radar que le SAC reçoit; ils sont relevés toutes les 5 minutes<sup>157</sup> et non 6 comme à Météo France, ce qui suppose des protocoles préalables d'échange d'information.

♥ Il faut comprendre pourquoi Météo France n'utilise pas l'heure légale dans tous ses messages nationaux. L'établissement indique que *"dans la procédure de vigilance qui a succédé aux dispositifs ALARME/BRAM, les heures UTC ont été remplacées par les heures légales. Il est également prévu de revoir dans le contexte de la vigilance météorologique la procédure BAP/BRP. Il est probable que cette révision conduise à la généralisation des heures légales dans tous ces bulletins."*

♥ D'une manière générale pour les risques hydro météorologiques, Météo France devrait étudier les possibilités de fournir les informations par "bassins"<sup>158</sup> et non par départements.  
L'établissement indique *"déjà fournir des informations par bassin dans les BAP et les BRP"*

### VI H 3 L'annonce hydrologique.

♥ Les règlements départementaux n'apparaissent pas adaptés au moins à l'événement de septembre:

≠ Tout d'abord, les élus ne connaissent pas le règlement départemental. Dans le Gard, il est vrai que sa forme peu lisible et son épaisseur importante n'ont pas passionné les élus qui n'ont pour la plupart pas répondu aux invitations de la préfecture<sup>159</sup> aux réunions de présentation officielle de ce travail au demeurant considérable.

≠ Dans les Bouches du Rhône, une information des services de l'État et des acteurs apparaît souhaitable tant au niveau de l'annonce que de l'alerte<sup>160</sup>.

≠ Celui du Gard, malgré son récent rafraîchissement, ne suit pas les progrès de la prévision à partir de l'imagerie radar et ceux de la transmission des informations. Seuls la diffusion de messages de prévision qualitative est prévue même lorsque des prévisions quantitatives sont disponibles.

≠ Il impose d'une manière générale aux SAC, un travail important de diffusion des informations au SIDPC. Une partie importante de l'énergie que le SAC du Gard a déployée pour ce faire aurait pu être employée à la prévision.

♥ **Le ruissellement généralisé n'est pris en compte que dans le département de l'Ardèche. Ne peut-il pas être pris en compte avec comme indicateur d'annonce le cumul des précipitations et/ou l'intensité des averses?**

♥ Le règlement d'annonce du Gard ne prévoit pas d'envoyer les messages d'annonce aux organismes dont le siège est dans la capitale régionale et qui ont la compétence départementale, comme la SNCF. Les messages d'annonce du préfet du Gard doublent ceux que Météo France envoie à certains de ses abonnés.

EDF dans son retour d'expérience très précis du 9 décembre 2002, souhaiterait que l'information diffusée soit, depuis l'alerte, sans cesse enrichie au fil des événements.

♥ La valeur ajoutée par la COD mérite réflexion<sup>161</sup>

≠ Sur les informations fournies par le SAC,

<sup>157</sup> Avec la même fréquence que les images radar.

<sup>158</sup> Le SAC le fait pour 9 zones différentes dans sa zone de compétence.

<sup>159</sup> Sur 140 maires invités seuls 7 sont venus à la réunion d'information du 20 Août 2001.

<sup>160</sup> La mission estime que le règlement doit être précisé.

<sup>161</sup> Voir plus loin.

∉ Sur l'utilité des informations émises par les serveurs vocaux de la préfecture dès lors que les élus rencontrés par la mission ne connaissent pas toujours les numéros d'appel des serveurs et leur utilité, que les réseaux de transmissions téléphoniques sont perturbés voire totalement interrompus comme dans la région d'Alès.

∉ Sur les moyens informatiques du COD dont un renforcement et une rénovation sont souhaitées notamment par EDF.

♥ La chaîne d'annonce et d'alerte est longue; les informations sont transmises par le SAC au SIDPC, comme décrit au VI C 2 a: Le SIDPC les re-route vers le SDIS, les gendarmes, la DDSF, etc. Ceci fait perdre du temps d'autant que chaque routeur a aussi ses brigades, services etc. à informer. Ceci conforte les réseaux d'information parallèle et pose des questions générales d'efficacité.

#### **VI H 4 Les services d'annonce de crue.**

Il a été écrit plus haut que les SAC sont très hétérogènes: Les moyens humains - voire financiers - les compétences techniques, la sophistication des méthodes de prévision utilisées et des techniques, leur expérience<sup>162</sup> sont très différentes.

♥ La nature et la lisibilité des messages d'annonce aux préfets sont très variables<sup>163</sup>.

♥ Les SAC de la région Languedoc-Roussillon et ceux des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône Alpes utilisent ainsi des méthodes de prévision et d'annonce fort différentes et incompatibles.

Les précipitations orageuses provoquant des crues à cinétique rapide sont communes<sup>164</sup> dans un arc méditerranéen avec l'Espagne à l'ouest, l'Italie à l'Est et le département de l'Ardèche au Nord. Elles existent de la même manière en Grèce, au Maghreb, etc.

Leurs caractéristiques sont identiques même si elles ont des origines différentes:

♥ Les averses cévenoles, languedociennes dont les localisations sont bien précises

♥ Celles qualifiées de "mésos-échelle" qui peuvent se produire n'importe où dans l'arc méditerranéen.

L'annonce de ces crues causées par ces phénomènes nécessite des connaissances en météorologie et en hydrologie comme ceci a été mis en évidence dans le rapport sur les crues de l'Aude de 1999 et souligné tant par le SAC du Gard que par Météo France.

La réunion de ces deux cultures doit se retrouver au SHAPI, déjà cité, en cours de constitution.

Le Rhône qui traverse ce territoire

♥ est sujet à des crues que certains qualifient "à cinétique rapide". En effet les crues de ses affluents aval, en rive droite et gauche ont des cinétiques rapides. Mais en règle quasi-générale, la prévision des crues du Rhône qui leur sont dues et donc l'annonce de la crue ne l'est pas. C'est ce qui s'est passé en septembre 2002.

♥ est surtout sujet à des crues à cinétique lente.

Dès lors que les caractéristiques des crues de ses affluents sont connues à leur confluence<sup>165</sup>, le croisement des cultures indispensables pour l'annonce des crues à cinétique rapide n'apparaît pas pour l'annonce des crues du Rhône.

<sup>162</sup> Voir leur environnement scientifique et leur contribution à la recherche appliquée.

<sup>163</sup> Ce qui ne facilite pas la tâche lorsqu'un préfet reçoit des messages de plusieurs SAC.

<sup>164</sup> Extreme rainfall and flood events ... in southern europe basins influenced by mediterranean meteorological conditions. PHEDRA october 2002. Danier DUBAND.

<sup>165</sup> Et elles le sont en général plusieurs heures à l'avance.

Dans le cadre de la réorganisation des SAC et de la création des services de prévision des crues, il importe que ces fonctionnalités soient bien individualisées et que les relais départementaux de ces centres le soient aussi.

Il apparaît à la mission que si le centre actif du phénomène pluvieux avait été plus au Nord (Ardèche) ou à l'Est (Vaucluse, Drôme) la catastrophe de septembre aurait été vraisemblablement plus difficile à annoncer<sup>166</sup> sur le plan hydrologique.

## VI H 5 L'alerte des maires; les messages d'alerte et de suivi.

♥ Le comportement actuel des maires doit être pris en compte dans la définition de règles qui doivent privilégier deux directions:

∄ Préserver le déclenchement de l'organisation des secours par le préfet et l'unité de commandement en temps de crise.

∄ Créer des circuits d'alerte et d'information courts et redondants.

♥ Il apparaît important que les messages d'alerte fassent référence aux événements historiques connus et/ou récents.

∄ La mission note que la DIREN Languedoc Roussillon travaille actuellement sur un "logiciel expert" à l'usage des collectivités territoriales qui évalue les événements en cours sur une échelle de gravité de risque et qui ouvre, en fonction de la note de gravité, "une check-list" individualisée d'opérations à réaliser dans la commune<sup>167</sup>. Dans un domaine connexe, le GAES a noté que la DIREN Midi-Pyrénées a élaboré un "guide" pour l'élaboration d'un plan local de gestion de crise.

∄ Météo France avec la participation du CEMAGREF d'Aix en Provence, a proposé un système analogue aux services préfectoraux.

La mission a demandé le 21 janvier à ce que les documents techniques sur cette méthode - AIGA - qui lui a été présentée au CMIR SE lui soient remis<sup>168</sup>.

Le rapport de retour d'expérience de Météo France attire l'attention sur les compétences actuelles de Météo France et les champs complémentaires mais distincts de la météorologie et de l'hydrologie.

∄ Dans les réflexions sur la rédaction des bulletins, l'intervention de spécialistes de la communication serait sans doute à envisager.

♥ Les "dispositifs d'alerte" locaux méritent souvent d'être facilités, confortés et formalisés. Dans le cas des événements rapides, les dispositifs locaux ne sont-ils pas plus efficaces que les dispositifs actuels ?

Les réseaux informels d'observations ne pourraient-ils pas aussi "desservir" le SAC pour une autre diffusion ?

<sup>166</sup> Le SAC de l'Ardèche ne dispose pas de logiciel de calibrage des images radar HYDRAM – les deux autres SAC ont HYDRAM en commun avec Météo France -, les réseaux de transmission sont peu ou pas sécurisés, les règlements départementaux d'annonce météorologique ne sont pas ou pas encore formalisés en Ardèche, Vaucluse et l'alerte hydrologique peut être modernisée, etc.

<sup>167</sup> La mission a suggéré que ce logiciel soit examiné par des experts.

<sup>168</sup> La mission a aussi suggéré que ce système soit examiné par des experts.

♥ Les informations météorologiques et hydrologiques doivent pouvoir être accessibles en temps réel aux élus qui les désirent:

≠ Les bulletins régionaux de suivi disponibles sur internet ne peuvent-ils pas faire l'objet d'une diffusion redondante pour les élus ?

≠ Des "serveurs" donnant des indications en temps réel sur les cotes des cours d'eau, les précipitations, montrant les images calibrées des radars météorologiques peuvent-ils être généralisés ?

Une réflexion mérite d'être engagée sur ce thème.

♥ Peut-on reprendre les échanges entre les "services" de l'État et les élus pour préciser les apports de chacun.

♥ D'une manière générale il faut réfléchir sur une simplification des règlements d'annonce. Dans l'attente de nouvelles dispositions prévues dans la "loi risques", peut-on étudier les possibilités de diffuser un vade-mecum à l'attention des élus et adapté à leur situation géographique?

♥ Enfin, et ceci est souligné par le GAES<sup>169</sup>, le risque "inondation brutale" manque d'une approche intégrée du même type que celle qui existe en matière de feux de forêts ou de risque cyclonique; la faisabilité d'une telle approche doit être explorée<sup>170</sup>.

---

<sup>169</sup> Voir annexe scientifique; GAES groupe C, Q 12.

<sup>170</sup> Voir la note de Jacques Grelu jointe en annexe A.

## VII AMENAGEMENT ET URBANISME. LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES.

### VII A LA PROBLEMATIQUE GENERALE.

Les régions touchées par l'événement de septembre sont essentiellement composées de trois types de paysage:

- ♥ Les basses plaines inondables, que ce soit la vaste zone côtière au sud et à l'est de Nîmes et de Montpellier ou le long du Rhône et notamment dans les zones de confluence,
- ♥ Les zones de relief modéré des garrigues, le plus souvent sur substrat calcaire se prêtant à une karstification
- ♥ Les zones plus montagneuses des Cévennes.

Les précipitations de septembre 2002 ont relativement épargné les Cévennes.

Le problème général de l'aménagement et de l'urbanisme se pose particulièrement dans les zones englobant des basses plaines inondables partiellement et de plus en plus urbanisées.

♥ La région Languedoc-Roussillon connaît une croissance rapide de sa population depuis plusieurs décennies: ceci a conduit l'administration régionale<sup>171</sup> à produire un document en mars 2003 retraçant cette évolution et en explorant les principales conséquences.

Les cartes jointes en annexe A illustrent cette évolution pendant les trois dernières décennies (Source DRE).

Le tableau ci-dessous qui en est extrait, donne des chiffres significatifs sur le risque inondation dans la région Languedoc-Roussillon, hors département de la Lozère. L'importance de la population en zone inondable était largement méconnue avant ce travail

Population et nombre de communes exposées au risque inondation		Aude	Gard	Hérault	Pyrénées Orientales	Région hors Lozère
<b>Population résidant en:</b>	<b>Zone inondable</b>	<b>42 800</b>	<b>128 800</b>	<b>74 200</b>	<b>138 300</b>	<b>384 100</b>
	<i>En %</i>	<i>14</i>	<i>21</i>	<i>8</i>	<i>35</i>	<i>17</i>
	<b>Dont dans les zones à risque fort à très fort</b>	<b>36 900</b>	<b>90 500</b>	<b>69 100</b>	<b>124 500</b>	<b>321 000</b>
	<i>En %</i>	<i>12</i>	<i>15</i>	<i>8</i>	<i>32</i>	<i>14</i>
<b>Nombre de communes selon leur % de superficie inondable.</b>	<b>Ensemble</b>	<b>111</b>	<b>163</b>	<b>247</b>	<b>114</b>	<b>635</b>
	<i>En % du nombre total des communes</i>	<i>25</i>	<i>46</i>	<i>47</i>	<i>50</i>	<i>47</i>
	<b>Dont à plus de 50%</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>54</b>
	De 25 à 49%	13	27	29	21	90
	Plus de 0 à 24%	91	121	206	73	491

Cette estimation est basée sur une exploitation infra-communale fine du recensement de population de 1999 par comparaison aux atlas des zones inondables disponibles depuis 2001.

Les projections de l'INSEE indiquent la poursuite de la croissance de la population: 200.000 personnes d'ici 2015 pour l'ensemble Montpellier, Nîmes, Sète, 500.000 d'ici 2030.

<sup>171</sup> Groupement régional de statistiques (DRE, DIREN, DRAF, DRASS, ...).

Des études générales menées parallèlement, comme celle de l'IFEN (février 2003), indiquent la croissance de l'habitat individuel gros consommateur d'espace, dans toute la France et notamment dans les zones méditerranéennes (420 m<sup>2</sup> par habitant aujourd'hui contre 250 m<sup>2</sup> par habitant il y a cinquante ans.)

♥ Pour de multiples raisons, une urbanisation rapide des zones à proximité immédiate des villes et des villages a répondu à la démographie galopante. La déprise agricole a satisfait l'importante demande foncière qui en résultait d'autant plus facilement qu'une prime d'arrachage était offerte.

**Or ces zones étaient encore il y a moins de cinquante ans des zones viticoles riches parce qu'elles étaient inondables.**

Les habitants s'y sont organisés depuis des siècles pour vivre avec ce risque; en particulier, le cœur des villages des basses plaines au demeurant peu peuplé était souvent protégé par des digues, voire poldérisé.

L'analyse de la politique communale proposée par le GAES<sup>172</sup> en trois modèles de développement, "fermé", "ouvert cohérent", "de l'offre", tend à montrer que la majorité des communes est aujourd'hui engagée dans cette course au développement. Cette analyse mérite d'être chiffrée et cartographiée.

♥ Il apparaît que l'extension urbaine a progressé dans des zones exposées au fur et à mesure que la pression sur l'espace disponible croissait et que la mémoire des dernières inondations s'estompait.

Après chaque épisode catastrophique, 1993, 1994, 2002, le réveil est d'autant plus brutal qu'on avait "oublié" qu'une zone inondable le reste quand des digues semblent assurer une protection, qu'elles deviennent même des facteurs aggravants dès qu'elles sont submergées ou que des brèches s'ouvrent. On avait aussi oublié que tous les ouvrages de protection demandent un entretien rigoureux et continu.

Les exemples d'urbanisation en zone inondable et inondée à chaque épisode pluvieux important, ne manquent pas et les lotissements des Prés, des Vignes, des Soleillades, des Salardelles, du Clos de Peras, du Pont Romain, ... en sont des témoins.

Une grande partie de ces pratiques d'urbanisme paraît dater des années cinquante à quatre-vingt.

Tel est le cas à Alès, par exemple, où la population en zone inondable n'a pas augmenté depuis dix ans et où les constructions inondées ont moins de cinquante ans. A Aimargues, plus de 800 sinistrés sur 1200, habitent dans des constructions datant des décennies 70 et 80. La municipalité précise que depuis 1989, 600 permis de construire ont été délivrés dont 29 seulement en zone inondable.

Mais elles se sont poursuivies sur un rythme significatif pendant la dernière décennie:

♥ à Sommières 100 habitants installés en zone inondable depuis 1990 et 300 sur les coteaux; même évolution à Aramon;

♥ à Lunel plus de 400 habitants nouveaux en zone inondable, alors que la commune a des points hauts;

♥ à Gallargues<sup>173</sup>, un lotissement des années 90 est installé face et à quelques centaines de mètres du déversoir du Vidourle.

<sup>172</sup> Voir annexe scientifique GAES, groupe B, Q3

<sup>173</sup> Voir aussi les facteurs aggravants au IV.

♥ à Codolet, 63 logements, à Fourques, 182 logements, à Valabrèges, 58 logements ont été construits dans le bourg à l'abris derrière des endiguements.

♥ à l'aval de Montpellier, 600 hectares en zone inondable ont été urbanisés.

Il semble bien qu'il y ait toujours des projets en cours:

♥ à Nîmes, 2 projets de ZAC sont en plaine, 3 en garrigue, ...

♥ à Aramon, le lotissement de la Cerisaie en construction a dû être arrêté par le préfet et la situation est très difficile pour tous.

♥ à Aimargues<sup>174</sup>, la municipalité fait toujours état de projet d'extension de la zone d'activités en zone inondable.

♥ A Lattes, (Hérault) où la ville au bord du Lez est largement en zone inondable, une demande de lotissement (St. Sauveur) est à l'instruction.

Il paraît utile de donner deux repères:

♥ Un sondage sur le site prim.net de la DPPR montre, pour les communes touchées, que le nombre d'arrêtés CATNAT pris depuis 1982, va de 4 à 12; la fourchette de 6 à 8 est la plus représentée; les inondations et coulées de boues sont de loin les événements les plus fréquents. La fréquence décennale retenue pour qualifier de CATNAT un événement devient biennale! On y trouve à la fois de "grands événements" (93/94/99/2002) de type crue et aussi du ruissellement localisé omniprésent dans le territoire.

La conception des PPR rend possible la construction moyennant certaines précautions dans les zones bleues ( réputées ne pas présenter de risques pur les vies humaines). Tel est bien le cas dans la zone de l'événement. Les inondations causent ensuite des dégâts à ces constructions, dégâts indemnisés par le système CATNAT. Ceci induit un coût parfaitement évaluable qui se trouve ainsi "externalisé" vis à vis des coûts de la construction.

Ce phénomène pourrait se retrouver partout en France même si la forte pression de l'urbanisation dans les zones méditerranéennes joue un rôle amplificateur.

La prise en compte de coût de ces indemnisations futures dans les décisions d'aménagement pourrait changer la donne en faveur des zones non inondables même si la viabilisation peut y être plus coûteuse.

Il paraîtrait alors nécessaire d'étudier les modifications de la procédure CATNAT de manière à transférer les coûts des dommages délibérément accepté vers un autre mode de financement. Cependant il s'agit là d'une tâche complexe, difficile à mettre en œuvre et méritant une réflexion approfondie avant toute décision.

**♥ Selon certaines estimation quelques centaines d'habitations supplémentaires par an pourraient s'installer en région Languedoc-Roussillon, en zone inondable, si les façons de faire actuelles se poursuivent<sup>175</sup>.**

## **VII B LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE DANS LES PLANS D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME.**

Hors des cas réels de constructions sans permis, la situation actuelle est légale dans le cadre des PPR et des POS et résulte d'un consensus de la société: "On" prend le risque. Le système

<sup>174</sup> Voir aussi les facteurs aggravants au IV.

<sup>175</sup> Sur quatre communes spécialement étudiées (Alès, Remoulins, Sommières et Lunel) la population en zone inondable a augmenté nettement moins vite que la population totale. L'évaluation grossière ci-avant tient compte de ce ralentissement.

CATNAT paiera. L'événement, d'ailleurs, ne se produira pas et c'est le seul choix possible en continuité avec le bourg !

A titre indicatif, le SRADT de Languedoc-Roussillon dans sa version "grand public" n'évoque pas le thème du risque naturel de façon nette.

La mission fait le constat, devenu banal, que l'urbanisation en zone inondable depuis une trentaine d'années est une cause majeure de l'importance des sinistres<sup>176</sup>.

Ce point a été illustré au titre des facteurs aggravants.

Aujourd'hui 20 à 25% de la population gardoise vit en zone inondable et sont sinistrés de façon récurrente. Les "trente dernières glorieuses" hydrologiquement calmes, ont largement favorisé les extensions dans les lits majeurs en particulier sous forme de lotissements.

Ce mouvement se poursuit: Des 3 paysages concernés par l'événement, montagnes cévenoles, garrigues, basses plaines, c'est le dernier qui est le plus convoité. Les prix du foncier vont de 50 à plus de 150 euros/m<sup>2</sup> en zone à bâtir non équipée contre 10 à 30 euros/m<sup>2</sup> en terres agricoles et la hausse est continue.

### **Cette tendance lourde à coloniser les zones inondables pose une question majeure d'aménagement du territoire.**

Un choix clair devra être fait entre la pression foncière et la pression des aléas hydrauliques! Il n'est pas de la compétence de la mission; elle peut esquisser les pistes possibles:

♥ La solution radicale est de considérer que **l'urbanisation des zones inondables a atteint ses limites et qu'il y a lieu d'y mettre un terme.**

∄ Dès lors, il faut réfléchir à **l'extension de l'urbanisation hors des zones à risque**, évaluer la faisabilité du développement en dehors des zones inondables (garrigues, costières, points hauts des plaines) compte tenu d'autres risques, d'activités emblématiques préexistantes - vignobles d'AOC -, des vulnérabilités écologiques ou paysagères, de surcoût, ... Il faut dire, qu'à une certaine époque, la garrigue était souvent classée en zone ND des POS.

Certains maires ont proposé d'urbaniser des zones classées naturelles dans les POS en échange du classement de zones inondables urbanisées en zone ND après réhabilitation ...

Ces pistes explorées par les DDE du Gard et de l'Hérault méritent d'être poursuivies notamment au sein des SCOT qui sont une réelle opportunité. Elles nécessitent un fort corpus d'études et un ancrage important de l'intercommunalité.

∄ La **réhabilitation d'habitat délaissé** notamment en centre ville ou centre village est souvent une piste intéressante et en particulier pour les risques. L'estimation de ses potentialités réelles reste à faire. Selon la préfecture du Gard, il pourrait exister plusieurs dizaines de milliers de logements vacants dans le département..

♥ L'autre solution serait de **continuer à construire en zone inondable – une partie de la population du Gard est déjà en zone inondable – et en assumer les conséquences.**

A coté **d'une dizaine de victimes par an**, les dommages dus aux inondations dans la région se montent à **150 millions d'euros en moyenne par an** depuis 1988 soit **le quart du budget annuel du département de l'Hérault** ou encore **le coût prévisionnel de la nouvelle ligne TGV Nîmes - Montpellier.**

<sup>176</sup> "On construit en zone inondable parce que c'est permis dans les PPR" !

Cette voie a au moins les conséquences suivantes:

∄ **Le risque de catastrophe majeure ne peut qu'augmenter** avec l'augmentation des enjeux en zone inondable même si les précautions prises peuvent avoir une influence (voir le chapitre VIII). Il faut de toute façon, se préparer à d'autres "septembre 2002" mais **avec des conséquences plus graves d'abord et surtout en matière de vies humaines<sup>177</sup>**.

∄ **L'urbanisation future dans les zones de risque faible ou modéré impose d'accepter le risque comme une donnée économique intégrée dans les facteurs du choix.**

A titre d'exemple, installer 500 logements en zone de risque moyen, en zone bleue des PPR, c'est aujourd'hui accepter de fait, pour le système CATNAT un risque financier de 7,5 millions d'euros qui se réalisera à peu près sûrement dans la vie de l'équipement. Ceci réparti sur 30 ans, représente 250 000 euros par an. Qui doit prendre cette somme en compte?

**Dès lors que les risques directs de perte de vie humaine sont exclus**, il ne serait pas absurde d'imaginer que les dommages dus à un risque certain fassent partie du prix de revient et des frais de fonctionnement de l'aménagement. On construit souvent dans les basses plaines parce que le terrain et/ou la viabilisation y sont moins chers. Or s'agissant d'un calcul économique, tous les coûts et notamment celui du risque doivent y être intégrés.

Dans ce scénario, dans la mesure où tous les coûts précédents seraient pris en compte, le choix de construire en zone inondable ou non deviendrait un choix économique, impliquant des conditions très strictes telles que:

- ∄ L'absence de risques pour la vie humaine et donc en particulier en zone rouge.
- ∄ Une conception des constructions qui minimise les dommages potentiels.
- ∄ Une information personnalisée des candidats à la construction.
- ∄ Un processus de financement des dégâts qui, avant de faire appel, en dernier ressort, à la solidarité nationale lorsque que l'événement de référence est dépassé, reposerait sur d'autres mécanismes de couverture du risque.

Il est clair que l'acceptabilité d'un tel dispositif par tous les acteurs ( élus, habitants, administrations, ...) serait à examiner avec le plus grand soin, avant d'engager le nécessaire corpus d'études juridiques, économiques, techniques qui fait largement défaut aujourd'hui sur ce thème.

Dans l'immédiat, une large information sur la réalité des coûts et des sources de financement des indemnisations des dommages est nécessaire.

♥ La mise en place réglementaire de tout ce qui peut diminuer la vulnérabilité des personnes et des biens est de toute façon nécessaire: plans de secours communaux, règlement des PPR adapté, garantie d'entretien des digues quand il en existe, etc.

♥ La mise en place d'une information claire, incontournable de toutes les populations concernées est aussi un impératif.

<sup>177</sup> Avec des questions évidentes de responsabilité morale, civile et pénale.

♥ Il reste que les lits mineurs ne peuvent pas permettre le passage des grandes crues. Elles ont été de tout temps, évacuées par les basses plaines inondables<sup>178</sup> et ne peuvent pas passer ailleurs.

**Il faut réserver les chemins d'eau dans les plaines.**

Ce qui précède appelle donc et de façon parallèle:

**Une réflexion sur la réorientation de la politique d'aménagement régional du littoral languedocien en prenant explicitement en compte cette contrainte incontournable de submersion.**

**Une réflexion sur la mise en défends des constructions actuelles.**

**Une réflexion sur l'urbanisme dans les zones inondables sans risques pour les vies humaines, les coûts induits et les conditions d'application du système CATNAT dans ces zones.**

**La pression démographique et économique rend nécessaire ces réflexions si on veut éviter une aggravation des conséquences humaines et matérielles de tels événements. C'est aussi une démarche de développement durable.**

## VII C LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES (PPR).

### VII C 1 Rappels.

Les plans de prévention des risques naturels prévisibles sont institués par l'article L 562-1 du code de l'environnement.

Le PPR se substitue aux documents antérieurs tels que PER (plans d'exposition aux risques), PSS (Plans de Surfaces Submersibles), périmètres de l'article R111-3 du code de l'urbanisme aujourd'hui abrogé.

Le PPR prend en compte un ou plusieurs risques et comporte des mesures relatives aux nouvelles constructions et au bâti existant, pour réduire sa vulnérabilité, en cas de demande d'autorisation de construire. Le PPR peut aussi réglementer les exploitations existantes (agricoles, artisanales, ...) et prévoir des mesures de prévention collective (pour la prévention et le secours des populations).

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique des PLU mais en reste distinct (Loi SRU).

### VII C 2 L'état d'avancement des PPR.

Le tableau ci-dessous montre l'état d'avancement des PPR dans les départements de la zone de l'événement.

Nombre de communes avec	Gard	Ardèche	Bouches du Rhône	Drôme	Hérault	Vaucluse	Total
PPR prescrits	283	64	32	69	180	128	704
PPR, PSS ou R111.3 approuvés	107	78	13	37	77	16	328

<sup>178</sup> Qui sont des deltas aménagés.

Dans le département du Gard comme dans celui de l'Hérault, de nombreux PPR ont été prescrits après l'événement de septembre et correspondent à la couverture de la quasi-totalité des communes touchées.

Dans le Gard, les PPR sont prescrits et établis par bassin ou portion significative de bassin; dans les autres départements, la situation est variable.

Les moyens humains affectés localement à l'élaboration des PPR paraissent fortement insuffisants si l'on veut que la prise en compte des risques soit une donnée essentielle de l'aménagement urbain et anticipe les SCOT, au lieu de venir chronologiquement après les grands choix d'aménagement.

A titre d'illustration, ce sont de 1 à 3 "équivalents temps plein" qui se consacrent à l'élaboration des PPR dans chaque DDE alors que 20 à 40 agents dans ces directions travaillent à l'instruction des permis de construire pour le compte des collectivités.

Quel délai faut-il pour élaborer les 700 PPR prescrits avec les moyens actuels et la fourniture d'une prestation de qualité ?

### **VII C 3 Les règlements à travers l'étude de 6 PPR**

La mission a examiné notamment les dossiers complets de 6 PPR correspondants à 7 communes.

Elle n'a pas examiné si les POS (PLU) reprenaient bien les prescriptions des PPR.

Le contenu des règlements des PPR est une faiblesse déjà rencontrée à l'occasion de différentes missions dans des zones touchées par des catastrophes.

Dans la zone des événements encore, les prescriptions que la mission a pu relever sont souvent larges et générales; l'objectif de la loi n'apparaît pas toujours bien apprécié.

Il faut cependant noter qu'il s'agit souvent de PPR "de première génération" qui marquent une première avancée<sup>179</sup>.

#### **VII C 3 a Le PPR "Gardon aval"**

On lit dans le document "conditions d'aménagement et de construction" *que, dans l'ensemble de la zone - qui comprend la zone de grand écoulement - sont admissibles ... les constructions annexes des habitations telles que terrasses non couvertes, piscine, abris (pour voiture ou autre) ouverts sur les quatre faces, ...*.

De telles constructions, en particulier dans la zone de grand écoulement, sont de nature à augmenter la vulnérabilité et à encourager le maintien des habitations d'une part, et à augmenter le montant des indemnités d'autre part.

Cette zone englobe, en particulier dans Collias, le lotissement où des maisons ont été rasées par la crue de septembre 2002.

Cette prescription qui se retrouve dans la plupart des autres PPR examinés, semble générale pour le Gard.

#### **VII C 3 b Le PPR "Moyen Vidourle"**

On note dans le document "conditions d'aménagement et de construction", que *"sont admis dans les secteurs R1<sup>180</sup>/u1 et R1/u2, les occupations et utilisations des sols de toute nature, dans les limites fixées par le POS opposable et sous réserve des prescriptions suivantes: la sous-face du plancher le plus bas habitable ou destiné à recevoir une activité quelconque*

<sup>179</sup> L'étude en cours de L. Wateau, citée en annexe, précisera ces points.

<sup>180</sup> R1=zone de grand écoulement à risques très élevés en centre ancien dense.

*(commerciale, artisanale, culturelle, d'enseignement...) devra être située à une cote supérieure à celle de la crue de référence. Toutefois, cette disposition n'est pas applicable en secteur R1/u1 si dans le bâtiment un niveau refuge de capacité suffisante est situé au-dessus de la cote de référence, accessible directement ou indirectement aux habitants, employés ou usagers et possède une ouverture sur l'extérieur permettant l'accès des secours...".*

Dans ces conditions, il apparaît possible de construire de nouveaux bâtiments à Sommières en zone déjà urbanisée, dans la zone à risques très élevés.

La solidarité nationale pourvoira, par le biais du système CATNAT, au remboursement des dégâts induits!

### **VII C 3 c Le PPR "confluence Rhône – Cèze - Tave"**

♥ On note dans les "conditions d'aménagement et de construction" que *"sont admis dans l'ensemble de la zone - y compris les zones de grand écoulement - ... la construction ou la reconstruction, dans les aires naturelles et les terrains de camping régulièrement autorisés, des bâtiments strictement nécessaires au respect des normes touristiques, d'hygiène ou de sécurité pour: ... le reclassement en catégorie inférieure ou supérieure sans augmentation de capacité..."*.

Un camping de basse catégorie, établi en zone de grand écoulement, peut être autorisé à procéder à toutes les constructions nécessaires pour le reclassement dans une catégorie supérieure. Ceci augmente substantiellement la vulnérabilité des biens et revient à financer par la solidarité nationale les dommages d'aléas certains (voir le PPR "Gardon aval" au "a" ci dessus).

♥ On note aussi: *"Sont de plus admis.. dans les secteurs R1/u1<sup>181</sup> ... les occupations et utilisations des sols de toute nature, sous réserve des prescriptions suivantes: la sous-face du plancher le plus bas habitable ou destiné à recevoir une activité quelconque (industrielle, commerciale, artisanale, culturelle, d'enseignement ...) devra être située à une cote supérieure à celle de la crue de référence. Toutefois, cette disposition n'est pas applicable: en secteur R1/u; dans le secteur R2/u de la commune de Codolet si un niveau refuge de capacité suffisante, situé au-dessus de la cote de référence, accessible directement aux habitants, employés ou usagers et possédant une ouverture sur l'extérieur permettant l'accès des secours, est aménagé dans le même local ..."»*.

Les dispositions du PPR permettent donc d'autoriser en zone urbanisée la construction de logements, de magasins et même d'écoles nouvelles.

Ceci n'est ni "responsable" ni digne quand on connaît la vitesse de montée des eaux, la vulnérabilité des transports scolaires et la propension des parents à aller chercher leurs enfants à tout prix en dépit de toutes les consignes, ...

La mission a pu constater, deux mois après les événements, que des travaux de construction étaient en cours à Codolet dans la zone sinistrée.

**Ce PPR doit être révisé sans délai.**

### **VII C 3 d Le PPR Confluence Rhône – Gardon – Briançon.**

♥ La note de présentation indique que *"les [études] les plus récentes ont conclu qu'il n'y a pas de corrélation entre les crues des 3 cours d'eau et que les événements exceptionnels sur le Gardon, le Briançon ou le Rhône sont dissociés. La probabilité de la conjonction de deux ou trois crues est donc extrêmement faible. Cependant pour une fréquence d'événement*

---

<sup>181</sup> Voir ci-dessus.

*centennale, il a été envisagé l'hypothèse d'une crue type 1958 sur le Gardon en coïncidence avec une crue bisannuelle du Rhône ..."*

Cette affirmation, guère étayée précisément, a été contredite par les événements de septembre 2002 avec une crue concomitante du Gardon et du Briançon.

**La mission considère que les hypothèses plus pessimistes que celles retenues au PPR doivent être prises en compte et que l'aléa doit être requalifié.**

En effet, une concomitance d'une crue du Rhône et du Gardon est possible; un événement météorologique moins étendu que celui de 2002 est susceptible de provoquer les crues des affluents amont du Rhône (Cèze, Ardèche, Lez, Eygues, Ouvèze, etc.) et donc du Rhône concomitante avec celle du Gardon ;

♥ La même note de présentation indique par ailleurs: "*Au sud de Beaucaire et le long du petit Rhône les emprises submersibles lors de crues centennales sont délimitées par les anciennes digues en terre. Ces secteurs non bâtis, ont toujours été classés inconstructibles. Pour ces terres et les espaces (urbanisés ou non) situés au-delà de ces digues, la prise en compte du risque d'inondation est davantage un problème de gestion des digues qu'un problème de gestion de l'espace*".

On retrouve plus loin dans le même texte: "*Zone RS non concernée par les crues centennales. Il s'agit des espaces inclus dans le Plan des Surfaces Submersibles (1911), qui ne sont plus concernés par les crues centennales. Dans ces espaces le risque demeure même s'il est aujourd'hui très faible du fait des aménagements réalisés (dignes du Rhône, digues autour des villages de Comps et Aramon, digues en terre au sud de Beaucaire). Les terrains concernés, dont les agglomérations de Comps et d'Aramon ou le sud de Beaucaire ne pourraient être inondés qu'en cas d'événement exceptionnel (crue de retour largement supérieur à cent ans, rupture de digue). Dans ces secteurs, de même que le long du petit Rhône, la prise en compte du risque d'inondation est davantage un problème de gestion des digues qu'un problème de gestion de l'espace. Aussi, pour cette zone, l'essentiel du dispositif réglementaire se limite à rappeler le risque et à imposer un niveau refuge pour les constructions nouvelles*".

Les événements de 2002 ont montré, s'il en était besoin, que la prise en compte du risque inondation derrière des digues en terre est toujours un problème de gestion de l'espace. Au regard de ce qui s'est passé à Aramon et Comps, le PPR doit être plus strict; en outre, il semble ne pas avoir été totalement respecté (bâtiments entièrement submergés sur Comps, ce qui n'aurait pas été possible si un niveau refuge au-dessus de la surface réelle de la crue avait existé, il est vrai que certains bâtiments ont été purement et simplement rasés par la violence des eaux).

♥ Aussitôt publié, l'arrêté préfectoral approuvant le PPR a fait l'objet de contentieux. L'État a perdu et il a été décidé de modifier le PPR plutôt que de faire appel. Les parcelles des communes de Thézières et Montfrin ainsi retirées de la zone inondable ont été construites et inondées en septembre 2002. La solidarité nationale indemniserait les dégâts.

### **VII C 3 e Le PPR du Rhône.**

♥ "*La crue de référence est la crue centennale modélisée dans le cadre de l'étude réalisée par le BCEOM sur l'aménagement hydraulique du Vistre-Rhône*". Elle est inférieure à la plus grande crue historique (3 octobre 1988), sauf pour les sous-secteurs C1 et C2, urbanisés, pour lesquels la cote de référence est celle de la crue du 3 octobre 1988. Ceci est contraire aux instructions ministérielles.

Le document "conditions spéciales" précise que *"ce choix est le résultat d'un compromis entre la nécessité de prendre en compte des événements exceptionnels et celle de retenir des événements admissibles à la fois à l'échelle humaine et pour le développement communal"*.

♥ De plus, sont autorisées dans le sous-secteur C1 <sup>182</sup> *"les constructions nouvelles sous réserve que la sous-face du plancher habitable le plus bas ou du plancher recevant une activité soit située à une cote supérieure à celle de la crue de référence. Toutefois la cote de la sous-face du plancher recevant une activité pourra être située à une cote inférieure à celle de la crue de référence si dans le même local est aménagé au-dessus de la cote de référence, un niveau refuge de capacité suffisante, accessible directement aux employés et usagers et possédant une ouverture sur l'extérieur permettant l'accès éventuel des secours"*.

La mission considère

≠ que l'aléa retenu n'est pas conforme à la doctrine ministérielle et constitue un "composé" artificiel,

≠ que les dispositions prises sont susceptibles d'accroître considérablement la vulnérabilité.

**Ce PPR doit être révisé sans délai.**

#### **VII C 3 f Le R111.3 de "Nîmes Cadereaux".**

Le document "conditions spéciales" indique que dans le secteur 3.1., *"les constructions sont interdites dans une bande de 10 mètres située de part et d'autre de l'axe actuel ou projeté de chaque cadereau [...] la bande visée au paragraphe ci-dessus pourra ne plus s'appliquer au cadereau actuel à condition que soit réalisée effectivement dans les conditions fixées par la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, le dévoiement d'une section significative d'un cadereau projeté définitif ou provisoire et la suppression par comblement du cadereau actuel ..."*.

La mission s'inquiète de cette disposition dans des secteurs particulièrement vulnérables et où la vie humaine peut être en jeu.

Les chapitres III et IX du présent rapport présentent des exemples qui montrent la fâcheuse tendance des cours d'eau à retrouver, pendant les événements graves, les tracés de leurs anciens lits.

#### **VII C 4 Efficacité des PPR.**

♥ Des études ont été suscitées par la mission et des missions antérieures sur la délimitation des zones inondables des PPR comparée à l'extension de la crue de 2002

≠ les limites géographiques tracées dans les PPR sont correctement positionnées - ce sont celles des lits majeurs quand ils sont en général bien marqués – mais les hauteurs de submersion figurant dans les PPR sont bien souvent dépassées.

≠ Dans les champs d'expansion, par contre, des dépassements de limites de submersion, certes localisés mais notables, ont été observés (Comps, Gallargues, ...).

---

<sup>182</sup> Terrains, urbanisés, recouverts lors de la crue centennale soit par une hauteur d'eau comprise entre 1m et 1m50, soit par une hauteur d'eau inférieure mais où la crue du 3 octobre 1988 a montré une aggravation significative du risque ... dans la traversé du village de Caveirac, ce sous-secteur correspond à la zone d'écoulement principal du Rhône telle que constatée le 3 octobre 1988.

♥ L'événement de septembre aura bien souvent convaincu maires et administrés de la réalité du zonage du PPR qu'ils contestaient. Il eut été souhaitable qu'ils en fussent convaincus plus tôt. Il faut rappeler:

∉ les cas où les limites du zonage de PPR ont été modifiées à la suite d'un contentieux et d'informations fournies par le plaignant<sup>183</sup>. Dans les deux cas que la mission a regardé, l'inondation est bien arrivée là où elle était initialement décrite par les services de l'État<sup>184</sup>.

L'administration devrait, si cela est encore possible, faire appel devant un fait nouveau et, tout état de cause, rétablir les délimitations confirmées par la crue de 2002 en révisant le PPR.

∉ Le PPR de Rochebelle a suscité de très vives réactions écrites d'élus locaux sur l'appréciation jugée trop pessimiste des risques. Les événements de septembre ont, quelques jours plus tard, donné raison aux services de l'État.

Devant les contestations récurrentes des limites du zonage des PPR et de l'appréciation de l'aléa particulièrement hors de la zone de l'événement, il apparaît nécessaire que de tels exemples puissent être largement connus.

♥ L'inondation par ruissellement n'a généralement pas été prise en compte dans les PPR:

4 communes de l'Ardèche sont dotées de PPR pour le risque de ruissellement et de coulée boueuse; 8 autres PPR sur ces risques ont été prescrits depuis.

Dans le règlement de certains PPR du Gard comme ceux du Gardon aval, le "ruissellement pluvial" est explicitement exclu.

♥ La mission recommande **de durcir et d'uniformiser les prescriptions des PPR dans toute la zone géographique** et de faire passer des messages beaucoup plus fermes<sup>185</sup>.

PPR approuvés	Surface en ha	
	Zones rouges	Zones bleues
Gardon aval	2154	0
Moyen Vidourle	1572	23
Confluence Rhône - Cèze - Tave	2438	1550
Confluence Rhône - Gardon - Briançon	4011	6571
Rhône	1241	589
Nîmes Cadereaux	Non disponible	Non disponible
Total	11416	8733

**Il faut avoir conscience que les zones bleues sont des zones à fabriquer des dommages indemnisés par la solidarité nationale - par le système des CATNAT surtout lorsque les hypothèses de tracé de la partie bleu-rouge sont trop optimistes-. Les règlements des PPR doivent bien intégrer cette donnée.**

Les restrictions récentes et énergiques apportées par le préfet du Gard (abaissement à 0,50 m de la hauteur d'eau à partir de laquelle toute construction est interdite, arrêt des constructions nouvelles derrière les digues) vont dans le bon sens<sup>186</sup>.

<sup>183</sup> Ceci démontre aussi le nécessaire suivi des contentieux dans les services déconcentrés.

<sup>184</sup> La nature ne respecte pas la chose jugée, surtout quand le tribunal administratif a relevé une erreur de procédure!

<sup>185</sup> La mission suggère par exemple de prescrire, par parcelle, des cotes NGF au delà des quelles des constructions seraient possibles et non des cotes à partir du "terrain naturel".

<sup>186</sup> Lettre aux maires du 28 novembre 2002.

La mission signale le travail de la DIREN Languedoc Roussillon sur la rédaction et la mise en place d'un règlement de PPR unique dans la région à l'intérieur des zones inondables. Ce règlement a été approuvé en commission administrative régionale (CAR) en décembre 2002. Il ne peut à l'avenir qu'être durci. Les services de l'Etat dans le département du Gard l'ont déjà adopté, ceux des Pyrénées Orientales l'ont durci. Dans le département de l'Aude, ce règlement est jugé trop strict.

## **VII D DES PROBLEMES PARTICULIERS.**

### **VII D 1 Les délocalisations d'implantations dangereuses après la crise.**

Des actions de délocalisation d'implantations vulnérables ont été notamment conduites dans le département du Tarn à la suite des événements de 1999 et dans la Somme après ceux de 2001.

Des délocalisations ont déjà été décidées pour partie et mises en œuvre par la préfecture du Gard avec l'appui des services centraux. Le chiffre de 200 maisons individuelles a été avancé mais il ne s'agit là que d'une infime partie de l'habitat situé en zone inondable.

Il ne s'agit là que des implantations où le risque mortel est flagrant et où les événements de 2002 ont causé des dommages considérables quand ils n'ont pas tout rasé.

**La réédition de ce type d'erreurs doit être proscrite.**

Pourtant les constructions derrière des digues récentes, mais n'assurant qu'une protection cinquantennale se poursuivent en particulier dans le quartier Trinquetaille à Arles ou l'île de la Barthelasse à Avignon.

♥ La mission prend acte que des erreurs ont été commises dans un contexte particulier et qu'il faut les réparer.

Le déplacement d'implantations au caractère particulièrement dangereux est nécessaire dans les cas extrêmes. L'expérience en cours à Collias montre les difficultés de telles opérations qui nécessitent l'adoption de textes réglementaires spécifiques et coûtent cher à tous les points de vue.

D'autres situations mériteraient aussi le même traitement mais il n'est pas réaliste de délocaliser toutes les installations, habitations,... particulièrement vulnérables.

♥ Une déprise progressive des zones les plus dangereuses au profit des zones choisies comme devant se développer mérite d'être étudiée.

Une délocalisation, sur le long terme, de l'existant vers des espaces de développement définis dans une logique de plans d'aménagement et d'urbanisme prenant en compte les risques s'inscrit dans une perspective de développement durable.

Il est dès lors nécessaire d'imaginer les schémas d'orientation, les incitations et l'application des outils réglementaires qui conduisent à sa réalisation.

Le processus d'urbanisation des zones inondables a été intensif sur une quarantaine d'années<sup>187</sup>, il faut être conscient qu'une inversion de tendance décidée maintenant se mettra en place sur plusieurs années même si des coups d'arrêt significatifs sont immédiatement nécessaires.

♥ L'intercommunalité et l'institution de la TPU est une alternative au développement isolé des communes vulnérables; l'exemple de Thézières (usine SIKA) et celui de Sommières

<sup>187</sup> La dernière grande inondation a eu lieu en 1958.

illustre bien les potentialités des instruments d'aménagement et d'urbanisme dont les élus ont l'usage. Les SCOT, comme déjà indiqué, sont une chance à saisir.

En tout état de cause, les perspectives de développement doivent impérativement prendre en compte le risque, en particulier, d'inondation.

## **VII D 2 Les campings et les implantations touristiques.**

Le tourisme de plein air représente une activité économique considérable dans la zone touchée par les inondations: gorges de l'Ardèche, rives et gorges des Gardons, etc.

♥ Le chapitre IV aborde les questions d'information préventive en particulier dans les campings: établissement d'un cahier de prescription, informations des touristes, mise en place d'une signalétique, ...

Dans les zones à risques, les campings sont dotés de dispositifs d'annonce et d'alerte divers. Il a été signalé à la mission que ces dispositifs sont quelquefois simplistes et que les services de sécurité se heurtent aux exploitants pour faire des essais du matériel au motif de ne pas effrayer la clientèle. Ces essais doivent être réalisés; il est de la responsabilité des services de l'État de le rappeler.

La situation de certains terrains pose la question de l'existence de zones refuges, des accès, ...

Il a été dit que la diffusion dans les médias de l'alerte orange de Météo France a été la seule annonce reçue et que certains gérants ont agi en conséquence.

On peut se poser la question de savoir ce qui serait passé si l'évènement de septembre avait été centré sur Joyeuse<sup>188</sup> (07), à une époque où les campings du bassin de l'Ardèche sont encore ouverts.

♥ Les terrains de camping comme les bases d'activité sportive liée à l'eau que la mission a visités après l'inondation ont été gravement sinistrés et ont fait 5 victimes.

♥ Par ailleurs, il a été signalé des difficultés de prise en charge par les compagnies d'assurance des dommages du matériel des campeurs (caravanes, tentes, etc.).

♥ La proximité de l'eau constitue un attrait touristique indéniable dans la zone: séjour dans des zones où les étés sont chauds, pratique de sports ou d'activités nautiques<sup>189</sup>, etc.

Mais, de même que l'on apprend que la montagne et la mer sont dangereuses, on doit apprendre, sans relâche, aux campeurs que la situation au bord d'un cours d'eau méditerranéen est dangereuse.

L'ignorance crée des catastrophes humaines (Biesca avec 80 morts).

Dans certains cas, il faudra fermer des terrains de camping en particulier situés à des confluences sans moyens d'alerte adéquats.

S'il n'est pas concevable de déplacer ces activités économiques hors des zones à risque, il faut que les gérants assument la sécurité des biens et des personnes dont ils assurent "les loisirs" au sens large. La prévention des risques doit être la priorité des gérants.

La mutation progressive du camping en "hôtellerie de plein air" avec une multiplication des bungalows et des infrastructures accroît encore leur vulnérabilité et la fausse impression de sécurité qui s'en dégage. Il faut citer l'exemple d'un camping à Anduze, avec 1 million d'euros

<sup>188</sup> Où un évènement plus important a déjà eu lieu par le passé. Voir le chapitre I

<sup>189</sup> Kayak, canyoning, rafting, y compris bivouacs dans les terrasses au dessus des lits mineurs, etc.

de dégâts (les "mobil homes"), dont la situation à une confluence présente un risque supplémentaire.

De la même façon, l'occupation permanente des bungalows, mobil homes, ... accentue les risques et ne résout pas de problèmes sociaux.

### **VII D 3 La compensation de l'imperméabilisation.**

Les documents d'urbanisme prévoient de compenser l'imperméabilisation des surfaces construites par la création de bassins de rétention souvent dimensionnés en fonction d'une précipitation variable de 50 à 150 mm.

∅ Il s'agit de compenser la quantité d'eau qui aurait été absorbée par le sol s'il n'y avait pas eu d'aménagement.

∅ Il ne s'agit, en revanche pas, d'une mesure de protection contre les inondations, parce que les averses de plus de 150 mm sont fréquentes.

**On voit bien que ces mesures visent à ne pas aggraver – et dans une certaine mesure seulement – le risque d'inondation. Elles ne conduisent pas à le réduire et à ce titre, ne peuvent pas être considérées comme une véritable disposition préventive.**

Une sensibilisation de l'inadaptation de ces mesures à la prévention des crues alors qu'elles sont prônées à ce titre même en zone inondable, pourrait être faite.

### **VII D 4 Les constructions illégales.**

Évaluer l'impact d'une réglementation est une chose, mais encore faut-il qu'elle soit réellement respectée.

♥ L'existence de constructions illégales a été signalée à la mission, à plusieurs reprises et dans plusieurs départements. Des membres de la mission en ont vu de nombreuses réalisées sur la crête de digues ou dans des champs d'expansion. Cette "cabanisation" génère un risque supplémentaire d'embâcles divers.

♥ Certaines constructions, en septembre 2002, ont subi des dommages très importants et ont été même détruites en mettant en danger des vies humaines. Il s'avère que la régularisation de ces situations est toujours difficile en particulier quand les services de police n'ont pas su réagir rapidement.

Une étude coordonnée par l'IGE sur la responsabilité des agents de l'État dans les constructions illicites et de "l'urbanisme spontané" et les moyens d'action mis à leur disposition est jointe en annexe A.

Les propriétaires de ces constructions payent souvent des impôts locaux fonciers, ont le téléphone - portable - l'électricité - photovoltaïque - et l'eau est là à quelques mètres sous le sol. Si les biens sont assurés, leurs propriétaires bénéficient des fonds CATNAT comme les autres.

La pérennisation<sup>190</sup> de telles situations doit être empêchée.

---

<sup>190</sup> « En revanche, en bordure du Gardon, de Collias à Remoulins, la présence d'une eau pérenne et de plages naturelles accessibles ainsi que la qualité de l'environnement aux abords du pont du Gard ont favorisé la réalisation de projets à vocation touristique ou de loisir et l'implantation de constructions diverses, cabanons, résidences secondaires ou principales, parfois sans aucune autorisation et dans des secteurs à risque très élevé. » Extrait de la note de présentation du PPRI Gardon aval approuvée le 2 février 1998.

## VII E COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS.

♥ L'augmentation continue des enjeux en zone inondable, sans précaution, pour en réduire significativement la vulnérabilité conduit à recommander, outre la mise en place d'un observatoire de la vulnérabilité projeté par la DPPR:

≠ Une réflexion d'aménagement du territoire dans la région Languedoc-Roussillon, pour explorer la possibilité d'urbanisation hors des zones inondables et de déprise des zones inondables. Les SCOT seraient les outils d'application de cette réflexion régionale; il faut explorer à cette occasion les possibilités d'utiliser des zones d'activité traditionnelles, des points hauts des basses plaines et des paysages.

≠ Une réflexion sur les mécanismes de solidarité créés par la loi de 1982 et sur leurs conditions d'application lorsqu'on crée un risque certain.

≠ Une réflexion sur la mise en défends de l'existant (Cf. loi "risques").

♥ Un durcissement général des zonages et des préconisations des règlements des PPR semble indispensable. La politique quantitative actuelle doit s'accompagner de progrès qualitatifs. La DIREN Languedoc-Roussillon a initié un mouvement dans ce sens; il doit être appuyé.

Ceci plaide, en particulier, pour un redéploiement significatif en personnel. Les inspections périodiques des services devraient veiller à ce mouvement. Il pourrait s'accompagner d'une réflexion sur une " police de l'urbanisme" (voir plus loin).

La préfecture du Gard a donné des signaux fermes en stoppant des opérations d'urbanisme en zone à risque et en donnant un avis défavorable à des projets. Son attitude doit être accompagnée par les services centraux de l'État, en particulier pour l'application de la circulaire préfectorale du 29 novembre 2002 qui marque un premier durcissement dans la gestion des zones à risques.

Un "moratoire" de quelques années sur la construction en zone inondable permettrait la réflexion et la mise en œuvre de nouvelles stratégies. L'initiative en reviendrait à une directive interministérielle. Ceci permettrait d'éviter un oubli trop rapide de l'événement.

♥ Une vigilance particulière et continue doit porter sur les risques liés aux campings. Il convient d'appuyer les préfets dans leurs contrôles et décisions de fermeture d'une part et de procéder à des missions périodiques d'évaluation des politiques départementales d'autre part.

♥ Enfin l'expérience de délocalisation de Collias, délicate, devra être accompagnée dans la durée, avec des moyens financiers suffisants, de façon à ne pas créer d'inégalités de traitement entre délocalisés.

L'état des constructions illégales doit être dressé; les constructions qui ne sont pas susceptibles de régularisation, doivent être rasées.

## **VIII LES TECHNIQUES CONSTRUCTIVES. CONSTATS ET SUGGESTIONS.**

Les techniques de réduction de la vulnérabilité semblent avoir été oubliées. Elles faisaient partie de la "culture locale du risque". Elles sont "faciles" et moins onéreuses à mettre en oeuvre quand elles sont pensées à la conception des projets de construction, d'aménagement ou de réparation.

### **VIII A LA POLITIQUE PUBLIQUE.**

♥ Les règlements des PPR prescrivent le plus souvent  
 ≠ le respect d'une cote de plancher, 30 cm au-dessus des PHE ou 70 cm au-dessus de la cote du terrain naturel, par exemple,  
 ≠ l'emploi de matériaux non hygrophiles, sans plus de précisions,  
 ≠ de retenir les eaux pluviales pour une pluie de 50 à 150 mm selon les PPR.  
 Ceci a peu à voir avec la prévention des inondations<sup>191</sup>.

♥ Le droit à indemnisation par le dispositif CATNAT suppose que les demandeurs aient mis en œuvre les prescriptions dans un délai de cinq ans après l'approbation des PPR. Cette clause en fait n'est pas appliquée.

♥ Diverses autorités ont élaboré des guides techniques sur la construction en zone inondable<sup>192</sup>. Ces guides mettent tous en évidence la réduction significative obtenue par des contraintes constructives. Leur précision technique est assez inégale comme leur diffusion.

♥ Le projet de "loi risques" prévoit un dispositif d'aide publique à la mise en défens de l'habitat.

### **VIII B LES LOGEMENTS.**

#### **VIII B 1 Principaux constats.**

♥ Selon l'étude du conseil général, plus de 8 000 logements ont été touchés dans le Gard. Le dommage moyen est évalué à 15 000 euros par logement mais il peut atteindre 5 à 10 fois ce chiffre. Il est, en tous cas, en moyenne largement supérieur aux estimations statistiques des assurances qui sont de 7 700 euros.  
 Ce phénomène a déjà été constaté dans d'autres régions comme dans le bassin de la Loire<sup>193</sup>.  
 La mission a visité des maisons où les dégâts sont de l'ordre de 150 000 euros<sup>194</sup> et ne peut se défaire d'une impression de gâchis.

♥ Le logement ancien a bien résisté dans sa structure. Le dommage provient surtout alors du mode d'occupation du rez-de-chaussée, autrefois souillarde occupée par des biens de

<sup>191</sup> Voir au VII D 3

<sup>192</sup> CSTB, MRN des assurances, Convention internationale du Rhin ...

<sup>193</sup> Voir les travaux du GAES. Note de N.G. Camp'huys. Synthèse du Groupe B note 1 2 1 2 et 2 1 3.

<sup>194</sup> En particulier d'anciens moulins.

peu de valeur et aujourd'hui dédié à l'habitation avec des équipements électroménagers coûteux, des cuisines "intégrées" de grande valeur<sup>195</sup>.

♥ L'habitat récent, (il représente 30% du nombre des sinistres) surtout lorsqu'il est sans étage et sans vide sanitaire<sup>196</sup> est particulièrement fragile, en particulier lorsqu'il est le fait d'offres qui présentent des produits "bon marché" sans garantie de bon achèvement ou lorsqu'il est le résultat "d'auto construction". Les fondations, l'isolation, les cloisons sèches, les plafonds, les menuiseries, l'électricité, les réseaux, les terrasses, les citernes, les clôtures, ... réagissent mal à l'eau et conduisent à de véritables reconstructions coûteuses et tout autant fragiles<sup>197</sup>.

Le système CATNAT dépense ainsi en réparation des dommages immobiliers l'équivalent de ce que le propriétaire n'a pas investi dans la qualité de la construction. Un dispositif préétabli et prépositionné aurait permis, lors des réparations, de réduire la vulnérabilité.

Il y a là un problème général de qualité de construction aux aspects sociaux évidents que l'événement de septembre 2002 met particulièrement en relief.

♥ La contribution des "architectes de l'urgence" pourrait donner lieu à évaluation.

## VIII B 2 Suggestions.

♥ Les rapports de retour d'expérience d'autres événements et l'avis délibéré commun IGA/CGPC/CGGREF/IGE ont préconisé avec insistance l'élaboration de guides, la mise en œuvre de dispositifs type "ANAH" après étude de sécurité. Ils ont eu jusqu'à présent un succès limité faute d'implication forte des professionnels.

♥ Aujourd'hui et au moment où la "loi risques" devrait être adoptée, il est proposé aux ministères concernés (METLTM, MEDD):

≠ de créer un site d'expérimentation des comportements à l'inondation des premiers et seconds oeuvre des travaux, sur l'initiative des structures dont c'est la compétence.

≠ de chercher à établir de véritables "cahier des charges techniques" adaptés aux diverses conditions régionales, sur la mise en défends de l'existant, sur la reconstruction et enfin sur la construction nouvelle là où elle est encore tolérée.

≠ de demander aux organisations professionnelles régionales<sup>198</sup>, premières concernées, d'affiner ses propositions et d'établir des premières pistes, qui seraient centralisées par les instances nationales (DGUHC, DPPR)<sup>199</sup>.

L'exploitation statistique des dossiers des experts d'assurance fournirait une base solide. Encore faut-il le faire rapidement.

♥ D'établir des contrôles professionnels (comme des certifications) ou administratifs qui seront de toute façon nécessaires à la mise en place d'aides publiques, tels que prévues par le projet de "loi risques".

<sup>195</sup> De 5 000 à 12 000 euros.

<sup>196</sup> Les maisons sans étage sont dangereuses.

<sup>197</sup> Voir les notes des experts gardois à l'annexe A.

<sup>198</sup> Cellule économique régionale des BTP en liaison avec les offices départementaux des bâtiments et des travaux publics,

<sup>199</sup> La certification NF maison individuelle mise en place par QUALITEL et le CSTB. Pourrait en faire partie.

Ces travaux pourraient s'appuyer sur l'étude du CSTB qui vient de débiter et porte précisément sur l'évolution de la vulnérabilité des bâtiments en zone à risque d'inondation<sup>200</sup>.

## VIII C LES BATIMENTS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX.

Une visite du bourg de Sommières permet de constater ce qui existe ou est en cours de réalisation au rez-de-chaussée des immeubles inondables c'est à dire dans les commerces comme les limites des actions de mise en défends.

♥ D'une manière générale, les boutiques sont légèrement surélevées par rapport au seuil, le sol résistant à l'eau et incliné vers l'extérieur de façon à faciliter l'évacuation de l'eau, les aménagements et les vitrines peuvent être démontables rapidement si bien qu'il est possible de tout mettre à l'abri et en général à l'étage en une ou quelques heures, etc.

♥ Les inondations de septembre et de décembre ont pu être l'occasion d'accroître encore la mise en défends: Un boulanger, entièrement sinistré en septembre, a repensé son aménagement (emplacement des fours, emploi de matériaux hydrofuges, aménagements facilement et rapidement démontables).

♥ La mairie s'équipe de martellières (batardeaux) et encourage les commerçants à le faire. Ces équipements sont valables pour les crues récurrentes mais ne protègent pas contre les événements comme ceux de 1958 ou 2002 durant lequel nombre de premiers étages ont eu jusqu'à 1,5 m d'eau.

La chambre de commerce et d'industrie d'Alès estime que certains industriels en zone vulnérable ont adapté leurs installations à leur vulnérabilité: machines, armoires électriques et moteurs, stocks surélevés, etc.

Néanmoins les dommages sont élevés<sup>201</sup>

La mission a visité des ateliers et des commerces de gros où près de 150 000 euros de stocks avaient été perdus comme à Lunel et à Aramon.

Cependant les retours d'expérience des inondations récentes montrent que toutes les mesures de réduction de la vulnérabilité individuelles sont "payantes".

Ces mesures méritent une réflexion

♥ Dans le domaine du commerce et de l'industrie, même si les aménagements menacés s'amortissent et sont renouvelés à un rythme plus rapide que le retour des crues pour lesquels ils sont protégés, les pertes indirectes, renom de l'entreprise, fiabilité, clientèles, stress du personnel, remise en route, etc. ne peuvent pas être évalués à leur réelle valeur.

♥ L'appel à la solidarité nationale pose cependant question dans la mesure où il s'agit d'un risque connu et délibérément accepté compte tenu des avantages présentés par le site.

♥ Elles poseraient encore plus question dans le cas où deux crues importantes auraient lieu à peu de temps d'intervalle, la deuxième détruisant des aménagements neufs réalisés à la suite de la première; c'est bien ce qui s'est passé à Sommières en septembre puis en décembre 2002.

♥ Le système assurantiel n'est pas non plus une réponse s'agissant d'un événement certain et non plus aléatoire.

<sup>200</sup> Voir annexe scientifique GAES, groupe E.

<sup>201</sup> 45 k. euros en moyenne par entreprise.

La mission se demande si le risque délibérément accepté ne doit pas être pris en compte dans le bilan économique de la localisation des entreprises vulnérables comme une dépense à financer et non comme une dépense financée en partie ou en tout par la solidarité nationale.

Ces subventions de fait, pour aider à la vie du site, doivent être identifiées comme telles. La trésorerie nécessaire à la réalisation des opérations comme celles du boulanger de Sommières n'entre pas toujours dans le cadre de l'indemnisation des dégâts. Dans la logique exposée, ces débours judicieux ne sont pas à la portée de tous, et particulièrement des commerçants nouvellement installés.

## **VIII D LES INFRASTRUCTURES LINEAIRES.**

La question générale est celle de transparence hydraulique où les exemples de difficulté abondent; on se reportera au chapitre IV.

La pratique pour les nouveaux projets semble être de s'en remettre à des arrêtés préfectoraux préparés par la MISE sur la base des études d'impact avec des appréciations pas toujours homogènes d'un département à l'autre et pas toujours aisées à interpréter: que signifie, par exemple, sans exhaussement de plus de 5 cm ou de plus de 20 cm compte tenu des imprécisions des levés topographiques, de la modélisation hydraulique ou ... des embâcles potentiels sur les écoulements.

Par ailleurs, "la culture du remblai" en zone inondable, spécifiquement nationale mériterait d'être comparée à la culture transalpine de l'ouvrage ou tout au moins les éléments de débat devraient être explicités.

Il faut noter qu'actuellement les dégâts imputables aux modifications de transparence sont, de fait, imputées au maître d'ouvrage et/ou à l'État au titre de la police des eaux et non au constructeur, ce qui ne l'incite pas à prendre des précautions.

Le GAES<sup>202</sup> donne plusieurs pistes de travail:

- ∄ intégrer le calcul des coûts des dommages potentiels au coût des transparences.

- ∄ prendre en compte le débit solide.

- ∄ définir un coefficient de sécurité spécifique pour les régions de l'arc méditerranéen.

♥ Il est proposé qu'une mission technique de l'administration appuyée par un groupe mixte experts-constructeurs établisse l'état de l'art sur ces points de façon à préciser la doctrine et à évaluer son coût.

## **VIII E LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES.**

Les bâtiments ont plus souffert des conséquences de leur implantation que des techniques et des matériaux employés pour les construire.

La question de la localisation de l'œuvre est "hors marché" de maîtrise d'œuvre et à la connaissance des membres de la mission, les questions sur les risques ne sont pas posées par le maître d'ouvrage au maître d'œuvre.

---

<sup>202</sup> Voir Annexe B Q6.

La question du fonctionnement "en crise" des ERP existants reste à préciser face à l'impossibilité matérielle de traiter leur délocalisation rapidement.

#### **VIII F LES CAMPINGS.**

Il convient de se reporter au chapitre VII D 2.

## IX COMPORTEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES.

On a traité dans le chapitre IV ce qui concerne les possibles aggravations de l'aléa causés en particulier par les ouvrages. On pourra utilement s'y reporter.

### IX A LES DIGUES

#### IX A 1 Rappels

Dans les départements du Sud-Est touchés par les crues de l'automne 2002 existent de nombreuses digues souvent très anciennes; les premières digues du Vidourle datent en effet du 13<sup>e</sup> siècle. Il s'agit:

- ♥ d'endigements du lit mineur des cours d'eau (chenalisation), plus ou moins continus dans les basses plaines, ou plus localisés dans la traversée de certaines zones habitées comme Alès.

- ♥ d'endigements rapprochés autour des villages.

La plupart de ces digues ont connu des débordements ou des brèches pendant les crues, avec des conséquences parfois dramatiques comme à Aramon.

Quelques digues élevées par la CNR et intégrées dans les différents aménagements du Rhône ont aussi connu des incidents mineurs.

Le comportement de ces ouvrages au cours des crues de septembre à novembre 2002 est décrit dans ce qui suit bassin par bassin. Cette description ne doit pas être considérée comme un inventaire mais a la prétention de donner quelques indications générales.

#### IX A 2 Dans le bassin du Vidourle.

A l'aval de l'autoroute, le lit mineur entre les digues ne peut évacuer vers la mer qu'un débit de l'ordre de 800 à 900 m<sup>3</sup>/s. Au delà, des surverses se produisent, par les déversoirs, ou par des brèches, d'abord en rive gauche, puis en rive droite à partir de 1900 m<sup>3</sup>/s environ. La crue du 9 septembre (estimée à 2300 m<sup>3</sup>/s au niveau de l'autoroute) a provoqué 30 brèches ou glissements sur les digues en inondant largement la basse vallée et ses villes ou villages comme à Marsillargues, Gallargues, Lunel, Aimargues, Le Cailar, certains quartiers d'Aigues-Mortes ...

Les déversoirs anciens, conçus et réalisés par Pitot<sup>203</sup> ont joué leur office lorsqu'ils n'ont pas été purement et simplement supprimés à l'occasion de la réalisation d'infrastructures modernes comme par exemple au passage de l'A9. Le lit mineur a cependant déversé son trop plein par des brèches qui se sont produites de façon non contrôlée sur des points où les digues étaient fragiles - points bas non aménagés en déversoirs, amorces de glissement dus à la saturation du remblai, etc. - ou avaient été fragilisées par des terriers d'animaux fouisseurs, etc.

#### IX A 3 Sur le Gardon d'Alès.

Les digues et berges n'ont pas connu de dommages importants mais la crue de septembre a largement dépassé la débitance du Grabieux, affluent de rive gauche, canalisé, inondant une partie de la ville d'Alès et causant de très importants dommages matériels.

---

<sup>203</sup> Et datant donc de la 1<sup>ère</sup> moitié du 18<sup>ème</sup> siècle.

Ces dommages ont été aggravés par les dispositifs de protection mis en place contre les crues du Gardon: parce que les eaux du Grabieux ont été bloquées par les parapets des digues sur le Gardon pris à revers, l'évacuation des eaux a été freinée. Les parapets se sont mis en charge et ont cédé sur une cinquantaine de mètres.

### **IX A 4 Les villages polders.**

Les digues de protection des villages "polders" des confluences du Gardon et de la Cèze avec le Rhône ont été submergées:

♥ A Aramon, les digues de protection contre les crues du Rhône n'ont pas été sollicitées.

Le bourg est protégé contre les crues du Gard - sa zone d'expansion des crues - par une digue en limon, construite vraisemblablement au 18<sup>ème</sup> siècle par Pitot, originaire d'Aramon. Il a été dit à la mission que cette digue, de section trapézoïdale, avait été rabaissée il y a quelques années, pour en faciliter l'entretien. Elle a été submergée; plusieurs brèches se sont alors ouvertes causant une vague dévastatrice.

♥ A Comps, la partie la plus récente de la digue communale en maçonnerie date de 1925. Elle a été submergée par une lame de 20 cm environ; cette submersion a provoqué la rupture d'une culée de batardeau puis, à la décrue, d'une section de digue d'une quarantaine de mètres. La digue de la CNR (qui fait partie de l'aménagement de l'usine de Beaucaire), surélevée de 2 mètres par rapport à la digue communale à laquelle elle se raccorde, n'a subi aucun dommage.

♥ La submersion de la digue de Codolet, village situé en rive droite de la Cèze, a été générale et régulière. Cette digue est en matériaux alluvionnaires. Une lame d'eau a provoqué la rupture avec l'inondation très rapide du village.

### **IX A 5 Les digues du Rhône.**

Le dossier d'étude de l'aménagement de Vallabrègues<sup>204</sup> précise que *" la crête des digues a été définie de telle manière qu'elle présente une revanche minimale de 0,50 m par rapport à la ligne d'eau résultant de situations jugées les plus défavorables tout en restant dans le domaine du vraisemblable... a conduit à une crête horizontale à la cote 18 entre le barrage et le PK 257, puis à une crête en pente régulière présentant une revanche de 0,50 m au dessus de la crue millénaire de ce PK jusqu'au droit du confluent de la Durance"*.

**La crue millénaire du Rhône à Beaucaire retenue dans ce document (§ 321) est de 14.000m<sup>3</sup>/s. La CNR précise ( lettre du 23/05/2003) que "Cette estimation intègre le débit du Gardon qui rejoint le Rhône à l'aval du barrage de Vallabrègues, ce qui rajoute un facteur de sécurité pour le dimensionnement des ouvrages situés en amont ... Le volet hydrologie de l'Étude Globale du Rhône réalisé récemment par SAFEGE a confirmé cette évaluation de la crue millénaire à Beaucaire".**

De fait ces ouvrages ne semblent pas avoir subi de dégâts justifiant des interventions lourdes. Le contrôle après chaque crue importante est réalisé par la CNR selon les dispositions spécifiées dans le programme de surveillance et d'entretien avalisé par la DRIRE, pour le compte de l'autorité concédante. La mission a demandé copie des rapports à la DRIRE . Elle a pu prendre connaissance des rapports de crues pour 1993 et 1994, et d'une petite partie ("généralités") du rapport sur la crue de septembre 2002 qui n'était pas disponible à la date de la rédaction définitive du présent rapport. Dans la conclusion du rapport de crue de 1993, le

<sup>204</sup> Document CNR du 29/03/1967 intitulé: *"Aménagement de la chute de Vallabrègues- Dossier A - Dispositions générales de l'aménagement et caractéristiques hydrauliques d'ensemble"* paragraphes 3-2 et 5-5 .

Directeur d'exploitation de CNR s'interrogeait sur un certain nombre de questions, notamment au "point 10": *"Enfin, la répétition des crues pose effectivement une question sérieuse. Il est facile de calculer que la répétition en trois mois à Beaucaire d'une crue de fréquence de retour de l'ordre de 50 ans (Octobre) et de l'ordre de 100 ans (Janvier) conduit à un événement dont la fréquence de retour est absolument identique à la crue de 20000 ans sur la même période: ceci en admettant que les deux épisodes en cause soient indépendants: or l'écart de temps qui les sépare semble conduire du point de vue météorologique à les considérer comme tels.*

*La prise en compte d'un événement de la crue de fréquence de retour 1/20 000<sup>ème</sup> par an va au delà de toutes les considérations de sûreté qui ont été jusqu'ici adoptées, tant pour la conception des évacuateurs que celle des digues; il en est de même pour toute les autres industries à risques ou projets implantés dans la vallée ou pouvant y trouver leur place.*

*La question qui aujourd'hui se pose est de savoir si une révision complète des normes de sûreté ne devrait pas être opérée ainsi éventuellement que la réévaluation des crues de projet".*

Tout en constatant que les dernières approches (SAFEGE) ne remettent pas en cause la définition antérieure de la crue millénale, la mission observe que les scientifiques sont désormais très prudents sur la notion de "période de retour" (voir ci dessus § II C 1 b) au delà de la fréquence décennale et s'interrogent aussi sur les phénomènes de concomitance de crues:

**Tous les retours d'expérience réalisés sur le sud-est depuis plusieurs années montrent systématiquement qu'une réévaluation des bases hydrologiques est nécessaire pour bien apprécier les paramètres de protection des populations à prendre en compte, comme cela se fait de plus en plus pour les barrages. Elle estime donc que les questions posées dans le rapport précité sur la crue de 1993 restent d'actualité et préconise l'étude de scénarios diversifiés de concomitance de crues sur les affluents de la basse vallée du Rhône à partir de l'Ardèche.**

Les digues de la rive droite du Rhône en aval des aménagements CNR, comme celles de la Camargue, ont connu de multiples incidents au cours des crues répétées de la deuxième quinzaine de novembre 2002.

Elles ont peu été sollicitées par les crues de septembre.

♥ Le syndicat intercommunal des digues de Beaucaire à la mer a été créé en 1845. Il gère 52 km de digues sur la rive droite du Rhône et du Petit Rhône.

Il est intervenu sur de nombreuses amorces de déversement mais n'a pas pu éviter une rupture de digue à Saint Gilles le 26 novembre dans un secteur aval heureusement peu vulnérable. La brèche d'une largeur de 15 m résulte simultanément de l'existence de "renards" dans le corps de la digue et d'un affleurement de l'eau au niveau de sa crête; elle domine les terres environnantes d'environ 3,5 mètres.

♥ Le syndicat mixte pour l'aménagement des digues du Rhône et de la mer (SYMADREM) a été constitué après les crues de 1993/94. Il gère 190 km de digues, du Grand et du Petit Rhône et les digues à la mer.

Il a dû intervenir sur une soixantaine d'incidents de septembre à novembre, dont une surverse généralisée sur environ 3 km dans le secteur plus en aval de Sylvéréal, là où les deux rives du Petit Rhône repassent dans le département des Bouches du Rhône. La capacité de surveillance et d'intervention mise en place grâce à la création de ce syndicat a sauvé la Camargue d'une répétition certaine des inondations de 1993/94.

Selon l'étude conduite par Territoire Rhône<sup>205</sup> et confiée à HYDRATEC, les digues du delta protègent près de 40 000 personnes, plus de 2 500 entreprises et environ 50 000 hectares de cultures, mettant ce secteur largement en tête en termes d'enjeux exposés sur le Rhône, **pour une protection qui n'excède généralement pas la crue cinquantennale ...**

Plus en amont, sur le secteur de Pierrelatte, la digue de la Faïne a connu une brèche de 70 m par laquelle les eaux ont inondé la commune vauclusienne de Lapalud. Des travaux d'urgence de réparation ont été réalisés par la commune. L'entretien de cette digue et de plusieurs autres sur le secteur de Donzère et Pierrelatte est assuré par le SIAGAR, gestionnaire créé suite aux crues de 1994.

Le réseau traditionnel de digues "en arêtes de poisson", conçu non pour une mise hors d'eau mais pour une inondation plus modérée par l'aval a été en partie abandonné.

## **IX A 6 Constatations et préconisations.**

♥ Il existe un réel problème déontologique dès lors que la DRIRE, à la fois, représente l'autorité concédante et est le service chargé du contrôle.

L'autorité concédante est tentée de limiter les charges du concessionnaire ce qui peut ne pas aller dans le sens des prescriptions de police.

L'analyse non exhaustive du comportement des digues a conduit la mission aux constats et aux préconisations suivantes:

♥ **Un patrimoine encore partiellement connu.** La bonne fin de l'inventaire des digues demandé par le MEDD par circulaire du 17 août 1995 puis du 28 mai 1999<sup>206</sup> et actuellement en cours est essentielle.

♥ **Un patrimoine de digues très hétérogène.**  
Les digues sont en majorité très anciennes<sup>207</sup> et construites avec des matériaux pris sur place (limons notamment). Leur absence fréquente d'entretien résulte notamment du phénomène bien connu de "perte de mémoire du risque".  
Ce qui s'est passé en Camargue avant puis après les inondations de 1993/94 est intéressant à rappeler: arrivée de la crue causant des dégâts catastrophiques, prise de conscience subite du caractère vital de digues longtemps laissées en déshérence, décision d'en reprendre la gestion. Les discordances dans les niveaux de protection, entre la rive droite et la rive gauche du Petit Rhône par exemple, et plus encore entre digues de la CNR et les digues syndicales ou communales, correspondent-elles encore aux enjeux actuels ?

♥ **Une nécessaire conception et gestion globale des endiguements.**  
Au niveau d'un bassin versant, d'une plaine alluviale, d'un confluent afin de vérifier la cohérence de leur fonctionnement et de préserver les conditions d'écoulement des crues. Les syndicats de bassins versants constitués dans les différents départements (notamment Gard et Vaucluse) doivent être très vigilants à ce sujet et jouer un rôle de pilote.  
Un endiguement n'est pas un élément isolé; il est étroitement dépendant d'un fonctionnement hydraulique d'ensemble; sa fonction de protection peut être affectée par des modifications apportées au fonctionnement hydraulique global.

<sup>205</sup> Établissement public territorial de bassin. Le rendu de cette étude n'est pas approuvée; l'état des lieux qui y est fait semble consensuel.

<sup>206</sup> Les départements connaissent ils tous ces instructions ?

<sup>207</sup> Certaines sont récentes et bien connues: CNR, travaux récents du SYMADREM, etc.

C'est plus particulièrement le cas dans les basses plaines où chacun a tendance à rechercher à améliorer sa propre sécurité sans trop penser aux contraintes ou aux initiatives des autres. C'est un point essentiel.

#### ♥ **Des maîtrises d'ouvrage qui doivent être confortées.**

Elles doivent disposer de moyens leur permettant notamment

- ∄ d'affirmer une conception homogène de l'ensemble des ouvrages de protection: hiérarchie des niveaux de protection en fonction des enjeux, organisation des débordements et des écoulements lorsque la crue de projet est dépassée,

- ∄ de mettre en œuvre lorsque c'est nécessaire des programmes de réhabilitation cohérents,

- ∄ de réaliser un entretien adapté et respectueux de la géométrie initiale des ouvrages,

- ∄ d'organiser la surveillance des ouvrages et les interventions d'urgence en situation de crise ou de post crise,

- ∄ d'organiser la communication avec le public.

Parmi les exemples d'organisation, il faut citer:

- ∄ Le Syndicat mixte interdépartemental d'aménagement et de mise en valeur du Vidourle et de ses affluents (SMV) dont les interventions d'urgence en réparation après la crue du 9 septembre ont permis de limiter les dommages causés par les crues ultérieures, et qui développe une action cohérente au niveau du bassin: pose de repères de crue, monographie des crues de 2002 en préparation, information des riverains et explications par un journal diffusé immédiatement après la crue, étude d'un projet global de prévention et de protection, etc.

- ∄ Les deux syndicats qui gèrent les digues du delta du Rhône (SYMADREM et Syndicat des digues de Beaucaire à la mer) ont prouvé leur efficacité, bien qu'avec des moyens humains et financiers qui mériteraient d'être renforcés et une démarche d'information du public et de sensibilisation des riverains à développer.

A contrario, de nombreux ouvrages n'ont ni statut, ni maîtrise d'ouvrage identifiée ou véritablement active comme dans la plaine de Carpentras avec une dizaine de brèches, Cruzières en Ardèche, ...

#### ♥ **L'urgence des programmes de réhabilitation.**

Le programme entrepris sur les digues de Camargue par le SYMADREM ne permettra de résorber les situations les plus dangereuses que dans un délai de dix ans au rythme actuel d'intervention. Le syndicat des digues de Beaucaire à la mer doit lui aussi faire face à de multiples urgences avec des moyens limités. Un accompagnement financier supplémentaire de ces programmes de réhabilitation est à rechercher.

#### ♥ **Les risques créés par les digues doivent être pris en compte.**

Les vagues déferlantes qui résultent de la rupture de digues ont illustré de façon hélas dramatique la crue de septembre.

La perspective d'une submersion doit être systématiquement étudiée à l'occasion des travaux de réfection ou de réhabilitation des digues: il est indispensable de réaliser à cette occasion une **étude de danger** qui permettra de prévoir le fonctionnement hydraulique lorsque la "capacité de protection" est dépassée et de définir ainsi à la fois, les dispositions constructives les plus adaptées et les plans de secours et d'intervention permettant de prévenir les conséquences les plus dramatiques.

En dépit des appels à la prudence de l'instruction MEDD/METLTM du 30 avril 2002 sur la construction derrière les digues, on constate toujours l'absence de prise de conscience de ces risques. Par exemple:

∄ Les maisons installées contre le corps de digue et les constructions récentes sans étage qui se poursuivent dans certains secteurs du quartier de Trinquette à Arles, derrière une digue récemment rénovée et renforcée. Sa hauteur de 4,5 mètres limite sa protection à une crue du Rhône de période de retour comprise entre 50 et 100 ans<sup>208</sup>.

Il n'est pas raisonnable de laisser un tel aménagement se poursuivre dans un contexte où l'aléa est connu et où l'augmentation de la vulnérabilité des personnes et des biens est délibérée.

∄ Les projets d'urbanisation derrière des digues à reconstruire dans des communes récemment endeuillées.

Il faut insister sur la communication et l'information sur le sujet; la conscience de l'importance des digues peut ne plus exister. Par exemple:

∄ Les digues ne sont pas des dépôts de terre que l'on peut prélever à loisir.

∄ Il ne faut pas araser les digues jusqu'à ce que la largeur en crête soit suffisante pour le passage d'un véhicule moderne ou pour en faciliter l'entretien.

∄ Il ne faut pas couper le pied du talus d'une digue pour y installer un abri.

∄ Les parements des digues boisées ne peuvent pas être défrichés et exploités sans la plus extrême prudence.

Non seulement l'établissement de PPR devrait obligatoirement accompagner la mise à disposition de crédits consacrés à la construction et au renforcement des digues ayant un impact sur la protection des lieux habités (préconisation du rapport Aude- nov. 1999) mais ces PPR devraient intégrer l'étude de danger évoquée ci-dessus et comporter des prescriptions adaptées à un tel scénario de submersion. Les actuels PPR devraient dans ces zones faire l'objet d'un réexamen.

#### ♥ **Le danger des endiguements non contrôlés.**

On a déjà cité dans ce rapport plusieurs exemples des désordres causés par de tels endiguements "sauvages" ou de remblais "privés" rétrécissant ou même bouchant des ruisseaux. Il est souhaitable que les services de police de l'eau puissent accentuer leurs contrôles sur ce type d'ouvrage en prenant appui sur les nouveaux outils réglementaires qui permettent de contrôler les ouvrages en lit majeur. De même, la poursuite de l'urbanisation ou de l'extension des activités dans les basses plaines constituent de nouveaux obstacles à l'écoulement qui peuvent modifier de façon majeure la sollicitation des digues existantes.

## **IX B LES BARRAGES**

### **IX B 1 Les barrages écrêteurs de crues**

Après les crues de 1958, le Conseil général du Gard s'est porté maître d'ouvrage d'une série de barrages écrêteurs de crues. 5 ouvrages ont été réalisés:

♥ Sur le Vidourle: les barrages de la Rouvière, Ceyrac et Conqueyrac. Les deux premiers ouvrages sont des barrages poids; le troisième est un barrage en "écailles", le seul en France.

<sup>208</sup> source SYMADREM: centennale selon les analyses antérieures, plutôt cinquantennale selon l'étude "Territoire Rhône".

La gestion de ces ouvrages est assurée actuellement pour le compte du conseil général par la DDE avec du personnel résident sur place sauf à La Rouvière. Ce sont des ouvrages passifs destinés uniquement à écrêter les crues.

Le Conseil général estime<sup>209</sup> que ces trois ouvrages ont retenu ensemble plus de 30 millions de m<sup>3</sup> sur un volume total écoulé qui serait de l'ordre de 200 millions de m<sup>3</sup> au niveau de la traversée de l'autoroute. Au barrage de la Rouvière, la première pointe de la crue du Crieulon entrant a été estimée à 1400 m<sup>3</sup>/s pour 500 m<sup>3</sup>/s restitué.

Lors de la deuxième pointe de la crue, quelques heures après et évaluée à 1200m<sup>3</sup>/s, le barrage était encore plein et le laminage a donc été beaucoup plus limité; il y a eu surverse généralisée d'environ 0,75 m au-dessus de la crête de l'ouvrage<sup>210</sup> avec un débit sortant de 800 m<sup>3</sup>/s. La crue de projet est d'occurrence cinq millénale selon les données hydrologiques utilisées lors de sa conception. Le bureau d'étude, connaissant et se méfiant des épisodes cévenols, a dit, après cet événement, avoir adopté pour ses calculs de génie civil un coefficient de sécurité "confortable".

Selon les conclusions provisoires de l'étude réalisée par BRL, l'impact global des 3 barrages pourrait faire gagner plus de 50 cm à Sommières, soit un débit différé de l'ordre de 400 m<sup>3</sup>/s.

♥ Sur la Cèze, le barrage de Sénéchasse<sup>211</sup> a joué un rôle limité car son bassin versant était situé loin du barycentre de l'événement de septembre.

♥ Sur le Gardon, il en va de même pour le barrage de Sainte Cécile d'Andorge. Cet ouvrage en enrochements construit en 1967 par le département du Gard est d'abord destiné à l'écrêtement des crues (la capacité réservée à l'amortissement des crues est fixée à 9 250 000 m<sup>3</sup>) mais remplit une fonction annexe de soutien d'étiage dans la limite de 200 l/s du 15 juin au 15 septembre (à partir d'une retenue permanente de 1 650 000 m<sup>3</sup>). L'ouvrage a été calculé pour supporter une crue qualifiée à l'époque de "périodicité de 5000 ans", mais ne peut pas supporter de crue supérieure qui déverserait alors en crête et sur les enrochements (il ne comporte que des évacuateurs de crue en puits et tunnels).

Les ouvrages de ces deux derniers bassins ont un objectif d'écrêtement et de soutien d'étiage de printemps et d'automne. Ils étaient vides au moment de la crue.

L'événement de septembre, tout en mettant en évidence leur efficacité sur le Vidourle, a été révélateur des risques liés à de tels ouvrages.

Les débits spécifiques sur des petits bassins versants de l'ordre de 30 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> enregistrés, voire 40, cité par Pardé, sont largement supérieurs à ceux le plus souvent utilisés pour calculer les crues de projet. La capacité des ouvrages à déverser sans rupture est vitale. Cela a heureusement été le cas du barrage le plus sollicité.

<sup>209</sup> Le syndicat mixte du Vidourle a confié à BRLi une étude de caractérisation de la crue et du rôle des barrages écrêteurs

<sup>210</sup> Cote radier déversoir: 85 NGF; cote crête ouvrage: 87; cote PHE: 87,75.

<sup>211</sup> C'est un barrage voûte en béton armé construit en 1976 et d'une capacité de 16 M m<sup>3</sup>.

♥ **A la lumière des événements de 2002, la mission estime indispensable de réexaminer les hypothèses hydrauliques retenues pour le calcul du dimensionnement des ouvrages hydrauliques et particulièrement des barrages. A cet égard, les calculs hydrologiques, hydrauliques et de résistance des matériaux du barrage de Sainte Cécile d'Andorge, situé juste à l'amont d'Alès doivent impérativement être revus de manière à s'assurer de sa fiabilité lors d'événements aussi intenses centrés sur son bassin versant.**

♥ **Au delà, la mission propose que la ministre saisisse le comité technique des grands barrages du dimensionnement des barrages de la région face aux événements cévenols et des systèmes convectifs méso-échelle.**

Les barrages ont été généralement mis en cause par les riverains qui ont reproché à leurs gérants d'avoir ouvert les vidanges des retenues et d'avoir ainsi aggravé la crue. En réalité, ces ouvrages ont une vantellerie au fond de l'ouvrage d'un débit marginal<sup>212</sup> par rapport au débit entrant.

Ceci montre l'importance d'une communication claire et installée dans la durée à l'intention du public sur le fonctionnement de ces ouvrages pour éviter des effets de "rumeur" qui perturbent la tâche des responsables en charge de la gestion de crise.

♥ L'événement des 8 et 9 septembre 2002 doit servir de base à la révision des caractéristiques des crues de projet adoptées lors de la réalisation des barrages.

Il importe que les calculs hydrauliques et de génie civil soient révisés pour s'assurer de leur comportement lors d'épisodes pluvieux intenses: aiguat de 1940, événement de 2002.

## **IX B 2 Les ouvrages de la CNR sur le Rhône: le barrage de Vallabrègues.**

Les aménagements de la CNR notamment à Vallabrègues ont fait l'objet de très nombreuses critiques qui portent d'une part sur leur conception d'ensemble, d'autre part sur la gestion des vannes des barrages pendant la crue.

♥ L'aménagement de Vallabrègues sur le Rhône, l'un des plus récents, a été réalisé en 1967.

Le Gardon a été endigué à sa confluence, et se rejette désormais juste en aval du barrage de Vallabrègues: c'est la débitance de cette nouvelle confluence en situation de crue du Gardon et de hautes eaux du Rhône qui est mise en cause.

Cet aménagement de la CNR n'est qu'un de ceux qui ont modifié les écoulements dans la basse plaine des Gardons depuis la dernière grande crue de 1958: A9, TGV, urbanisme. ...

Les ouvrages ont été réalisés à la suite d'études, notamment hydrauliques, utilisant différents modèles avec des hypothèses conformes à l'état de l'art au moment de leur élaboration. La DIREN Languedoc-Roussillon a confié au CETE Méditerranée une étude du calage de ces hypothèses à la lumière de la crue de septembre 2002 pour apprécier l'intérêt éventuel de les réajuster. Les résultats de cette étude ne sont pas précisément connus à la date de signature du présent rapport.

<sup>212</sup> Quelques m3/s contre plus d'un millier.

De son côté, la CNR produit différentes simulations basées sur le croisement du modèle réduit d'écoulement du modèle mathématique SOGREAH réalisé à l'origine<sup>213</sup>, du modèle numérique de terrain actuel et des hydrogrammes de crues à Montfrin et en amont de Vallabrègues avant aménagement. Elles montrent pour différentes hypothèses de crues Rhône/Gardon des diminutions des hauteurs d'eau en trois points caractéristiques Montfrin, Comps, Aramon après aménagement et donc une amélioration de la situation. Toutefois, la mission a eu connaissance d'une situation particulière (Domaine de Prémont à Beaucaire) où la fréquence et la gravité des crues sembleraient s'être aggravées depuis la réalisation de l'aménagement.

D'une façon plus générale, ainsi que cela a été dit précédemment, la mission estime indispensable de réexaminer les hypothèses hydrauliques retenues pour le dimensionnement des ouvrages afin de mieux apprécier le niveau de protection des populations pour des crues fortes à très fortes.

♥ Il a été reproché à la CNR d'avoir ouvert les vannes du barrage peu avant la pointe de crue du Gardon au niveau de la confluence, et d'avoir ainsi contribué à freiner l'écoulement de la crue et à aggraver les hauteurs d'eau dans ce secteur sensible.

Sur la base des éléments que la CNR a bien voulu communiquer à la mission et de certains éléments de l'étude globale réalisée par Territoire Rhône et confiée à HYDRATEC<sup>214</sup>, la mission a le sentiment que ce reproche n'est pas fondé.

En effet, la gestion des vannes a été conforme aux consignes, compte tenu par ailleurs d'un débit turbiné en dérivation limité à 1500 m<sup>3</sup>/s au lieu de 2000 puisque certains groupes étaient en maintenance.

L'utilisation de la retenue pour écrêter le débit du Rhône et faciliter ainsi le passage de la pointe de crue - comme cela a été suggéré à la mission par plusieurs interlocuteurs – apparaît difficile et semble contraire aux consignes actuelles d'exploitation des ouvrages. Il conviendrait toutefois de vérifier si ces consignes pourraient être améliorées:

∄ L'étude HYDRATEC indique qu'une telle manœuvre permettrait un gain limité (de l'ordre de 200 à 400 m<sup>3</sup>/s soustraits au débit du Rhône pendant quelques heures avec un gain aval d'une vingtaine de cm); mais elle pourrait comporter **des risques importants** pour l'amont comme pour l'aval, liés à la difficulté d'anticiper précisément la forme de l'hydrogramme de crue en l'état actuel des outils de gestion dont dispose la CNR.

Dans le cas de la crue des 8/10 septembre par exemple, une telle manœuvre déclenchée avant l'arrivée à la confluence du premier pic de crue du Gardon aurait pu aggraver les conditions d'écoulement par restitution des débits stockés au moment même du passage du deuxième pic de crue.

La CNR n'a pas souhaité apporter les éléments de simulation d'une telle manœuvre qu'elle estime hasardeuse. La mission suggère que l'autorité concédante, en liaison avec la Direction de l'eau (MEDD), conduise une étude qui permettrait d'évaluer plus précisément les conséquences, les limites et les risques de ce type de manœuvre.

∄ La CNR souligne que le cahier des charges de concession exclut toute compétence en matière de protection contre les crues: il lui impose seulement de ne pas aggraver leurs effets et ne l'exonère pas du maintien de la débitance du lit tel que prévu au code du DPF.

L'aménagement du Rhône comporte une série de barrages sur le fleuve alors que les usines hydroélectriques sont sur des dérivations. Les vannes de ces barrages sont manœuvrées par

<sup>213</sup> Chatou - oct.1967.

<sup>214</sup> Document d'orientation- Novembre 2002.

"pas" successifs en fonction des hauteurs d'eau constatées aux "points de consignes" définis pour chaque ouvrage<sup>215</sup> afin de réguler les écoulements dès que les usines sont saturées. La capacité de stockage des différents biefs est restreinte. La "loi de stockage" de ces biefs est positive: le volume stocké augmente avec le débit (il est donc supérieur lorsque les barrages sont ouverts).

♥ La CNR souligne que la communication avec les riverains du Rhône est pour elle une préoccupation constante et rappelle ses initiatives dans ce sens (réunions répétées avec les maires notamment à l'occasion des crues et de la présentation de l'étude globale, éditions de plaquettes, CD-ROM, etc.). Pour autant, la mission estime que les nombreuses critiques formulées sur la gestion technique des épisodes de crue par la CNR traduisent un grave déficit d'information non seulement en direction des populations riveraines, mais aussi des maires en charge de la gestion locale de la crise.

L'effort de communication consenti par le concessionnaire doit être intensifié en direction des maires et des populations riveraines pour permettre une meilleure compréhension du fonctionnement des ouvrages notamment au cours de la crue.

### **IX B 3 Les autres barrages**

Aucun désordre particulier n'a été signalé sur les autres barrages.

Incidemment il faut noter que les 500 retenues collinaires ardéchoises citées par certains sont en réalité exclusivement réservées à l'irrigation des terres agricoles et non à l'écrêtement des crues.

Elles se situent d'ailleurs au nord du département de l'Ardèche, hors de la zone touchée par les précipitations de septembre. La mission s'interroge toutefois sur leur comportement au cours d'un événement hydrologique important.

### **IX C L'ENTRETIEN DES COURS D'EAU.**

Les atterrissements et l'encombrement du lit des rivières sont mis en cause dans de très nombreux cas, par les riverains et par les élus<sup>216</sup>. Une opinion très largement partagée est qu'après une période de laxisme liée à l'exploitation des matériaux en rivière, les exigences actuelles des services de police fondées sur les lois de 1976 (installations classées) 1984 (pêche) et 1992 (eau) auraient conduit à l'excès contraire: procédures très longues et extrême prudence retarderaient toute initiative d'entretien normal des cours d'eau.

#### **IX C 1 Des études.**

Des études parfois assez précises ont été réalisées sur plusieurs bassins versants mais il n'a pas été présenté à la mission d'étude d'ensemble sur les phénomènes de transport solide dans ces cours d'eau méditerranéens.

##### **IX C 1 a L'Eygues<sup>217</sup>**

L'Eygues a fait l'objet de plusieurs études sur l'ensemble de son parcours dans les départements de la Drôme et du Vaucluse.

<sup>215</sup> Deux points de consigne pour l'aménagement de Vallabrègues: l'un proche du barrage, l'autre au niveau d'Avignon.

<sup>216</sup> Voir aussi au point III A 1.

<sup>217</sup> Ou Aigues.

Une incision anormale du lit provoquée par les prélèvements successifs a été mise en évidence dès 1983 (SOGREAH) et confirmée en 1997 (SOGREAH et SIEE).

Une mission d'expertise réalisée par le CNRS en vue de "faire de propositions pour une gestion équilibrée du lit de l'Eygues et de son bassin versant" a conclu en avril 1999 à la tendance générale à l'enfoncement du lit (en moyenne de 1,50 m mesurés entre 1931 et 1985 et ponctuellement de 4 m en amont d'Orange). Elle concluait à la nécessité "d'adopter un mode de gestion favorisant au maximum la préservation des matériaux constituant la charge de fond, véritable patrimoine du cours d'eau dont dépend son bon fonctionnement hydraulique mais aussi biologique" et préconisait de n'autoriser des extractions que pour prévenir un risque grave d'inondation avec dans ce cas un transfert des matériaux vers un tronçon aval déficitaire.

La DDAF du Vaucluse fait actuellement réaliser des levés topographiques comparatifs après les crues de 2002: les premiers résultats sembleraient faire apparaître en amont de la ville d'Orange une zone d'exhaussement par rapport à la situation d'origine du lit, de 0,50 à 1 mètre par rapport au profil d'équilibre sur un tronçon d'environ 500 mètres.

### IX C 1 b La partie Vauclusienne de l'Ouvèze

Le Syndicat intercommunal de Bassin a engagé sur l'aval de l'Ouvèze jusqu'au Rhône<sup>218</sup> une démarche pour promouvoir une gestion du transport solide "en cohérence avec les enjeux humains et les impératifs du milieu aquatique".

L'étude, confiée à SIEE, s'appuie sur une étude globale du bassin versant et comporte une sectorisation de la rivière en tronçons à dynamique homogène, des principes d'intervention et des actions précises, un estimatif sommaire.

Cette initiative s'appuie sur une forte concertation locale (collectivités riveraines, gestionnaires, État).

La plupart des tronçons étudiés montrent un déficit en alluvions, avec dans certains cas un affleurement très préoccupant du substratum ou une tendance au creusement du lit. Seul un point connaît un phénomène local d'exhaussement du lit sur environ 2 km, au niveau d'un seuil qu'il est prévu de corriger (à titre conservatoire, la DDAF vient d'autoriser le dégagement de 30 000 m<sup>3</sup> de matériaux, assorti du relargage de 10 000 m<sup>3</sup> dans un secteur très déficitaire).

Une étude analogue est entreprise sur le Lez.

### IX C 1 c D'autres rivières.

Sur le **Calavon** (Vaucluse), un profil en long fourni par la DDAF qu'il est prévu d'actualiser, montre sur 32 km entre Goult et Cavaillon un enfoncement du lit compris entre 0 et 4 m, avec une moyenne supérieure à 1,5 m. Sur ce tronçon, on ne relève que deux courtes zones d'excédent à 0,50 m.

Il n'existe pas d'étude de ce type sur le bassin du **Vidourle**.

Sur le bassin des **Gardons**, on dispose d'éléments partiels, regroupés dans le SAGE, qui conduisent eux aussi au constat d'un enfoncement du lit<sup>219</sup> qui sur certains tronçons atteint des couches tendres de substratum avec une menace de déséquilibre chronique.

<sup>218</sup> Sa zone de compétence.

<sup>219</sup> Selon le SAGE Gard, les prélèvements effectués depuis une trentaine d'années correspondent à plusieurs siècles d'apports.

## IX C 2 Un constat convergent.

Le constat sur ces rivières à fort transport solide qui ressort des études réalisées reste le même: après bientôt dix ans d'interdiction des extractions de granulats en rivière, **le bilan consolidé du transport solide reste globalement très déficitaire**, même si des rechargements ponctuels peuvent se manifester sur certains tronçons localisés (ruptures de pente, présence d'un obstacle ou d'un verrou hydraulique).

Ce constat est d'autant plus préoccupant que les travaux de restauration des terrains en montagne en tête de bassin, la déprise agricole et la fermeture du paysage ralentissent la recharge en matériaux. Les rivières compensent ce déficit en remobilisant les alluvions en place, partout où le lit n'est pas bloqué par des seuils: ainsi de nouveaux secteurs auparavant stables connaissent aujourd'hui des phénomènes érosifs et se retrouvent en déséquilibre.

L'occupation humaine renforcée de l'espace riverain (urbanisation, activités, loisirs), empiétant sur le corridor naturel du cours d'eau a été parallèle à l'extraction de matériaux et à l'enfoncement du lit des rivières.

La mission a observé<sup>220</sup> de multiples exemples de restriction des lits majeur mais aussi mineur des rivières dans la traversée des villes ou villages (Rochebelle et Saint Maurice dans la Drôme, Saint Chaptès dans le Gard, Piolenc dans le Vaucluse, etc.) souvent avec des sections d'écoulement et parfois des passages souterrains très insuffisants pour des crues fréquentes !

Tout ceci explique le sentiment d'insécurité des communautés riveraines qui voient des atterrissements de matériaux se former au gré des épisodes de crues sans toujours comprendre que tel banc de graviers n'est que le témoin du transport solide de la rivière et qu'au fil des crues il est composé d'alluvions sans cesse renouvelées.

Ainsi les collectivités se croient-elles tenues d'intervenir pour des motifs de sécurité, parfois réels et justifiés par la nature et la proximité des enjeux. Ces interventions sont souvent inefficaces, irraisonnées et de nature à aggraver les phénomènes. Citons les curages du lit du Gardon effectués sans autorisation par la ville d'Alès après la crue de septembre 2002 et arrêtés à la demande de l'État.

Dans ce contexte contrasté entre réalité hydromorphologique et perception des riverains et des élus désireux de multiplier les interventions, les services de police de l'eau (Gard, Drôme, Vaucluse) ont défini des doctrines pertinentes et assez convergentes pour instruire les demandes d'enlèvements des atterrissements. Leurs attitudes visent à éviter toute aggravation dans l'espace et la durée mais se heurtent souvent à l'incompréhension des pétitionnaires:

♥ En l'absence d'études ou d'expertise de transports solides sur le bassin, les services vont sur le terrain prendre la mesure du désordre ou du risque encouru et des enjeux exposés. Ils proposent la réponse technique la plus appropriée: des opérations de transfert ou d'extraction locale de graviers peuvent être préconisées; la majorité des demandes ne justifient pas d'interventions aussi lourdes. Des actions plus légères peuvent être mises en œuvre: dévégétalisation et scarification d'îlots pour les rendre plus facilement mobilisables par les crues, ouverture de chenaux à travers les bancs, voire utilisation de matériaux extraits pour remblayer des zones érodées.

Cette gestion prudente vise à éviter toute aggravation dans l'espace et dans la durée de situations souvent déjà bien dégradées; elle se heurte souvent à l'incompréhension des élus et riverains qui l'interprètent à tort, comme un zèle excessif des services dans l'application de la loi sur l'eau.

---

<sup>220</sup> Voir au chapitre III "l'empiètement des lits mineurs".

♥ Lorsque les études existent et - mieux encore- lorsqu'elles se traduisent par un programme de gestion comme sur l'Ouvèze aval, on dispose alors de bases solides: connaissance du cours d'eau et de son fonctionnement, énoncé de principes d'intervention, programmation, hiérarchisation et estimation des interventions.

Ce scénario est celui de l'anticipation. Il doit permettre de limiter la fréquence des interventions d'urgence, et le partage de la connaissance entre tous les partenaires, amenant ainsi une gestion consensuelle de la rivière.

Il doit impérativement se fonder sur une concertation non seulement entre élus, institutions et techniciens, mais ouverte aussi vers les associations de riverains: démarche pédagogique lourde et coûteuse mais qui seule peut éviter une incompréhension suivie d'une hostilité comportant le risque de décrédibiliser le meilleur des programmes.

### **IX C 3 Suggestions.**

♥ Pour conforter les services de l'État en charge de police dans leur action souvent difficile, la mission recommande l'élaboration d'une instruction technique ministérielle sur les enlèvements d'atterrissements. Elle pourrait se fonder sur l'expérience acquise dans les départements les plus concernés ("côtiers Est et Ouest" de la basse vallée du Rhône, Loire, notamment) et s'appuyer sur une synthèse des études de transports solides qui ont pu être déjà réalisées sur certains cours d'eau de ces départements. La mission "vieux fonds, vieux bords" commandée par le MEDD, devrait traiter ce sujet.

♥ La réalisation d'études de transports solides à l'échelle des bassins versants et de plans de gestion des rivières<sup>221</sup> est évidemment à encourager et doit constituer le cadre privilégié des autorisations délivrées par les services de police de l'eau.

♥ La situation des basses plaines et souvent aussi des confluences, où se concentrent les apports d'alluvions ainsi que les aléas et les enjeux d'inondation, appelle des études approfondies (Vidourle).

♥ La remobilisation dans le cours d'eau des matériaux extraits avec l'autorisation des services de police de l'eau n'est pas toujours possible. Leur stockage en lit majeur n'est pas sans inconvénients. Confrontés à cette question, les services s'efforcent d'apporter des réponses qui ne sont actuellement pas totalement satisfaisantes.

Le cadre actuel d'instruction réglementaire au titre des installations classées (au-dessus de 2000 t par opération et par an - rubrique 2510-1-a) apparaît ambigu puisqu'il vise des extractions alors qu'il s'agit bien d'enlèvements motivés par des considérations de gestion du cours d'eau. Une réflexion pourrait être conduite pour adapter ces conditions réglementaires sous condition d'existence d'un SAGE et lorsque les prélèvements s'inscrivent dans une stratégie parfaitement définie d'entretien de la rivière.

♥ La préconisation du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse de réserver au cours d'eau son espace de liberté ne peut qu'être rappelée et soulignée.

♥ La réhabilitation des traversées de villes et de villages, en restituant au cours d'eau un espace minimum avec un tracé cohérent (pas d'angles droits!), doit être recherchée partout où cela est encore possible.

### **IX C 4 le cas particulier du Rhône.**

Les mêmes critiques sur un entretien excessivement prudent et restrictif du Rhône sont formulées par les riverains à l'intention de la CNR et du Service de la navigation Rhône-Saône.

<sup>221</sup> En particulier dans le cadre des SAGE et des contrats de rivière.

♥ Sur la plaine de Pierrelatte, l'association "des riverains du Rhône de Pierrelatte et des environs" déplore un engravement du lit couplé à une disparition progressive des "lônes<sup>222</sup>" (et, ce qui est plus grave encore, à leur appropriation privée) qui, selon elle, permettaient en crue le transit de quelque 2000 m<sup>3</sup>/s. Elle cite des exhaussements de niveau d'écoulement et d'inondation en 2002 par rapport à des événements plus anciens d'importance équivalente. L'association a remis à la mission un dossier précis qui illustre l'importance des bancs de graviers et des rehaussements du lit qui seraient intervenus entre 1950 et aujourd'hui. Elle y déplore les réticences de la CNR qui chercherait à limiter son implication dans l'entretien du Vieux Rhône. De son côté, la CNR estime que les lignes d'eau dans le Vieux Rhône ne se sont pas aggravées mais que le champ d'inondation s'est étendu, et suggère une analyse approfondie de ce champ.

♥ La mission a pris connaissance des analyses et des propositions de l'étude HYDRATEC-Territoire Rhône sur ce thème. Cette étude "*a mis en évidence qu'une dégradation des conditions de rugosité liées au développement de la végétation et aux dépôts de matériaux solides dans le lit et dans les marges alluviales serait susceptible de rehausser les lignes d'eau de 50 cm sur le corridor fluvial en amont du delta*". Tout en rappelant les travaux d'entretien régulier du lit conduits périodiquement par la CNR (dont la mission a eu par ailleurs connaissance par le service de la navigation Rhône Saône), cette même étude estime que "*la pression sédimentaire sera de plus en plus forte, compte tenu du transit important de sédiments fins qui perdure dans le fleuve et de l'impossibilité aujourd'hui de remobiliser les dépôts qui se font en marge du lit faute d'une dynamique fluviale active. Il importe donc de prévenir ces évolutions...*". Notons que la CNR juge ce diagnostic alarmiste. Les propositions de l'étude portent sur:

- ∄ Le dégagement des casiers Girardon actuellement colmatés,
- ∄ La restauration des lônes,
- ∄ La dévégétalisation sélective des marges boisées situées entre lit mineur et digues,
- ∄ Différentes mesures, comme de répartition des débits entre les bras du Rhône, de nature à favoriser le transit d'une part des graviers, d'autre part des éléments fins.

La mission souligne l'importance et l'urgence (pour ce thème comme pour les autres) d'une validation rapide de cette étude, dont les analyses et les propositions, complétées si nécessaire par une étude plus spécialisée, doivent être l'instrument d'une gestion plus transparente et concertée du fleuve, associant de façon équilibrée tous les acteurs (collectivités, représentants des riverains, CNR).

S'agissant du financement des travaux d'entretien du lit du Vieux Rhône et des lônes, on peut rappeler la recommandation du rapport de la mission interministérielle sur les inondations de la vallée du Rhône ("rapport DAMBRE" - mai 1994) qui considérait que "*les établissements qui ont modifié les caractéristiques du bassin et qui tirent profit des travaux d'aménagement de celui-ci (la CNR et EDF notamment), doivent être appelés à participer au financement de la protection contre les inondations*".

## **IX D LES OUVRAGES D'HYDRAULIQUE AGRICOLE**

Les événements ont mis en évidence des situations dangereuses qui résultent du mauvais entretien de certains ouvrages d'hydraulique agricole, ou des changements importants intervenus dans les écoulements qui y transitent.

---

<sup>222</sup> Bras morts.

Dans les départements du sud-est, de nombreux canaux d'irrigation ou d'assainissement sont souvent très anciens. L'évolution de l'utilisation des sols et celle des pratiques agricoles ont apporté des changements importants dans le fonctionnement de ces ouvrages:

- ♥ De nombreux canaux sont mal entretenus, faute de moyens et d'une maîtrise d'ouvrage suffisamment réactive, ils peuvent constituer un danger du fait de leur situation en remblai notamment dans la traversée en surplomb de certaines zones urbanisées,

- ♥ Certains sont totalement abandonnés, et même oubliés ce qui peut conduire à l'interruption pure et simple de leur écoulement à l'occasion de travaux publics ou privés, mais ces écoulements reprennent inéluctablement leurs droits lors d'épisodes pluvieux importants;

- ♥ Enfin beaucoup de ces ouvrages dimensionnés à l'origine pour une fonction précise (irrigation, assainissement agricole, parfois ces deux fonctions associées) voient aujourd'hui s'ajouter à leur débit des eaux de ruissellement urbaines (lotissements, zones d'activité) pour lesquelles ils n'ont pas été conçus.

La mission a relevé de nombreux exemples, en particulier:

- ♥ Le canal de Craponne (canal d'irrigation), difficilement entretenu par des agriculteurs en nombre réduit, reçoit de façon sauvage des eaux pluviales des secteurs urbanisés (débit croissant de l'amont vers l'aval) alors que l'évolution de ses sections se réduit de l'amont vers l'aval. Il traverse ensuite en surélévation la ville de Saint Martin de Crau...

- ♥ Le canal du Vigueirat domine certains quartiers de la ville d'Arles. On estime localement "qu'il est dans le même état que les digues de Camargue en 1993" et on souligne que "pendant la crue les riverains sont sortis en peignoir sur les digues"...

- ♥ Le Canal de Pierrelatte (construit en 1832) sur les départements de la Drôme et du Vaucluse n'a plus d'usage agricole et a été délaissé. Rétrocédé par tronçons à chacune des communes concernées, il récupère les eaux de ruissellement des coteaux. Il est en partie bouché et des constructions récentes ont été implantées devant un déversoir qui a fonctionné lors des dernières crues. Des études ont été lancées fin 2002 pour une sécurisation de son fonctionnement.

La modernisation de la gestion de ces ouvrages, en général gérés par des associations syndicales autorisées "en bon père de famille" mais avec des moyens techniques et financiers notablement insuffisants pose problème.

Il apparaît indispensable de renforcer la maîtrise d'ouvrage de ces ouvrages, en y associant les communes: il faut en effet prendre en compte leurs nouvelles fonctionnalités "urbaines" et engager les travaux de réhabilitation, d'adaptation ou de renforcement des ouvrages indispensables à la sécurité des riverains.

Les services de l'État du Vaucluse et des Bouches du Rhône ont engagé des réflexions et des initiatives en ce sens, en liaison avec les directeurs d'ASA, les conseils généraux et les élus locaux concernés.

## **IX E DES INITIATIVES PROMETTEUSES**

Plusieurs départements ont déjà pris des initiatives intéressantes en faveur d'abord d'une meilleure gestion des rivières et du patrimoine hydraulique ensuite d'une prise en compte plus affirmée du risque d'inondation.

Après la catastrophe de Vaison la Romaine, le Conseil Général du Vaucluse a impulsé, aux côtés de l'Etat, la création systématique de syndicats de rivières: tous les bassins versants sont aujourd'hui couverts. Il contribue aussi très activement à la réorganisation et la modernisation de la maîtrise d'ouvrage du patrimoine hydraulique agricole du Vaucluse.

La même démarche a été menée à bien par le Conseil Général du Gard avec la création d'un syndicat départemental d'aménagement et de gestion des cours d'eau et milieux aquatiques, support d'initiatives très intéressantes.

Dans la Drôme, à la suite des grandes crues de 1993 qui ont touché tout le département, de nombreux syndicats intercommunaux ou mixtes ont été créés et la démarche de contrat de rivière a été systématisée: deux contrats sont en cours d'exécution et la candidature de huit maîtres d'ouvrage a été approuvée, la rédaction des programmes de travaux est en cours. Malheureusement ces démarches de longue haleine n'ont pas toujours mobilisé les crédits jusqu'à présent disponibles et risquent paradoxalement de se heurter à des difficultés de financement maintenant qu'elles se traduisent toutes ensemble par l'émergence de gros appels de crédits.

Après les crues de 2002, le Conseil Général du Gard a fait connaître sa volonté de répondre à l'appel à projets pour la prévention des inondations<sup>223</sup> (lettre de la Ministre de l'Écologie et du Développement Durable du 1/10/2002) et d'engager dans le département un programme d'action pour le traitement global des bassins versants et l'émergence d'une conscience du risque dans la population.

Un premier "projet de plan de prévention des inondations sur le bassin du Vidourle" est en cours d'élaboration en partenariat entre le Syndicat mixte interdépartemental d'aménagement et de mise en valeur du Vidourle et le Conseil Général du Gard.

Ce plan recherche une approche globale de la gestion du risque d'inondation: ralentissement dynamique des crues à l'amont, entretien des berges (enquête publique en cours pour une Déclaration d'intérêt général), aménagement hydraulique du secteur aval endigué et organisation de l'expansion des crues. La forte dynamique collective qui accompagne cette démarche et la volonté de grande cohérence avec les doctrines de l'État (PPR, endiguements) et avec les initiatives des communes sont à souligner.

## IX F CONCLUSION

Au terme de cette analyse du comportement de différents types d'ouvrages hydrauliques au cours des crues de l'automne 2002, on peut rechercher une vision plus globale à travers l'exemple de la basse vallée du Vidourle en aval de la traversée de l'autoroute.

Les aménagements réalisés par Pitot (1770) comportaient une cohérence d'ensemble: lors d'une crue importante, les déversoirs de Gallargues limitaient le débit du lit mineur endigué à des valeurs voisines des 900 m<sup>3</sup>/s de sa capacité maximale, avec ajustement par d'autres déversoirs plus en aval. L'excédent était dirigé vers le "lit de crue" que constitue le thalweg de "la Cubelle".

Ce fonctionnement, longtemps respecté, a été peu à peu perdu de vue au fil des aménagements récents de la basse vallée.

**La nécessité de préserver et d'entretenir le patrimoine hydraulique a donc disparu peu à peu de la préoccupation collective en même temps que se développaient l'urbanisation et les infrastructures. Alors que la densification des enjeux et des obstacles à l'écoulement aurait dû conduire à compléter et renforcer le réseau hydraulique, on n'a pas hésité au contraire à gommer du paysage des ouvrages - importants ou diffus - qui pouvaient créer des contraintes et des surcoûts pour les nouveaux projets.**

<sup>223</sup> "Plan Bachelot".

La mission souligne qu'il est urgent de rattraper le retard ainsi accumulé dans l'entretien, la réhabilitation et le renforcement des infrastructures hydrauliques des départements concernés, tout particulièrement en Languedoc-Roussillon.

A l'instar des démarches déjà engagées notamment dans le Gard , elle préconise la mise en place d'un véritable **plan de reconquête des infrastructures hydrauliques** (aménagement hydrauliques, fleuves côtiers et basses plaines), en rattrapage , puis en anticipation du développement territorial. Ce programme mettra l'accent sur les moyens humains à mobiliser pour définir les stratégies et accompagner les travaux. Il comprendra en particulier une réévaluation des paramètres des ouvrages, un rétablissement des écoulements, une stratégie pour les digues et les transports solides et des dispositifs de maintenance.

Ce plan décliné au niveau départemental (les initiatives en cours sont un "excellent terreau": Syndicats départementaux, SAGE, plan de prévention des inondations du Vidourle etc.) pourrait être impulsé et cadré au niveau régional (réflexion et accompagnement État/Région).

## **X QUELQUES POINTS PARTICULIERS.**

### **X A LES ZONES D'EXPANSION DES CRUES. LES RALENTISSEMENTS DYNAMIQUES.**

Les zones d'expansion de crue sont des espaces aménagés ou naturels "du lit majeur" où se répandent les eaux lors du débordement du lit mineur. Au cours des crues du sud-est de l'automne 2002, de nombreuses zones ont joué un rôle, parfois vital pour les enjeux situés en aval, de stockage d'une partie de la crue et d'écrêtement des débits de pointe.

#### **X A 1 La basse plaine du Vidourle et la Camargue gardoise.**

A l'aval de l'autoroute, la basse plaine du Vidourle se comporte comme une succession de casiers délimités par les différentes infrastructures transversales à l'écoulement, dont la transparence est hétérogène (cf chapitre IX).

Chaque casier joue le rôle de zone d'expansion de crue au bénéfice des zones plus en aval: mais ce fonctionnement ne répond pas à une logique d'optimum global puisqu'en l'absence de projet global d'écoulement de crue, il résulte en fait de la combinaison quasi aléatoire des obstacles à l'écoulement que constituent les voiries, les infrastructures, les nouvelles urbanisations.

La Camargue gardoise a un rôle dans l'expansion de la crue du Vidourle et du Vistre:

On estime qu'environ la moitié du débit du Vidourle - 1200 m<sup>3</sup>/s sur un débit total de 2300 m<sup>3</sup>/s - s'est déversée dans la plaine d'Aimargues par les brèches et débordements des digues de la rive gauche, comme la totalité du débit du Vistre.

Ces écoulements se sont accumulés dans les parties basses des marais, sur plus de 5000 ha, réduisant ainsi le débit dans le chenal maritime et abaissant la ligne d'eau. Ce stockage qui est estimé en première approximation à 50 millions de m<sup>3</sup> a limité les dommages sur Saint Laurent d'Aigouze et Le Cailar; il a évité une inondation aggravée des zones urbaines d'Aigues-Mortes.

Le syndicat mixte de la Camargue Gardoise travaille en concertation avec le syndicat mixte du Vidourle sur un projet de restauration des anciens marais de la Souteyranne et de décroisement des zones humides dans un double but de diversité écologique et d'accroissement des capacités d'expansion de crues.

#### **X A 2 Les plaines du Rhône.**

La plaine de Donzère Montdragon, la plaine de Caderousse, et la plaine de Vallabrègues-Boulbon ont été actives lors des crues du Rhône des 25 et 26 novembre.

L'étude conduite par "Territoire Rhône" et pilotée par HYDRATEC évalue leur rôle à 80% de l'écrêtement total des crues du fleuve entre Lyon et Beaucaire.

##### **X A 2 a La plaine de Donzère Montdragon.**

Elle comporte un système de digues de protection construites au 19<sup>ème</sup> siècle, discontinues et submersibles lors des "fortes" crues. L'inondation de la plaine se fait d'abord par l'aval des digues puis par surverse.

Le système provoque une submersion lente et réduit les risques d'érosion des terres agricoles. Au cours des dernières crues, on a constaté d'abord des entrées d'eau par l'amont, par surverse

due vraisemblablement à des défauts d'entretien et de surveillance. Elles ont provoqué des dommages "en cascade" dus au courant et réduisant l'effet d'écrêtement dans la plaine.

### **X A 2 b La plaine de Caderousse**

Elle est inondable dès la crue quinquennale par surverse au-dessus de deux déversoirs situés à l'extrémité aval de la plaine.

### **X A 2 c La plaine de Vallabrègues-Boulbon.**

Il y a surverse au-dessus du déversoir de Tarascon vers la plaine de Vallabrègues à partir d'un débit de 9800 m<sup>3</sup>/s dans le Rhône (fréquence estimée trentennale environ).

Ce déversoir a peu fonctionné le 9 septembre compte tenu de l'hydrogramme pointu de la crue. Les eaux ont été rapidement évacuées et n'ont causé aucune inondation.

Par contre, la crue des 25 et 26 novembre a rempli la plaine (13 ha environ) qui n'a pu être complètement vidée qu'une semaine plus tard compte tenu de la durée de la crue: Des installations agricoles ont été inondées (stations fruitières) ainsi que quelques habitations voisines de mas anciens.

L'étude HYDRATEC dont il a déjà été question évalué respectivement à 100 et 150 m<sup>3</sup>/s l'impact des surverses de Caderousse et Vallabrègues sur la pointe de crue du fleuve pour la crue centennale du Rhône (11 300 m<sup>3</sup>/s à Beaucaire).

L'écrêtement a donc dû être sensiblement plus faible pour le 26 novembre (10200 m<sup>3</sup>/s), d'autant qu'il s'agissait d'une crue à hydrogramme plat, étalée sur près de deux jours.

L'étude HYDRATEC examine la possibilité d'augmenter l'écrêtement en modifiant les caractéristiques des ouvrages de surverse des différents champs d'expansion: une surélévation partielle des seuils permettrait de retarder leur fonctionnement pour le rapprocher d'une crue de 11800 m<sup>3</sup>/s à Beaucaire, la pointe de la crue serait ainsi laminée de 400 m<sup>3</sup>/s ce qui abaisserait de 20 cm le niveau d'eau à l'entrée du delta. HYDRATEC souligne que des études plus précises seraient indispensables et bien sûr l'acceptation des projets par les populations.

## **X A 3 La Gardonnenque.**

### **X A 3 a Caractéristiques du site.**

La Gardonnenque correspond à une vaste plaine alluviale qui forme une dépression naturellement verrouillée par les gorges du Gardon: depuis Dions, à l'aval, elle remonte au moins jusqu'à Boucoiran, à l'amont.

Le système hydraulique peut être comparé à un entonnoir dont la partie évasée, la Gardonnenque, conduirait les eaux dans les gorges du Gardon.

L'eau s'accumule dans la partie évasée avant de d'engouffrer dans la partie rétrécie.

La capacité de stockage de cette zone naturelle d'expansion de crue est estimée dans une fourchette<sup>224</sup> de 50 à 150 millions de m<sup>3</sup>.

La Gardonnenque est occupée essentiellement par des terres agricoles, souvent des vignes.

Les villages sont traditionnellement situés sur le flanc des reliefs qui la bordent.

Elle est traversée par diverses routes et en particulier la route nationale 106 qui suit son bord ouest.

La RN106 qui relie Nîmes à Alès, a été mise à 2x2 voies entre Alès et Boucoiran. Le projet de passage à 2x2 voies suit un nouveau tracé dans la Gardonnenque depuis Boucoiran jusqu'à Nîmes.

<sup>224</sup> Ce qui montre l'intérêt de pousser le calcul vers plus de précision.

L'étude hydraulique de ce projet est calée sur l'événement de 1958 qui avait déjà provoqué d'énormes dégâts et des submersions importantes. Le dossier des travaux, respectant les engagements de l'État de l'époque, est achevé depuis septembre 2002. Il prévoit:

∄ de ne pas aggraver la situation des biens et des personnes par un exhaussement supérieur à 5 cm en zone habitée

∄ de ne pas aggraver la situation par un exhaussement supérieur à 20 cm en zone non habitée

∄ de ne pas provoquer de submersion d'un niveau de plancher non inondé initialement par la crue de référence.

Le dépassement du seuil de 20cm d'exhaussement est possible localement s'il contribue à écrêter l'hydrogramme de crue. L'exhaussement ne doit alors pas y dépasser 1m et les vitesses d'écoulement ne doivent pas accroître le risque d'érosion des terres agricoles.

Depuis la crue de 1958 et encore récemment, des constructions ont été réalisées dans la zone inondable de la Gardonnenque en particulier le collège de Brignon dont il a déjà été question, la cave coopérative vini-viticole de Dions, des maisons individuelles en limite inférieure des villages anciens, etc.

### **X A 3 b Les événements de septembre 2002.**

La Gardonnenque s'est très vite remplie d'eau, la gorge située à l'aval ne pouvant évacuer toute l'eau arrivant de l'amont. La hauteur d'eau a atteint par endroits 20 mètres<sup>225</sup>.

La 2x2 voies est accusée par les riverains d'avoir été un facteur aggravant, l'insuffisance des transparences ayant dirigé l'eau vers des villages proches au lieu de la laisser passer vers le Gardon..

### **X A 3 c Les études sur la nouvelle RN106.**

L'événement de référence des études de projet de passage à 2x2 voies a été dépassé dans la Gardonnenque. Dans ces conditions l'étude du projet a été reprise<sup>226</sup>.

Différents points méritent d'être signalés.

∄ En certains endroits, la cote de l'eau en 2002 a dépassé celle de 1958 de plus de 4 mètres ; dans ces conditions, il est vain de vouloir s'engager à ce que l'aménagement ne produise pas un exhaussement de plus de 20 cm ou même un mètre sur des terres agricoles qui avaient 10 à 16 mètres d'eau en 1958 et jusqu'à 20 mètres en 2002;

∄ Les transparences de l'ouvrage sont prévues au droit des différents affluents du Gardon et la modélisation s'appuie sur les débits de ceux-ci ; en 2002, l'inondation par ruissellement a été très importante et de nombreux vallons secs se sont mis à couler avec des débits élevés ; ce phénomène est préoccupant et mériterait probablement d'être étudié plus en détail ;

∄ La "partie amont" de la route, hors Gardonnenque, a été elle-même submergée; l'étude en prenant 2002 comme événement de référence montre que le nouveau tracé serait lui-même submergé en au moins un point et que certains ouvrages auraient un tirant d'air bien inférieur à un mètre (respectivement 0,21 et 0,39 m pour deux d'entre eux); cette marge de sécurité est bien faible et certainement inférieure à la marge d'incertitude non précisée dans le rapport ; on est en droit de craindre qu'ils se mettent en charge avec les conséquences qui peuvent en résulter (submersion ou destruction d'une partie de l'ouvrage);

<sup>225</sup> Sans dégâts importants aux sols et au bâti, plus fonction du courant que de la hauteur d'eau.

<sup>226</sup> Elle a été confiée SOGREAH, déjà chargée de la première.

∄ Au droit des transparences, le courant peut se trouver accéléré d'une valeur pouvant atteindre 3 mètres par seconde ; on ne voit pas très bien comment l'engagement de l'État sur la sauvegarde des terres agricoles pourrait être garanti avec des courants de cet ordre.

### **X A 3 d Suggestions de la mission**

♥ La Gardonnenque est un champ d'expansion des crues qui n'est pas encore vulnérable et sa capacité de rétention est largement supérieure à celle des barrages d'écrêtement sur le Gardon.

Il serait intéressant d'étudier les enjeux d'une sur inondation provoquée au regard des enjeux de l'aval.

♥ La nouvelle RN106 constitue un aménagement susceptible de ralentir les crues et de stocker de l'eau. Ainsi il conviendrait:

∄ de vérifier qu'elle n'est pas susceptible de fonctionner comme un piège.

∄ de vérifier s'il est souhaitable de faire jouer à la voirie un rôle vis-à-vis du champ d'expansion de crue.

Il serait dès lors souhaitable d'insérer encore plus le projet dans un schéma d'aménagement global.

∄ d'étudier dans quelle mesure elle pourrait être utilisée comme zone refuge à l'instar de ce qui se fait sur certains secteurs autoroutiers dans des circonstances analogues. Dès lors, les plans de secours et une signalétique pourraient être conçus en conséquence.

♥ il est essentiel de préserver le fonctionnement optimum des champs d'expansion:

∄ Il faut cesser d'y accroître les enjeux: Constructions et activités, etc.

∄ Il faut préserver les écoulements qui permettent de les remplir progressivement: Terre-pleins, digues etc.

## **X A 4 Deux autres sites: Sur l'Ardèche et la Baume.**

### **X A 4 a Caractéristiques des sites**

La mission a retrouvé le même type de **configuration naturelle**, avec le risque pour l'amont et dans les gorges et le laminage pour l'aval:

∄ **Les gorges de l'Ardèche** et la zone de rétention en amont avec au moins les communes de Vallon Pont d'Arc et de Sampzon et vraisemblablement les communes à l'amont. St Martin d'Ardèche à l'aval, avec d'autres bourgs, apparaît être dans la même situation que Collias sur le Gard.

Les gorges de l'Ardèche sont dans la zone du parc régional des monts d'Ardèche.

∄ **Les gorges de la Baume** et au moins les communes de Garel et de Rosières à l'amont. Comme pour l'Ardèche, un certain nombre de bourgs à la sortie des gorges semblent être dans des situations particulièrement dangereuses.

Ce dernier secteur mérite une attention toute particulière dans la mesure où Joyeuse détient un des records de précipitation sur 24 heures<sup>227</sup>.

♥ Le tourisme "de plein air" et des activités liées à l'eau: camping, kayak, canyoning, rafting, etc. s'y sont très largement développées et continuent à croître: On a cité le chiffre 2000 terrains de camping soit dix fois plus que dans le Gard.

<sup>227</sup> Voir au II.

♥ **Toutes ces gorges sont particulièrement dangereuses et les activités sont réglementées.** Il existe au fond même des gorges des bivouacs organisés et surveillés. Ils pourraient inciter au camping et au bivouac sauvages qui y sont interdits. La vie de ceux qui passent outre serait d'autant plus menacée qu'en cas d'événement, ils ne peuvent pas être localisés - car le GSM ne passe pratiquement pas - et qu'il existe des secteurs particulièrement inaccessibles.

#### **X A 4 b Les événements de septembre 2002 et les autres.**

♥ L'Ardèche n'a pas débordé en septembre 2002 comme la majorité de ses affluents. L'Ibie, affluent de rive gauche très à l'aval, a causé semble-t-il seule, des dégâts importants dus à un orage localisé. La zone sud-est du département de l'Ardèche a subi des dommages importants essentiellement causé par des phénomènes de ruissellement tout à fait exceptionnels alliés à des écoulements karstiques d'une grande violence. Deux héltreuillages ont eu lieu dans des conditions assez difficiles.

♥ Comme les "vidourlades" ou les gardonnades, les «coups d'Ardèche» sont restés dans certaines mémoires. L'épisode historique de référence est celui de 1890. D'autres coups d'Ardèche se sont produits dans les années trente et dans les années soixante. L'événement de 1992 de Vaison la Romaine, a touché également la rive droite du Rhône et la Baume a aussi connu une forte crue très dommageable occulté le lendemain par la catastrophe de Vaison la Romaine.

♥ la mission n'a pas eu connaissance de crues concomitantes de l'Ardèche, du Chassezac et de la Baume. Cette conjonction d'événements est possible et le rôle du barrage de Villefort sur le Chassezac pourrait avoir un rôle d'écrêtement à jouer. Il serait opportun, comme il l'a déjà été suggéré pour les ouvrages hydrauliques, d'examiner la réaction de cet ouvrage aux événements météorologiques exceptionnels du type de Joyeuse ou de septembre centrés sur le haut bassin.

#### **X A 4 c Suggestions de la mission.**

♥ La mission recommande que toutes les configurations comme celle de la Gardonnenque, de l'Ardèche, de la Baume soient recherchées, identifiées et étudiées en termes d'aménagement global, d'abord pour étudier les enjeux et ensuite la dynamique de la rivière en cas de crue de grande ampleur. il faut examiner successivement trois secteurs:

##### **∄ En amont des gorges.**

Les études hydrologiques et hydrauliques sont indispensables sur le bassin versant. Les études topographiques aussi pour mettre en évidence les zones inondables et les pièges éventuels du réseau routier (D579 ? D111 ?) comme les constructions sensibles en zone vulnérables: implantations touristiques notamment, campings, hôtels, restaurants, etc. Les enjeux de la régulation des crues en augmentant la capacité des zones de rétention méritent aussi une étude.

##### **∄ Dans les gorges.**

La prévention dans chaque terrain de camping doit être particulièrement étudiée: systèmes d'alerte, évacuation de tous les sites vulnérables, zones refuge etc. La préfecture de l'Ardèche prévoit maintenant des PC de crise localisés à proximité des gorges.

Même si les professionnels que la mission a rencontrés apparaissent d'un grand sérieux et avoir d'une bonne connaissance du risque, ceci ne suffit pas et chaque situation doit être examinée en détail et éventuellement remise en cause.

#### ≠ A l'aval immédiat.

Les implantations nouvelles doivent être examinées à la lumière des événements du Gard de septembre 2002; il doit exister pour les constructions existantes, légales ou illégales, dans les zones à risques (submersion et vitesse) au moins un itinéraire d'évacuation praticable en cas d'alerte.

Il y a donc lieu de procéder à un point de situation précis et sans complaisances sur ces thèmes puis, si nécessaire, d'agir en conséquence.

## **X B LE VIDOURLE.**

Le Vidourle est un petit fleuve côtier méditerranéen qui prend naissance dans les Cévennes et débouche en Petite Camargue à l'est du Rhône, avant de rechercher difficilement une sortie en mer. Ce cours d'eau modeste (90 km de longueur pour 800 km<sup>2</sup> de bassin versant) face à ses voisins, Gard et Hérault, est soumis à des crues d'automne fréquentes et violentes qui ont toujours constitué un défi face à une occupation humaine très ancienne des basses vallées qui n'a cessé depuis de s'accroître.

### **♥ Le climat et la géographie contribuent à la formation et à la concentration des crues:**

La pluviométrie moyenne de 600 mm sur la côte à 1500 mm à la Montagne de la Fage, est typiquement méditerranéenne. Les épisodes orageux, d'automne surtout, se localisent de manière aléatoire selon des types assez variés. Les systèmes en panache, les plus dangereux, résultent de conflits de masses d'air provoqués par une dépression sur l'Espagne ou le proche atlantique. Ils s'alignent souvent sur un axe sud-ouest/nord-est avec une progression en général vers l'est. Lorsque celle-ci est ralentie, voire bloquée, les cumuls de pluie atteignent des valeurs très importantes. Mais des crues d'hiver, voire de printemps, sont aussi à craindre lorsque les sols sont saturés par les pluies antérieures.

Le relief est concentré sur le quart nord-ouest du bassin. Bien qu'aucun point n'atteigne 1000 m d'altitude, le modelé des massifs est très accusé. Le Vidourle à l'amont de Saint Hyppolite du Fort est un torrent cévenol dont la pente dépasse 60/1000. A l'aval, la concentration d'ondes de crue est favorisée par la décroissance de la pente, des étranglements au passage de lignes de relief qui traversent le bassin, et le débouché au même niveau de couples d'affluents importants.

La lithologie n'atténue rien: à des terrains imperméables succèdent des massifs karstiques qui aggravent la concentration sur des points particuliers (Sauve). La couverture végétale du bassin (causses et garrigues, les boisements étant limités par la pauvreté des sols) ne permet pas d'effet modérateur significatif.

### **♥ Une occupation humaine ancienne qui n'a cessé de s'accroître:**

Les vestiges de la voie Domitienne, du pont romain qui traversait le Vidourle et de l'oppidum d'Ambrussum (au nord-est de Lunel) témoignent d'une occupation humaine très ancienne qui a peu à peu multiplié les obstacles artificiels à l'écoulement des crues.

Le cas de Sommières est caractéristique: cette ville s'est développée autour d'un pont romain qui est aujourd'hui amputé de près de 50% de sa section d'écoulement. Sur les 17 arches initiales qui offraient une section de 800 m<sup>2</sup>, 10 sont aujourd'hui enfouies sous

l'agglomération (pour 375 m<sup>2</sup>) et les bas quartiers établis dans le lit majeur sont inondés dès que la cote 3,00 m est atteinte, soit pour un débit de 400 m<sup>3</sup>/s correspondant à une fréquence biennale!

A partir de Villetelle (amont immédiat de l'autoroute), la pente est faible et le fleuve a été endigué jusqu'à la mer à partir du XIV<sup>ème</sup> siècle. L'essentiel du schéma d'écoulement date du XVIII<sup>ème</sup> siècle avec les aménagements de Pitot, ingénieur des États du Languedoc.

Le schéma d'écoulement dans la basse plaine pour une crue centennale (1900 m<sup>3</sup>/s à Villetelle) est sensiblement le suivant:

- ∅ 800 m<sup>3</sup>/s déversent par-dessus les digues de rive gauche par les déversoirs de Pitot à Gallargues,

- ∅ le lit mineur entonne 1100 m<sup>3</sup>/s au pont de Lunel, mais sa capacité de transit est ensuite limitée à 850/900 m<sup>3</sup>/s et il doit donc se décharger progressivement sur des déversoirs plus en aval mais aussi à l'occasion de multiples ruptures qui affectent les digues compte tenu de leur fragilité et de l'instabilité des berges,

- ∅ l'excédent est dirigé en rive gauche vers le "lit de crue" que constitue le thalweg de "la Cubelle", les débordements n'intervenaient en rive droite qu'au-delà de 1900 m<sup>3</sup>/s et de façon accidentelle par rupture de digue jusqu'à la réalisation récente et contestée d'un déversoir en amont de Lunel.

♥ **Une dégradation des conditions d'écoulement au cours des quarante dernières années:** le fonctionnement hydraulique "de Pitot", longtemps respecté, a été peu à peu perdu de vue au fil des aménagements plus récents de la basse vallée. Les obstacles à l'écoulement de la Cubelle se sont multipliés, tandis que la relative prudence dans l'urbanisation de la basse plaine a été oubliée comme l'illustre la réalisation d'un lotissement au pied de la butte de Gallargues le Montueux, qui a été sinistré par les crues de 2002.

Si le franchissement de la voie SNCF Nîmes-Montpellier (redimensionné à 28 arches après une crue du 19<sup>ème</sup> siècle) et celui de la RN 113 (une cinquantaine de passages d'eau) ont respecté le dimensionnement du "lit de crue", tel n'a pas été le cas des réalisations plus récentes:

- ∅ le franchissement de l'autoroute A9 a concentré les écoulements et supprimé une partie importante d'un déversoir créé par Pitot,

- ∅ le siphon du canal Philippe Lamour sous la Cubelle est limité à une largeur de 70 m juste en aval des 200m du viaduc de la voie ferrée,

- ∅ des remblaiements multiples ont été réalisés sans rétablissement des transparences (implantation d'activités industrielles, voie rapide D.979, urbanisation),

- ∅ l'entretien du chevelu des fossés agricoles a été abandonné, etc....

Plus en aval, la zone concernée par l'expansion des crues du fleuve est largement ouverte: en rive gauche jusqu'au Petit-Rhône pour les plus grandes crues, en rive droite jusqu'à l'Etang de l'Or (ce qui porte en fait le bassin versant total à près de 1000 km<sup>2</sup>).

Le fleuve a toujours eu du mal à gagner la mer, et les crues s'épandaient largement dans les zones marécageuses. Mais celles-ci se sont réduites et cloisonnées au bénéfice d'abord de l'agriculture, puis de l'urbanisation, tandis qu'apparaissaient de nouveaux obstacles: aménagements touristiques du cordon littoral (La Grande Motte), voies de circulation qui n'autorisent plus le transit latéral des eaux (voie rapide R.D. 979), voies fluviales (canal du Rhône à Sète). Les ouvertures vers la mer se sont réduites: réductions des "graus" ou passages vers la mer, chenalisation étroite au Grau du Roi, la liste des obstacles pourrait être encore longuement poursuivie...

Aujourd'hui, avec l'aide du Conseil Général du Gard, le Syndicat mixte d'aménagement et de mise en valeur du Vidourle entreprend un programme de réhabilitation hydraulique et de réduction du risque d'inondation: le défi est d'importance car il faudra que chacun fasse preuve de réalisme, de solidarité et de sens de l'intérêt collectif, ce qui représentera une rupture forte avec les pratiques des trente dernières années.

## XI CONCLUSION.

**Drame, courage, mobilisation, mais aussi dommages** liés au mode de développement sont les mots que la mission a envie de mettre sur ces événements.

♥ 1 / Les inondations des 8 et 9 septembre 2002 dans le Sud-Est, et sur tout le Gard constituent un événement **très grave**, rare, mais **non exceptionnel** qui s'inscrit dans une longue série historique, propre au climat méditerranéen et particulièrement visible ces dernières décennies.

Pyrénées Orientales 1940, Gard 1958, Nîmes 1988, Vaison 1992, Hérault 1997, Aude 1999, etc.

Les dommages matériels, (1,2 milliards d'euros) ont été le double de ceux de Nîmes et de l'Aude. Au-delà de la violence et de la brutalité de l'épisode, **l'augmentation de la vulnérabilité en zone inondable**, aux origines multiples, est un facteur aggravant significatif.

♥ 2 / La reconstruction a été vigoureusement impulsée et accompagnée par l'État et les collectivités.

♥ 3 / Les enseignements à tirer de ce type d'événement rejoignent ceux des retours d'expérience précédents (l'Aude en particulier, pour laquelle un point serait utile) et de l'avis délibéré IGA/IGE/CGPC/CGGREF de juillet 2002.

Ils sont traduits amplement dans le projet de loi "prévention des risques technologiques et naturels", qui innove sur plusieurs points, concernant l'information (accès aux observations, marquage des crues, information biennale de la population par des collectivités concernées par un PPR, transparence des transactions immobilières), la prévision et l'alerte (rôle de l'État, des collectivités, ...), les travaux (maîtrise d'ouvrage des collectivités, travaux d'urgence ...), l'aménagement de l'espace (servitudes inondation, ...), la politique générale de prévention (commission départementale des risques, délocalisation, aide à la mise en défends) et réforme des services d'annonce de crue initiée d'ailleurs par la mission du retour d'expérience des crues du Sud-Est en 1999. Une expérimentation de prévention intégrée ("plan BACHELOT") sur une quinzaine de bassin, l'étude d'un observatoire de la vulnérabilité complètent l'action publique.

Le présent rapport a évoqué ces initiatives au fil des pages et, en souligne la pertinence.

**Elles sont ici supposées acquises.**

♥ 4 / Au-delà, le rapport est l'occasion de proposer d'approfondir certains axes généraux des politiques de prévention. Le Languedoc-Roussillon pourrait constituer un lieu d'expérimentation, compte-tenu notamment de la qualité des initiatives déjà prises, en particulier, par la DIREN, la DRE, les services de l'État et du conseil général du Gard et de l'Hérault.

**A cet effet la mission a extrait des suggestions faites à la fin de chaque chapitre, les propositions qui lui paraissent essentielles et les reformule ainsi:**

## **XI A ADAPTER AUX CRUES RAPIDES, LES DISPOSITIONS GENERALES D'INFORMATION ET D'ALERTE.**

♥ 1 – Prendre en compte dans la définition de règles le comportement des maires face à la crise. Ces règles doivent privilégier deux directions:

≠ Préserver le déclenchement de l'organisation des secours par le préfet et l'unité de commandement en temps de crise.

≠ Créer des circuits d'alerte et d'information courts.

♥ 2 – Conforter et formaliser les "dispositifs d'alerte" locaux.

♥ 3 – Engager une réflexion sur les dispositions à prendre pour rendre accessible aux élus qui les désirent les informations météorologiques et hydrologiques en temps réel

♥ 4 – D'une manière générale, réfléchir sur une simplification des règlements d'annonce.

## **XI B ENGAGER UNE VIGOUREUSE POLITIQUE DE MAITRISE PUIS DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE EN ZONE INONDABLE.**

Ceci est à engager dès maintenant et dans la durée, sur les départements touchés par ce type d'événement et notamment dans la région Languedoc-Roussillon.

A cette fin:

♥ 5 – Stopper des projets significatifs d'implantation d'habitat ou d'activité en zone inondable; encadrer strictement les "constructions agricoles". Appuyer au plus haut niveau les initiatives des préfets en ce sens.

♥ 6 – **Mettre en révision les PPR existants.** En région Languedoc-Roussillon, la doctrine régionale proposée en CAR par la DIREN est une bonne base qui pourrait être durcie, comme elle l'a déjà été dans le Gard.

♥ 7 – Écrire un véritable cahier des charges des prescriptions régionales pour les constructions existantes à inclure dans les PPR. Ce sera de toute façon nécessaire pour la mise en œuvre des aides à la mise en défends de l'habitat existant prévu dans le projet de loi "risques" adopté en première lecture.

♥ 8 – Mobiliser les cellules régionales du BTP et les offices départementaux, sur la **qualité de la construction** notamment en zone inondable pour aboutir à l'adoption de règles précises de techniques constructives qui seraient à appliquer d'abord lors de la reconstruction. Il s'agit de mettre en place un dispositif pré positionné d'appui technique qui, lors des événements futurs, limitera les erreurs de la reconstruction à l'identique.

♥ 9 – Établir au niveau départemental un "**plan établissements sensibles**" de réduction de la vulnérabilité allant jusqu'à la délocalisation. Rendre ce plan public.

♥ 10 - Intensifier les mesures de **durcissement des réseaux** et travailler sur la transparence hydraulique des infrastructures linéaires.

♥ 11 – Identifier dans la zone méditerranéenne les secteurs présentant des caractéristiques analogues à la Gardonnenque puis, cas par cas, traiter les problèmes qu'ils posent: habitat et implantations humaines, campings, etc. face à des événements météorologiques extrêmes; alerte et secours pendant les crises.

La mission estime que le cas de la rivière Ardèche est préoccupant et que des scénarios de crise devraient être étudiés attentivement; l'alerte dans les gorges et les secours aux personnes qui y seraient bloquées posent problème.

♥ 12 - Développer les études de "schémas d'aménagement alternatif du territoire" au niveau régional et départemental pour explorer les possibilités de développement hors zone inondable en Languedoc-Roussillon; les études du "groupe de travail régional de statistique" doivent être valorisées à l'amont des SCOT qui paraissent un cadre adapté à cette réflexion. L'État doit porter à connaissance les risques et les SCOT doivent les inclure.

♥ 13 – Mettre en place des **moyens de contrôle de l'urbanisme et de la construction** en s'inspirant des dispositifs de police de l'environnement (ICPE, eau, nature, ).

## **XI C CREER LES CONDITIONS D'UNE GESTION ECONOMIQUE OPTIMALE DE LA SOLIDARITE.**

Le coût **annuel moyen** de cette solidarité pour contribuer à la réparation des dommages de la région Languedoc-Roussillon est, depuis 1988, de l'ordre de 150 millions d'euros et selon la politique d'aménagement actuelle, il ne peut qu'augmenter, comme le risque de mort d'hommes d'ailleurs.

La prise de conscience de ce coût par chaque responsable public ou privé doit conduire à une évolution de l'attitude vis à vis de la prévention.

Il est ainsi préconisé de:

♥ 14 – Engager à destination des administrations, élus, professionnels, grand public une campagne d'information sur la réalité des coûts et des contributions de chaque partenaire et prendre en compte cette réalité dans les choix d'aménagement..

Demander à la caisse centrale de réassurance (CCR) de publier régulièrement et à une échelle fine les statistiques des dommages indemnisés.

La mission considère que si la situation n'évolue pas, le système actuel de garantie ne pourra pas tenir et qu'il convient d'explorer les limites et les contraintes de scénarios qui n'excluraient aucune hypothèse d'évolution du système.

♥ 15 - Engager à ce titre une réflexion sur l'urbanisme dans les zones inondables sans risques directs pour les vies humaines et en particulier les possibilité d'y construire dès lors que des règles de prévention seraient prises et les dégâts potentiels dus aux inondations repositionnés par rapport à la solidarité nationale.

## **XI D ENGAGER UN PLAN DE RECONQUETE DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES.**

♥ 16 - D'une manière générale, au vu des événements, **examiner et au besoin réévaluer les hypothèses et calculs de dimensionnement (hydrologiques, hydrauliques, génie civil, etc.) des ouvrages hydrauliques, en particulier les barrages et les digues.** Cela concerne notamment le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge et l'ensemble des aménagements du Rhône quelque soit le maître d'ouvrage.

♥ 17 - Mettre en place un plan "d'aménagement hydraulique des basses plaines côtières" pour la reconquête des infrastructures hydrauliques, en rattrapage, puis anticipation du développement territorial.

Cela ne suffira pas à supprimer les inondations. Mais, **ne pas le faire est assurer une nouvelle catastrophe**; ce programme mettra l'accent sur les moyens humains à mobiliser pour définir les stratégies et accompagner les travaux.

Il comprendra en particulier, la réévaluation des ouvrages prévue au 10, un rétablissement des écoulements, des "chemins de l'eau", Nord-Sud, une doctrine pour les digues et les transports solides et des dispositifs de maintenance. Les initiatives en cours sont un "excellent terreau" (Syndicat Départementaux, SAGE, plan décennal...).

Il faudra aussi à cette occasion **fixer des éléments de doctrine au moins régionale concernant la protection rapprochée des villages** en se souvenant que les ouvrages de protection ont des limites et transforment le risque naturel en risque technologique.

En faire une priorité régionale, serait un signal adapté.

♥ 18 - La décentralisation des moyens routiers pourrait permettre d'envisager des redéploiements de moyens nécessaires à ces travaux.

## **XI E ENGAGER UNE POLITIQUE GENERALE DE PREVENTION.**

♥ 19 - De même que le retour d'expérience des événements de l'Hérault en 1997 (tempête et inondation) avait souligné la nécessité d'un plan régional de surveillance et de restauration du trait de côte, pris en compte dans le contrat de plan, de même il est proposé que l'État examine avec la région, les départements et les collectivités, **la faisabilité d'un "programme pluriannuel de prévention du risque inondation et ruissellement" en Languedoc-Roussillon.** La mission a le sentiment qu'une telle prise en compte conditionne le caractère durable d'un développement régional prometteur.

Ce plan intégrerait notamment le plan reconquête hydraulique évoqué en XI D et prendrait en compte les recommandations de cette conclusion.

Trois acteurs encore peu présents devraient être associés

- les métiers de la construction
- la recherche scientifique régionale (cf. supra)
- les associations de riverains.

La comparaison (voire la synergie), avec les politiques de préventions "feux de forêts" serait à tester.

♥ 20 - Assurer la continuité de l'action publique dans ce domaine, et valoriser le bilan et le savoir-faire acquis dans le Gard par la cellule interministérielle de reconstruction conduite par Antoine PRAX.

Une cellule chargée du suivi de la post crise (reconstruction et mise en œuvre des recommandations validées) serait utile. L'expérience des retours d'expérience précédents le montre.

♥ 21 - Aider la recherche régionale à s'organiser au sein d'un "pôle Méditerranée risques naturels". Plusieurs initiatives existent. L'évènement pourrait contribuer à les fédérer (coopération Etat - Régions).

♥ 22 –. Mettre en œuvre le "plan BACHELOT" sur au moins deux bassins (Vidourle en particulier) si des projets de qualité sont présentés.

Dans le journal de sa commune, un maire des Basses plaines écrit:

"Cet évènement va-t-il compromettre le développement de notre région et de notre collectivité? La réponse est oui, si nous ne faisons rien".

Alors aux actes.



Philippe  
HUET

Ingénieur général du génie rural, des eaux  
et des forêts



Patrice  
FOIN

Ingénieur général des ponts et  
chaussées



Claude  
LAURAIN

Ingénieur général du génie rural,  
des eaux et des forêts



Xavier  
MARTIN

Ingénieur en chef du génie rural, des eaux  
et des forêts



Jean-Louis  
PRIME

Chargé d'inspection générale



Philippe  
CANNARD

Inspecteur de l'administration

*Republique Française*

*Le Ministre de l'Ecologie  
et du Développement Durable*

Paris, le 04 OCT. 2002

à

Monsieur le Chef du service  
de l'Inspection générale de l'environnement

Objet : mission d'expertise sur les crues du Sud-Est des 8 et 9 septembre 2002 -

Les crues torrentielles qui ont frappé les départements du Gard, de l'Hérault, de Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, de l'Ardèche et de la Drôme ont fait l'objet d'une mission interministérielle chargée d'évaluer le montant des dommages et vous avez bien voulu m'adresser une copie de ce rapport.

Mes responsabilités en termes de prévention des risques naturels me conduisent à vous demander d'organiser une mission d'expertise complémentaire. Cette mission devra tirer des événements tous les enseignements utiles pour améliorer la prévention des risques liés aux crues, afin de renforcer la sécurité des personnes et de réduire les dommages résultant de ce type de phénomène.

Elle aura pour objectifs, à partir des observations disponibles :

- de caractériser l'événement pluviométrique et hydrologique,
- d'identifier les facteurs ayant aggravé les risques (infrastructures, aménagements, constructions, utilisations du sol...),
- d'évaluer l'efficacité des dispositifs d'information préventive (atlas, D.C.S., repères de crues,...),
- d'évaluer l'efficacité de la prévision météorologique et hydrologique y compris son accessibilité et sa compréhension par les intéressés,

**Monsieur Jean-Luc LAURENT**  
Chef de l'Inspection Générale  
de l'Environnement (IGE)  
100, avenue de Suffren  
**75015 PARIS**

2

- d'examiner l'efficacité des plans de prévention des risques,
- d'évaluer l'utilisation des techniques de réduction de la vulnérabilité dans les bâtiments et les réseaux,
- d'analyser le comportement des aménagements hydrauliques (digues, barrages, recalibrages, champs d'expansion de crues..).

Elle proposera, à partir de l'analyse des événements, des améliorations de la prévention dans les différents domaines évoqués ci-dessus.

La direction de l'eau et la direction de la prévention des pollutions et des risques vous apporteront leur concours à cette mission d'expertise.

J'informe Messieurs les préfets concernés de cette mission, en les priant de veiller à ce que les services déconcentrés de l'État placés sous leur autorité vous fournissent tous les éléments nécessaires à son bon déroulement.

Vous voudrez bien associer les conseils généraux des ponts et chaussées et du génie rural et des forêts à cette expertise.

Je vous demande de m'adresser un rapport d'étape courant février 2003.



**Roselyne BACHELOT-NARQUIN**

2

## TABLE DES ACRONYMES

A x	autoroute numéro x
ADRASEC	association départementale des radios amateurs pour la sécurité civile
ADS	application du droit des sols
AEP	alimentation en eau potable
ALARME	alerte au risques météorologiques exceptionnels
ANAH	agence nationale pour l'amélioration de l'habitat
AOC	appellation d'origine contrôlée
ARAMIS	réseau des radars météorologiques
ASF	"autoroutes du sud de la France"
BAP	bulletin d'alerte précipitations
BDPME	banque de développement des petites et moyennes entreprises
BMS	bulletin météorologique spécial marine (avis de vent fort)
BRAM	bulletin régional d'alerte météorologique
BRL	compagnie du Bas Rhône Languedoc
BRP	bulletin régulier de précipitations
BRS	bulletin régional de suivi (Météo France)
BT	basse tension
BTP	bâtiment et travaux publics
CALAMAR	méthode de calibrage élaborée par la Ste Rhéa
CARIP	cellule d'analyse des risques et d'information préventive.
CATNAT	catastrophe naturelle
CDM	centre départemental de la météorologie (Météo-France)
CEMAGREF	institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
CEREVE	centre d'enseignement et de recherche sur l'eau la ville et l'environnement, commun aux écoles des ponts et chaussées et du génie rural, des eaux et des forêts.
CETE	centre d'études techniques de l'équipement
CHU	centre hospitalier universitaire
CIRCOSC	centre interrégional de coordination de la sécurité civile
CLE	commission locale de l'eau
CMIR	centre météorologique interrégional
CNR	compagnie nationale du Rhône
COD	cellule opérationnelle de défense
CODIS	centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
CSTB	centre scientifique et technique du bâtiment
D4E	direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (MEDD)
DAMGM	direction des affaires maritimes et des gens de mer (METLTM)
DCS	dossier communal synthétique
DDAF	direction départementale de l'agriculture et de la forêt
DDASS	direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DDE	direction départementale de l'équipement
DDRM	dossier départemental des risques majeurs
DDSC	direction de la défense et de la sécurité civiles (MININT)
DDSP	direction départementale de la sécurité publique
DE	direction de l'eau (MEDD)
DGAD	direction générale de l'administration et du développement ( MEDD )
DGCL	direction générale des collectivités locales (MININT)
DGUHC	direction générale de l'urbanisme de l'habitat et de la construction (METLTM)
DICRIM	dossier d'information communal des risques majeurs

DIR	direction interrégionale (de Météo-France)
DIREN	direction régionale de l'environnement
DISE	délégation inter-services des l'eau
DPPR	direction de la prévention des pollutions et des risques (MEDD)
DRASS	direction régionale des affaires sanitaires et sociales
DRE	direction régionale de l'équipement
EDF	électricité de France
ERP	établissement recevant du public
FISAC	fonds d'intervention pour la sauvegarde de l'artisanat et du commerce
FM	modulation de fréquence ( radio)
FNPC	fédération nationale de la protection civile
GAES	groupe d'appui et d'expertise scientifique ( mis en place par la mission)
GPS	global positioning system: système de navigation et de localisation par satellites
HYDRATEC	bureau d'études privé
HYDRAM	méthode de calibrage élaborée par Météo France
HYDRO	banque de données hydrologiques
IFEN	institut français de l'environnement
IGA	inspection générale de l'administration (MININT)
IGAS	inspection générale des affaires sociales.
IGE	inspection générale de l'environnement (MEDD)
INMARSAT	matériel autonome de télécommunication fonctionnant par voie satellitaire
INRA	institut nationale de la recherche agronomique
INSEE	institut national des statistiques et des études économiques
LR	Languedoc-Roussillon
MARNU	modalité d'application du règlement national d'urbanisme
MEDD	ministère de l'écologie et du développement durable.
METLTM	ministère de l'équipement, des transports, du logement, du tourisme et de la mer.
MININT	ministère de l'intérieur
MISE	mission inter-services de l'eau
ONF	office national des forêts
ORSEC	plan d'urgence de sécurité civile
PAC	porter à connaissance
PC	poste de commandement
PER	plan d'exposition aux risques
PHEC	plus hautes eaux connues
PLU	plan local d'urbanisme
PLUVIO	Banque de données pluviométriques
POS	plan d'occupation des sols
PPR	plan de prévention des risques
PPRI	plan de prévention des risques d'inondation
PSS	plan des surfaces submersibles
RA	Rhône Alpes
RADAR	radio detecting and ranging (détection et télémétrie par radioélectricité)
RD x	route départementale n° x
RFF	réseau ferré de France
RFO	radio France Outre-mer
RIMBAUD	réseau interministériel de base uniformément durci (réseau téléphonique interministériel de défense)
RN X	route nationale numéro X
RTM	restauration des terrains de montagne

SAC	service d'annonce des crues
SAGE	schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SCEM	service central d'exploitation de la météorologie (Météo France)
SCOT	schéma de cohérence territoriale
SDACR	schéma départemental d'analyse et de couverture des risques
SDIS	service départemental d'incendie et de secours
SEMA	service des eaux et des milieux aquatiques
SHAPI	service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations
SHF	société hydrotechnique de France
SHOM	service hydrographique et océanographique de la marine
SIDPC	service interministériel de défense et de protection civile
SIEE	bureau d'étude privé
SIGE	service de l'inspection générale de l'environnement.
SMDSM	système mondial de détresse et de sécurité en mer
SMNLR	service maritime et de la navigation de Languedoc-Roussillon
SNCF	société nationale des chemins de fer français
SNRS	service de la navigation Rhône-Saône
SOGREAH	bureau d'études privé
SPC	service de prévision de crue
SRAE	service de la recherche et des affaires économiques (MEDD)
TGV	train à grande vitesse
THT	très haute tension
TPU	taxe professionnelle unique
UIISC	unité d'instruction et d'intervention de la sécurité civile
UTC	united time coordinated. Il s'agit de l'heure GMT.
VNF	voies navigables de France
ZAC	zone d'aménagement concerté

**Liste des communes citées dans le rapport.  
Liste des rivières**

**Nom des communes précédé du numéro du département:**

30 Aigues Mortes  
30 Aimargues  
30 Alès  
30 Anduze  
30 Aramon  
13 Arles  
30 Aujargues  
84 Avignon  
30 Bagnols sur Cèze  
26 Baume de Transit (la)  
30 Beaucaire  
30 Bessèges  
30 Bézouce  
30 Boucoiran  
13 Boulbon  
07 Bourg Saint Andéol  
30 Brignon  
84 Caderousse  
30 Cailar (Le)  
30 Chusclan  
30 Codolet  
30 Collias  
30 Comps  
30 Conqueyrac  
30 Dions  
26 Donzère  
30 Fons  
30 Gallargues le Montueux  
34 Ganges  
07 Garel  
30 Goudargue  
34 Grande Motte (la)  
30 Grau du Roi (le)  
07 Joyeuse  
34 Laroque (*dans le bassin de l'Hérault*)  
34 Lattes  
30 Laudun  
34 Lunel  
30 Marguerittes  
34 Marsillargues  
34 Mauguio  
13 Mézoargues

84 Mondragon  
26 Montélimar  
30 Montfrin  
34 Montpellier  
30 Ners  
30 Nîmes  
84 Orange  
07 Orgnac l'Aven  
26 Pierrelatte  
84 Piolenc  
30 Quissac  
30 Remoulins  
26 Rochebrou  
30 Roquemaure  
07 Rosières  
30 Saint Ambroix  
34 Saint Bazille  
30 Saint Chaptes  
30 Saint Geniès de Malgoirès  
30 Saint Gervasy  
30 Saint Gilles  
30 Saint Hippolyte du Fort  
30 Saint Laurent d'Aigouze  
07 Saint Martin d'Ardèche  
13 Saint Martin de Crau  
26 Saint Maurice sur Eygues  
30 Sainte Cécile d'Andorge  
07 Sampzon  
07 Sanilhac  
30 Sauve  
30 Sénéchas  
34 Sète  
30 Sommières  
30 Sylvérial (*lieu-dit de la commune de Vauvert*)  
13 Tarascon  
30 Théziers  
30 Uzès  
07 Vagnas  
84 Vaison la Romaine  
30 Vallabrègues  
07 Vallon Pont d'Arc  
48 Villefort  
34 Villetelle

**Nom des rivières :**

Aigues  
Alzon  
Arre  
Auzon  
Ardèche

Avène  
Baume (la)  
Berre  
Bourdic  
Braune  
Brestalou  
Briançon  
Calavon (le)  
Cèze  
Chassezac (le)  
Crespenou  
Crioulon  
Cubelle (la)  
Drôme  
Droude  
Durance  
Escoutay  
Etang de l'Or  
Gard et Gardons  
Grabieux (le)  
Hérault  
Ibie  
Lavezon  
Lergue  
Lez (*dans la Drôme*)  
Lez (*dans l'Hérault*)  
Ouvèze  
Payre  
Rhône  
Rhôny (le)  
Roubion  
Ruisseau d'Aigalade  
Ruisseau de la Courme  
Salaison  
Tave  
Vidourle  
Vis (la)  
Vistre(le)