

Monographie de la crue du Rhône de décembre 2003

Déroulement des inondations



Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Monographie de la crue du Rhône
de décembre 2003

Déroulement des inondations



DIREN Rhône-Alpes,
Délégation de bassin Rhône-Méditerranée
Mission Rhône
208 bis, rue Garibaldi
69422 Lyon cedex 03



Ginger Environnement et Infrastructures
Les Hauts de la Duranne
370, rue René Descartes CS 90340
13799 Aix en Provence cedex 3

Conception et réalisation : DIREN Rhône-Alpes - GINGER

Photo 1^{ère} de couverture : droits réservés
(Arles - Quartier du Trébon, avenue de Stalingrad)

Imprimé en 1000 exemplaires par l'imprimerie Cusin sur papier cyclus print

N° ISBN : 978-2-11-098406-7
N° de catalogue DIREN : COM-73
Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2009

La Monographie de la crue du Rhône de décembre 2003, déroulement des inondations est consultable
sur le site internet de la DIREN Rhône-Alpes : <http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr>

Sommaire

Introduction.....	5
EN AMONT DE TERNAY	7
Le bassin de l'Azergues.....	9
Le bassin de l'Yzeron	11
Le Rhône	12
DE TERNAY A VALENCE	13
Le Rhône	14
Le Garon	15
Le Gier	19
Bassin versant de la Cance (et son affluent la Deume)	20
Bassin versant du Doux.....	20
Bassin versant de l'Isère	21
DE VALENCE A VIVIERS.....	22
Horodatage général	23
Plaine de Printegarde / Baix	24
Plaine de Montélimar.....	26
La Drôme	28
DE VIVIERS A BEAUCAIRE.....	29
La plaine de Donzère à Mondragon.....	31
L'île St Georges à Vénéjan	37
Le lit majeur du Rhône à St-Etienne-des-Sorts	37
Plaine de Codolet/l'Ardoise	39
Plaine de Mornas, bassin du Rieu, bassin de l'Aygues.....	42
Plaine de Caderousse	45
Plaine de Roquemaure et de Sauveterre	48
Plaine de Sorgues et bassin de l'Ouvèze	50
La plaine d'Avignon	52
Plaine de Barbentane-Graveson.....	57
Plaine de Comps-Aramon.....	58
Plaine de Vallabrègues-Boulbon.....	64
Lit majeur rive droite à Beaucaire	68
DE BEAUCAIRE A LA MER.....	71
Plaine de Bellegarde-Fourques.....	73
Camargue gardoise	77
Rive gauche : de Tarascon à Arles.....	79
Le marais des Baux	87
Rive gauche du Grand Rhône en aval d' Arles et Grande Camargue.....	89
Légende des schémas.....	90

INTRODUCTION

Du 1^{er} au 5 décembre 2003, le Rhône moyen et aval et la plupart de ses affluents, ont connu des crues très importantes ayant engendré des inondations catastrophiques et occasionné de nombreux dégâts, notamment en aval de Viviers.

Depuis, cet évènement a fait l'objet de multiples rapports et études. Dans un souci de conserver la mémoire du risque, il est apparu important de regrouper et de valoriser les informations relatives à cette crue majeure du Rhône.

La DIREN Rhône-Alpes, DIREN du bassin Rhône-Méditerranée, s'est engagée dans la réalisation d'une monographie sur cette crue. Elle a confié au bureau d'étude GINGER Infrastructure et Environnement (Aix en Provence), la mission d'analyser et de résumer les informations produites tout au long de ces années sur un même support, dans le but de décrire le déroulement des débordements et inondations.

L'épisode pluvieux d'origine méditerranéenne est remonté jusqu'en Saône et Loire. Si certains affluents amont ont connu une crue forte, comme l'Azergues ou le Gier, la crue du Rhône a été faible à moyenne jusqu'en aval de Valence.

A partir de Viviers, la crue du Rhône a été forte avec des débordements importants.

Ainsi, la description en amont de Valence porte davantage sur les affluents ; en aval de Valence, la dynamique des inondations est rappelée zone par zone, tout en précisant :

- l'extension des zones inondées
- le mode d'inondation (Rhône, affluents, impluvium...)
- l'horodatage des principaux évènements marquants (niveaux maximum atteints, débordements, brèches dans les digues...)
- les principales hauteurs atteintes dans les zone d'expansion des crues, après analyse des plus hautes eaux (PHE)...
- etc...

Le présent document constitue une synthèse pédagogique de cette étude. Les commentaires sont illustrés par des schémas de fonctionnement qui permettent de situer les infrastructures, les principaux ouvrages évoqués dans le texte...

En fin de rapport, on trouvera la légende des schémas des inondations. Les zones inondées sont notamment représentées par différentes couleurs en fonction de l'origine des eaux provoquant l'inondation.

Avertissement technique

Les enveloppes des zones inondées, les PHE et l'horodatage présentées dans cet ouvrage ont fait l'objet d'une analyse critique, d'un contrôle et d'une validation. Les enveloppes des zones inondées fournies par les différents services locaux ont été localement corrigées. Les PHE (plus hautes eaux) provenant de nombreuses sources ont été comparées pour éliminer les plus hétérogènes. Quant à l'horodatage, lors des pointes de crues, selon la source des données, des différences peuvent apparaître. En effet, pour ces cotes, les Services de Prévision des Crues (SPC) utilisent des données instantanées, qui peuvent faire l'objet de légères fluctuations au voisinage du maximum, tandis que les principales stations du Rhône et des affluents (au droit des confluences) sont gérées par la CNR (Compagnie Nationale du Rhône) qui diffuse des données horaires mais en valeur moyenne sur l'heure écoulée. Par souci d'unité, et comme les hydrogrammes CNR sont disponibles, ce sont ces dernières valeurs qui ont été retenues. Il est donc possible que le lecteur puisse trouver des différences entre l'horodatage présenté dans ce rapport et d'autres sources bibliographiques. Les données fournies ici ont été vérifiées afin de fournir un référentiel homogène, commun à l'ensemble des acteurs.

Le lecteur pourra le cas échéant se reporter à l'étude technique générale qui a permis la réalisation de ce document et dans lequel sont détaillées les différentes analyses et systèmes de validation pris en compte.



V

V

V

EN AMONT DE TERNAY

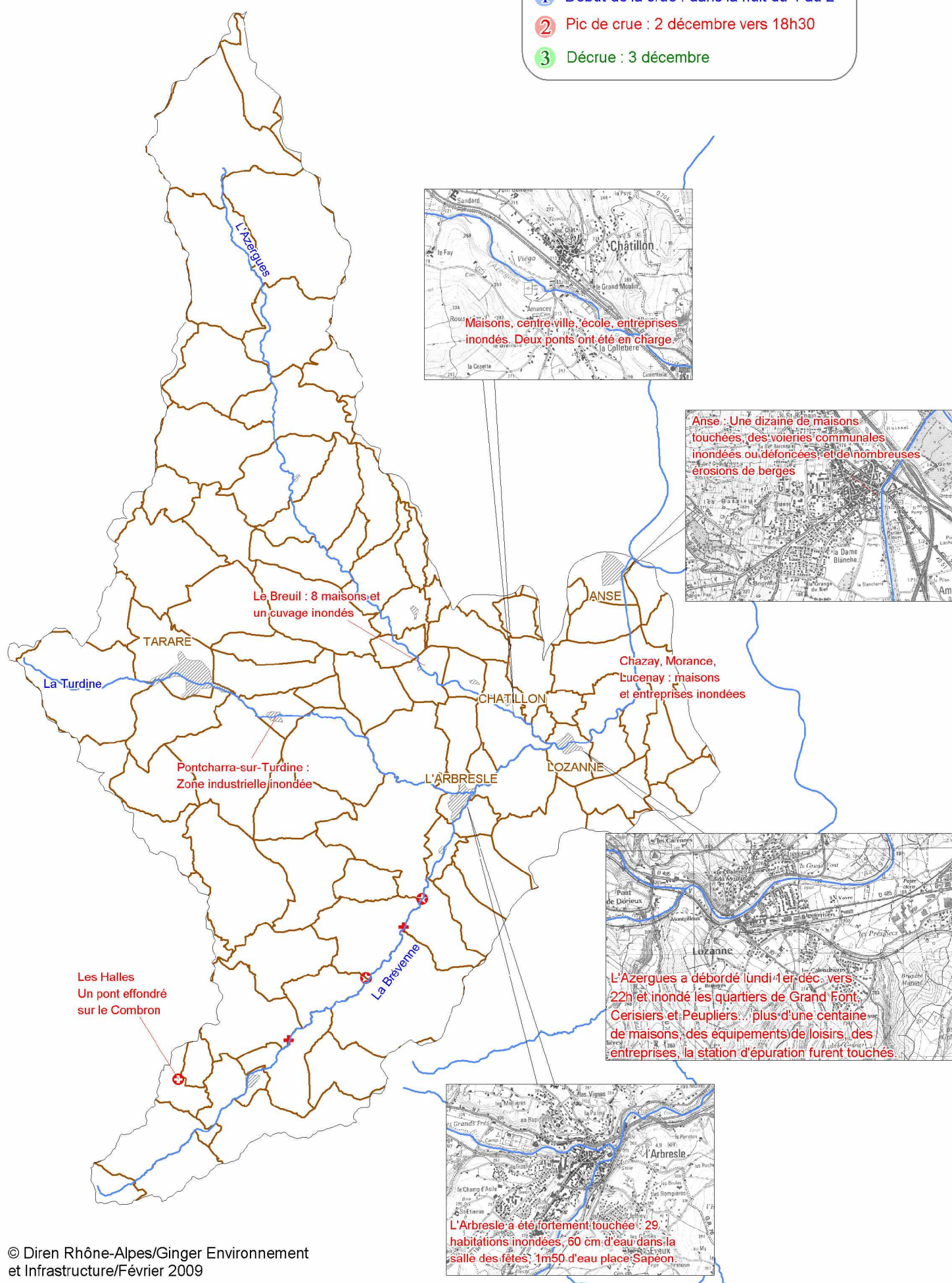
V

V

V

L'AZERGUES

- 1 Début de la crue : dans la nuit du 1 au 2
- 2 Pic de crue : 2 décembre vers 18h30
- 3 Décrue : 3 décembre

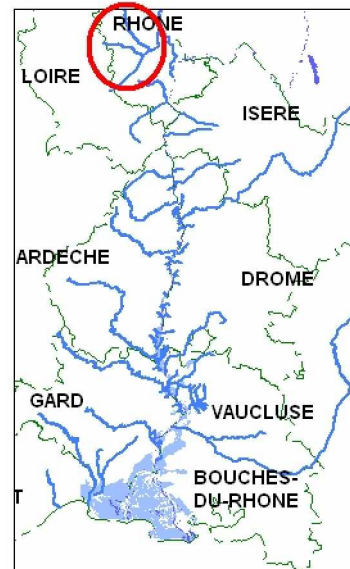


Au nord de Lyon, ce sont les cours d'eau du Beaujolais qui ont été les plus touchés et en particulier l'**Azergues**, qui a atteint des débits importants et fourni les premiers flots à la Saône puis au Rhône, ce dernier n'ayant pas été en crue à l'amont de Lyon. A Lyon, la Saône a atteint la cote de 3,15 m au Pont de la Feuillée, le 3 décembre vers 3 h du matin.

v Le bassin de l'Azergues

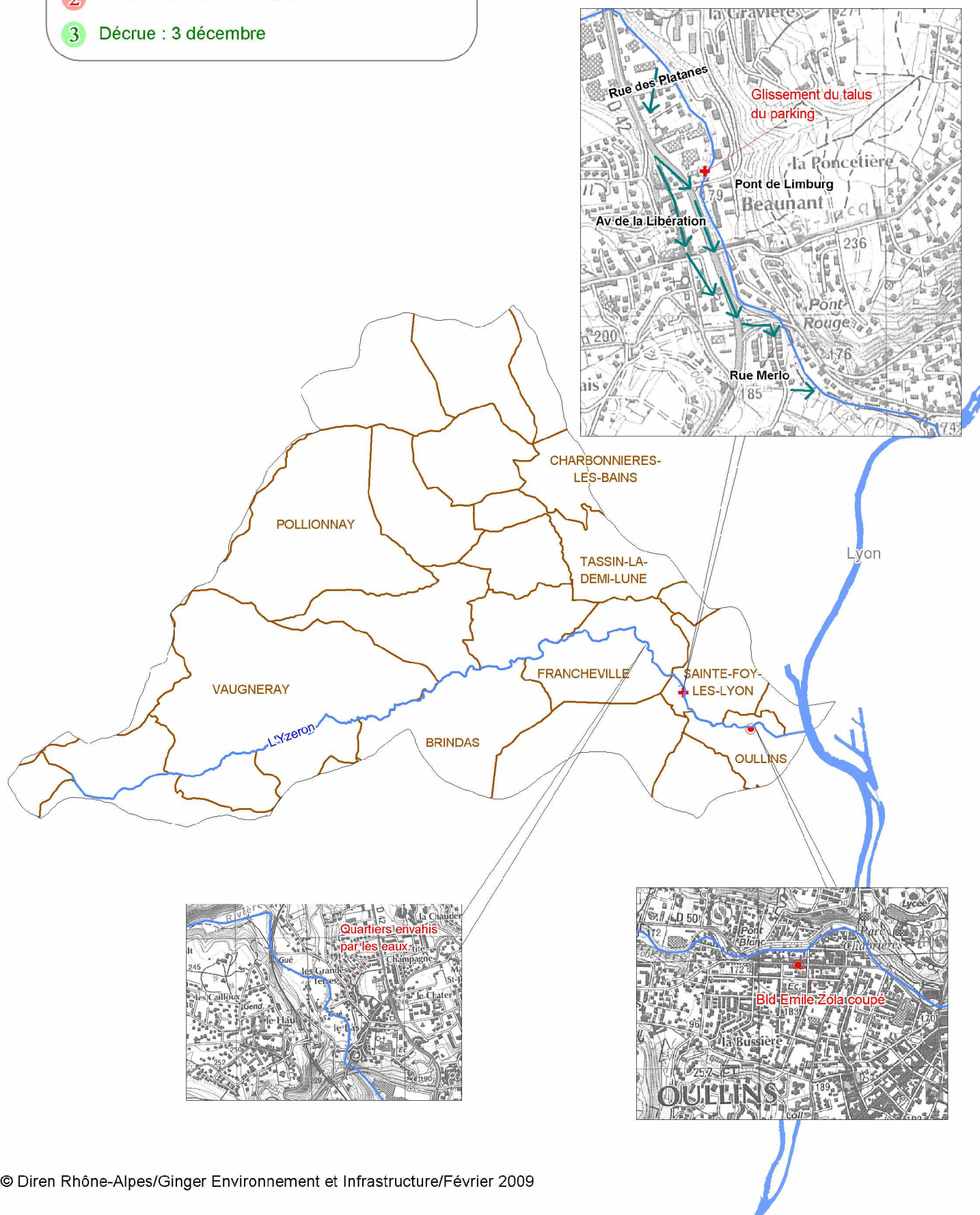
Le bassin de l'**Azergues** a connu une crue importante (période de retour de l'ordre de 20 ans à Châtillon), restée toutefois inférieure à l'événement historique du 17 mai 1983. Elle débute dans la nuit du 1 au 2 décembre, pour culminer dans l'après-midi du 2 décembre vers 17 h-18h, au niveau de Châtillon et Lozanne. La rivière et ses affluents ont débordé à de nombreuses reprises et ont divagué dans leur lit en érodant leurs berges. Des ouvrages de franchissements et des seuils ont été détruits, des maisons et entreprises inondées, des bâtiments et équipements publics endommagés, des voiries coupées ... Des dégâts importants furent recensés dans 21 communes au moins. D'une manière générale, on a constaté des hauteurs d'eau souvent de l'ordre du mètre près de la rivière et des vitesses très fortes. Parmi les communes les plus impactées, on peut citer :

- Le Breuil, avec 8 maisons et un cuvage inondés, la submersion du CD 134,
- Anse, avec une dizaine de maisons touchées, des voiries communales inondées et détruites, et de nombreuses érosions de berges,
- Chazay d'Azergues, Morancé et Lucenay où des maisons et des entreprises ont été touchées,
- A Châtillon d'Azergues, deux ponts ont été mis en charge pendant la crue (l'eau a atteint le dessous du tablier), qui a largement débordé et inondé des maisons, des commerces du centre ville, une école, un cuvage, une cimenterie, etc.
- A Lozanne, l'**Azergues** a débordé le lundi 1^{er} décembre vers 22 h et inondé plusieurs quartiers (Grand Font, Cerisiers, Peupliers...), plus d'une centaine de maisons, des équipements de loisirs, la station d'épuration, des entreprises... La RN 6 fut coupée dans l'après-midi du 2 décembre.



L'YZERON

- 1 Début de la crue : 1er déc. dans l'après-midi
- 2 Pic de crue : 2 décembre vers 15h
- 3 Décrue : 3 décembre



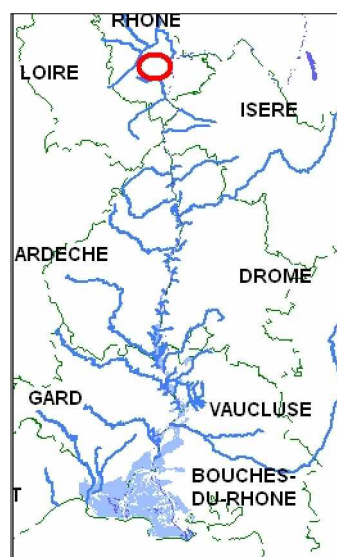
Les deux affluents principaux de l'**Azergues**, la **Brévenne** et la **Turdine**, ont connu également des crues importantes, sans être exceptionnelles. Ces débordements n'ont pas causé de gros dégâts, mais de nombreux petits désordres : érosion de berges et de talus routiers, voiries coupées, rupture de conduites d'assainissement en bord de rivière, murs effondrés... L'Arbresle, située à la confluence des deux rivières, a été la commune la plus impactée, avec 29 habitations touchées, 60 cm d'eau dans la salle des fêtes, et jusqu'à 1m50 dans certains bâtiments autour de la Place Sapéon. A Saint-Laurent-de-Chamousset, une grosse érosion de berge en rive gauche de la Brévenne, le long de la RN 89, a risqué de déstabiliser la route. Sur la commune des Halles, un pont s'est effondré sur le ruisseau le **Combron**. La décrue de l'Azergues fut rapide.

v Le bassin de l'Yzeron

Affluent de rive droite, l'**Yzeron** conflue avec le Rhône au niveau de la commune d'Oullins, dans la périphérie sud de l'agglomération lyonnaise. La partie aval de son bassin versant est donc largement urbanisée, et nombre d'enjeux sont situés en zone inondable. Sur cette rivière, le niveau a commencé à monter le lundi 1^{er} décembre dans l'après-midi et la pointe de crue est survenue le mardi 2 vers 15h. La décrue fut très rapide par la suite. Cette crue largement débordante a touché de nombreuses habitations, nécessitant des opérations d'évacuation. Plusieurs communes comme Oullins, Sainte-Foy-Les-Lyon, Charbonnières-les-Bains, Tassin-la-Demi-Lune, Brindas ont dû faire face à une rapide montée des eaux. Sur le bassin versant, on recense également des voiries submergées avec de nombreux axes coupés : boulevard Emile Zola à Oullins, carrefour du CD 42 à Sainte-Foy-Lès-Lyon, de très nombreuses érosions de berges, des ruptures de conduites d'assainissement, et des dommages sur ouvrages (notamment un mur SNCF déstabilisé qui a entraîné un ralentissement de trafic).

Parmi les communes sinistrées, on peut évoquer Francheville, où les quartiers bas « ont été envahis par des eaux en furie », d'après les témoignages, et « où le niveau de l'eau est monté à un point tel que les protections mises en place par les habitants n'ont pas résisté à la pression ».

Sur Sainte-Foy-Les-Lyon, il y a eu un glissement important du talus au droit du parking en amont du pont de Limburg. Les eaux sont sorties du lit de la rivière à partir de la rue des Platanes et tout le long de la rive droite jusqu'au pont de Limburg par surverse sur le mur digue, provoquant l'inondation des terrains et habitations par près de 2 m d'eau.



v Le Rhône

A Ternay, le débit du Rhône, dont l'augmentation s'est amorcée dès 10 h du matin le lundi 1^{er} décembre, a atteint son maximum le 2 décembre vers 23 h, après le pic de crue de l'Azergues qui survint vers 18 heures et le pic de l'Yzeron vers 15h. La montée du fleuve au niveau de Ternay correspond à une crue minime, d'une période de retour sensiblement inférieure à la biennale. Aucun débordement par-dessus ses berges n'a été signalé.

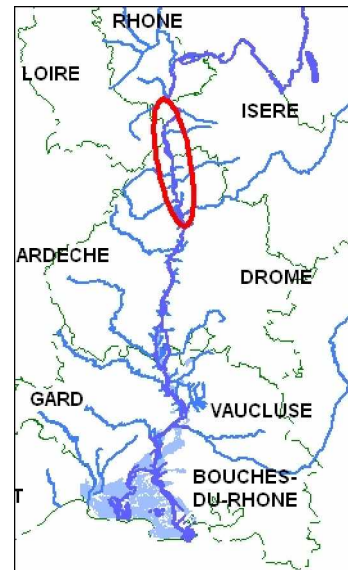
En revanche, de nombreux petits cours d'eau de la région ont connu des crues moyennes à fortes, mais sur lesquelles on dispose de peu de renseignements. Sur l'Ozon notamment, en rive gauche, une crue importante a engendré des érosions de berges, tandis que les ruissellements issus des pluies intenses ont provoqués quelques désordres.



V
V
V DE TERNAY A VALENCE
V
V
V

v Le Rhône

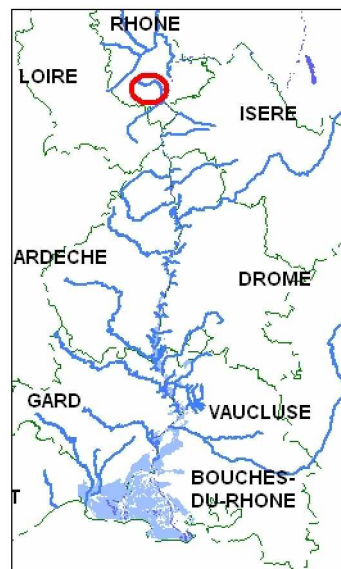
En aval de Ternay, le Rhône dont la crue est encore minime, reçoit dans la nuit du 1 au 2 décembre les apports importants du Garon et du Gier dont les crues sont fortes. Plus au sud, la Cance (et son affluent la Deûme), puis le Doux, affluents de rive droite, également en crue connaissent leur maximum dans l'après-midi du 2 décembre.



En rive gauche, c'est essentiellement l'Isère qui fournit une contribution significative.

Le Rhône, grossi par ces apports, enregistre à Valence une forte progression dans la nuit du 1^{er} décembre, qui se poursuit avec un gradient de montée renforcé par l'arrivée des apports de la rive droite et de l'Isère. La crue culmine dans la nuit du 2 vers 22 h. Sur tout ce linéaire, la montée du fleuve est restée suffisamment limitée pour qu'aucun débordement ne se produise au-delà de ses berges.

v Le Garon

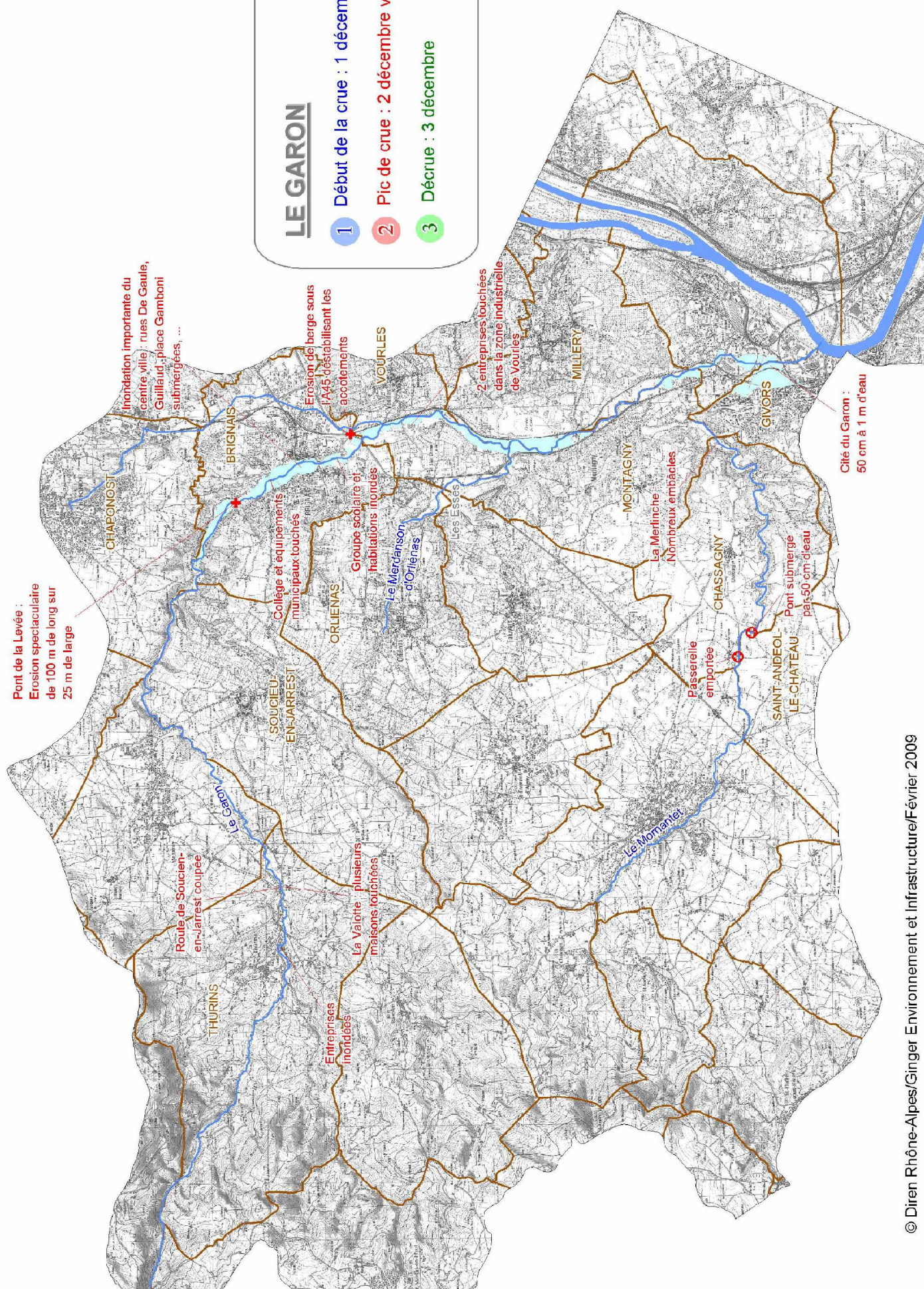


Le **Garon** conflue avec le Rhône sur la commune de Givors, non loin en amont de la confluence **Gier-Rhône**. Ce bassin versant a connu une crue dévastatrice le 2 décembre, accompagnée de dégâts considérables, dans la basse vallée entre Brignais et Givors, mais également en tête de bassin (Thurins). Outre des débordements importants dans les champs d'expansion naturels sur les communes de Vourles, Millery et Montagny, les divagations extrêmes de la rivière ont provoqué de multiples érosions de berges s'étendant sur de longs linéaires, déstabilisant ou arrachant localement des enrochements. De nombreux embâcles imposants ont également été formés, notamment au lieu-dit « La Merlinche » sur la commune de Montagny. La multitude des désordres recensés met en lumière l'importance des hauteurs d'eau et des vitesses caractérisant ces débordements. Sur tout son linéaire, le lit mineur du **Garon** a vu s'accumuler d'énormes quantités de végétaux.

Sur la commune de Saint-Andéol-le-Château, dans la zone limitrophe avec Chassagny, le **Mornantet** a submergé le pont de 50 cm. La passerelle reliant Saint-Andéol-le-Château aux hameaux de la Côte et de la Charbonnerie a également été emportée par le ruisseau.

Sur le **Merdanson** d'Orliénas, la crue a engendré de nombreux désordres au lit, qui s'est localement déplacé. Ses débordements se sont concentrés dans la zone de confluence avec le ruisseau de **Casanova** au lieu dit Les Esses, où des prairies ont servi de champs d'expansion. A Chaponost, les berges du **Merdanson** ont été très dégradées, provoquant des inquiétudes pour la stabilité et l'étanchéité de la digue du Boulard, la détérioration d'une passerelle piétons et de voiries communales (Route du Garon, Chemin de Barret et Route des Troques).

A Thurins, des débordements se sont produits au sud est de la commune, au niveau du parc d'activités économiques (entreprises et voie d'accès inondées) ainsi qu'au niveau de la Valotte (plusieurs habitations touchées dont une maison jusqu'au premier étage). La route de Soucieu-en-Jarrest a été coupée, et celle longeant la zone artisanale emportée.



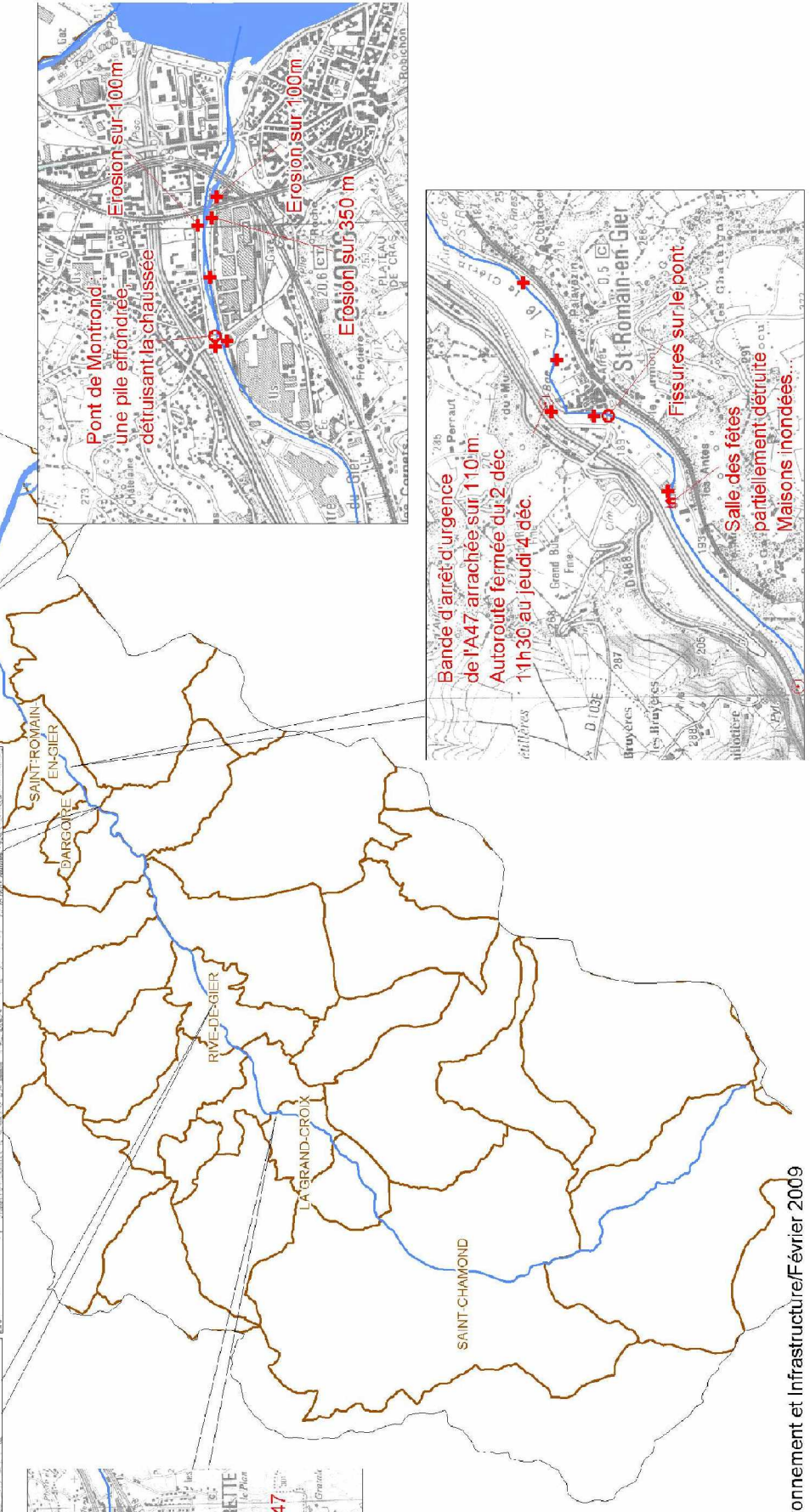
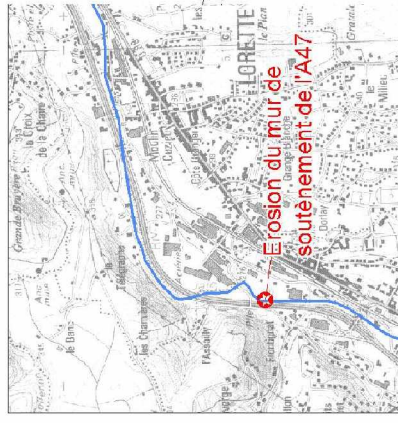
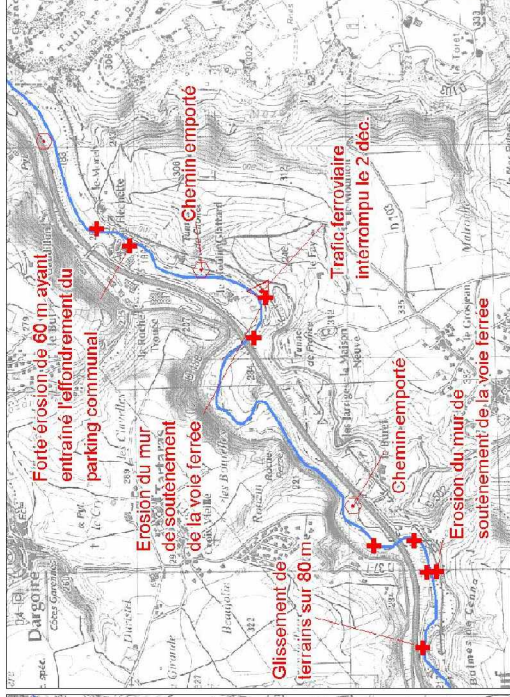
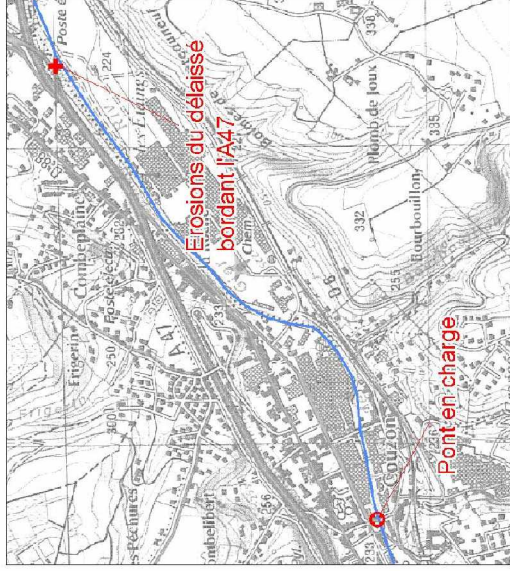
A Millery, deux entreprises furent inondées, des voies communales et un pont endommagés, un parking s'est effondré... Les digues de protection en mauvais état ont cédé au niveau du passage à gué.

Brignais fut la ville la plus impactée par la crue : les rues Général de Gaulle, colonel Robert Guillaud, la place Emile Antoine Gamboni ont été submergées, le collège et les équipements sportifs municipaux inondés. Une érosion de berge spectaculaire s'est produite au « Pont de la Levée » sur 100 mètres de long par 25 mètres de large face à des habitations. Des talus se sont effondrés, des enrochements ont été partiellement emportés.

La zone industrielle de Vourles a été inondée, avec deux entreprises particulièrement touchées. Une importante érosion de berge s'est produite juste sous le pont de l'A 45, dont les accotements ont été complètement déstabilisés.

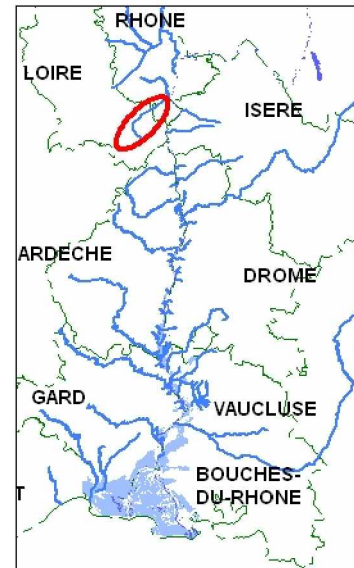
A Grigny, la rivière est sortie de son lit le 2 décembre, vers 6 h, inondant potagers, parking et salle communale.

La commune de Givors a été fortement affectée par les crues du **Garon** et du **Mornantet**, plusieurs ouvrages limitant ayant favorisés des débordements. Les hauteurs d'eau ont atteint entre 50 cm et 1 m, notamment dans la cité du Garon.



v Le Gier

Le **Gier** conflue avec le Rhône à Givors, en aval du **Garon**. Son bassin versant connaît en 2003 une crue de forte ampleur (période de retour de l'ordre de 50 ans), qui s'amorce dès le 1^{er} décembre pour culminer le 2 décembre vers 16 h à Givors. La décrue a débuté le 2 mais ne s'est achevée qu'après le 3 décembre.



Largement débordante, la crue a causé de nombreux dégâts. Les érosions latérales dommageables pour les activités humaines constituent une des spécificités de la crue du **Gier**. Il y eut de gros dégâts sur les communes riveraines (seuils emportés, ouvrages détruits, accès aux hameaux coupés par effondrement des voiries, collecteurs d'assainissement arrachés...).

- A Rive-de-Gier (42), la crue a inondé les parties basses de la ville, en particulier la rue du canal.
- A Dargoire, le parking communal s'est effondré.
- La commune de Saint-Romain-en-Gier (69) a été fortement sinistrée : la salle des fêtes a été partiellement détruite, le terrain de football dévasté, les maisons et jardins inondés ainsi que des entreprises sinistrées. Enfin, le pont de Saint-Romain-en-Gier a présenté quelques fissures après la crue.
- A Givors, 1250 m de berges ont été détruites, plusieurs piles du pont de Montrond ont été endommagées dont une s'est totalement effondrée, détruisant la chaussée sur une douzaine de mètres.

Sur l'autoroute A 47, les dégâts sont pour une part liés à la crue du **Gier**, et pour une part dus aux précipitations et ruissellements. La bande d'arrêt d'urgence a été emportée à l'aval de Saint-Romain-en-Gier, et à l'aval du hameau de Dargoire sur 150 m, obligeant à l'interruption de la circulation à partir de 11h30 le 2 décembre. Elle ne sera réouverte à la circulation que le jeudi 4, à 2x1 voies provisoirement. Au virage de Corbeyre, au droit de La Grand Croix, entre Saint-Chamond et Rive-de-Gier, la circulation fut coupée entre 12h00 et 14h30.



Erosion de l'A 47.
Source DDE 42

Le mardi 2 décembre, le trafic de la ligne ferroviaire fut également stoppé après 20h00, du fait de l'emportement d'un talus sur 60 mètres à hauteur de Trèves, entre Givors et Rive-de-Gier et de l'affaissement de caténaires sur l'une des deux voies. La réouverture au trafic s'est faite le jeudi 4 décembre.

v Bassin versant de la Cance (et son affluent la Deume)

La **Cance**, affluent rive droite du **Rhône** avec lequel elle conflue à Sarras, a connu une crue sensible, supérieure à la vingtennale à la confluence, avec un pic de crue survenant vers 14h00 le 2 décembre, mais elle n'a pas provoqué de dégâts importants. La crue de son affluent la **Deume** fut, par contre, plus moyenne et légèrement décalée dans le temps. Sur cet affluent, au barrage du Ternay situé en amont d'Annonay, le niveau de l'eau a commencé à monter le mardi 2 au matin pour atteindre une cote maximum de 510.95 m à 8h00 le 3 décembre. Le barrage, réservé pour l'eau potable est transparent par rapport aux crues, sa capacité d'écêtement étant réduite au marnage du plan d'eau.

v Bassin versant du Doux

Le **Doux** a connu également une crue forte (période de retour proche de 50 ans), inférieure toutefois à la crue de référence du 3 août 1963, d'environ 50 cm à la station de Tournon. A Saint-Jean-de-Muzols, le quartier des prairies a été inondé par ruissellement pluvial, aggravé par la remontée de la nappe du Doux. De ce fait, plus d'une centaine d'habitations ont été inondées mais il n'y a pas eu d'évacuation. Malgré le débit élevé atteint, le **Doux** n'a pas débordé ; cependant, au droit de la confluence avec le **Rhône**, d'énormes atterrissements se sont produits, remontant en amont dans le lit du fleuve.

v Bassin versant de l'Isère

L'Isère, qui conflue avec le Rhône au nord de Valence, a connu une crue moyenne (proche de la décennale), mais rapide, engendrée essentiellement par les montées importantes de ses affluents les plus aval :

- la Bourne, qui a connu une forte crue avec un pic à 1h00 le 3 décembre à Pont de Manne, et la Vernaïson son affluent, dont on a signalé des divagations et modifications de lit au niveau de sa confluence avec la Bourne.
- l'Herbasse, qui a notamment débordé sur Clérieux,

Le débit de l'Isère a augmenté progressivement le 2 décembre pour atteindre son pic dans la nuit du 2 au 3 décembre vers 22h00 à Beaumont-Monteux. La décrue fut rapide et concentrée sur la journée du 3 décembre.



V
V
V DE VALENCE A VIVIERS
V
V
V

v Horodatage général

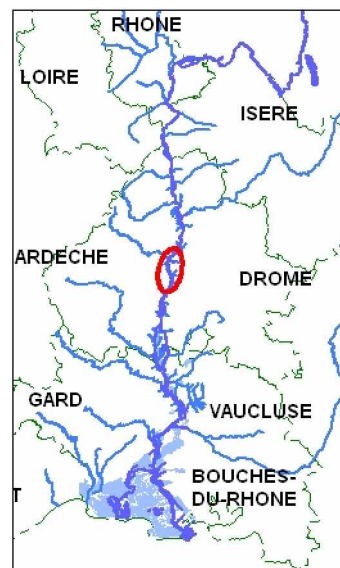
Jusqu'à Valence, aucun débordement n'a été recensé sur le Rhône. Amorcée le 1^{er} décembre au matin (vers 10h00), la crue du fleuve s'accélère à partir de 21h, sous l'influence des apports d'affluents de rive droite, l'Eyrieux comme contributeur essentiel, et l'Ouvèze ardéchoise de façon plus anecdotique. Au sud de Valence, l'élévation des niveaux le lundi après midi, a conduit la CNR (Compagnie Nationale du Rhône) à appliquer la consigne d'inondation du casier de Printegarde, le 2 décembre vers 10 h.

Le débit de l'Eyrieux augmente à partir du lundi 1^{er} décembre 12h, jusqu'au maximum qui survient vers 12h à Pontpierre le 2 décembre. En rive gauche, la Drôme commence à s'élever à partir du 1^{er} décembre 19h, pour atteindre un maximum vers minuit à Luc-en-Diois le 2 décembre, avant d'amorcer une décrue lente. Avec le Roubion également en crue, la Drôme soutient sensiblement le débit du Rhône en amont de Viviers à partir du 2 décembre jusqu'au 3 décembre matin. Celui-ci atteint son pic de crue à Viviers vers 4 h du matin le 3 décembre.

La crue du fleuve prend donc véritablement de l'ampleur à partir du 2 décembre, alimentée par les pics de crue des affluents du Vivarais et drômois dont les apports se conjuguent dans la soirée du mardi.

v Plaine de Printegarde/Baix

En aval de Valence, les premières zones inondées se situent autour de la confluence de la **Véore**, petit affluent de rive gauche et de **l'Eyrieux**. Le 2 décembre à 10h30, au niveau du quartier des Goélands sur la commune de Beauchastel en rive droite, **l'Eyrieux** a dépassé sa digue submersible en rive gauche.

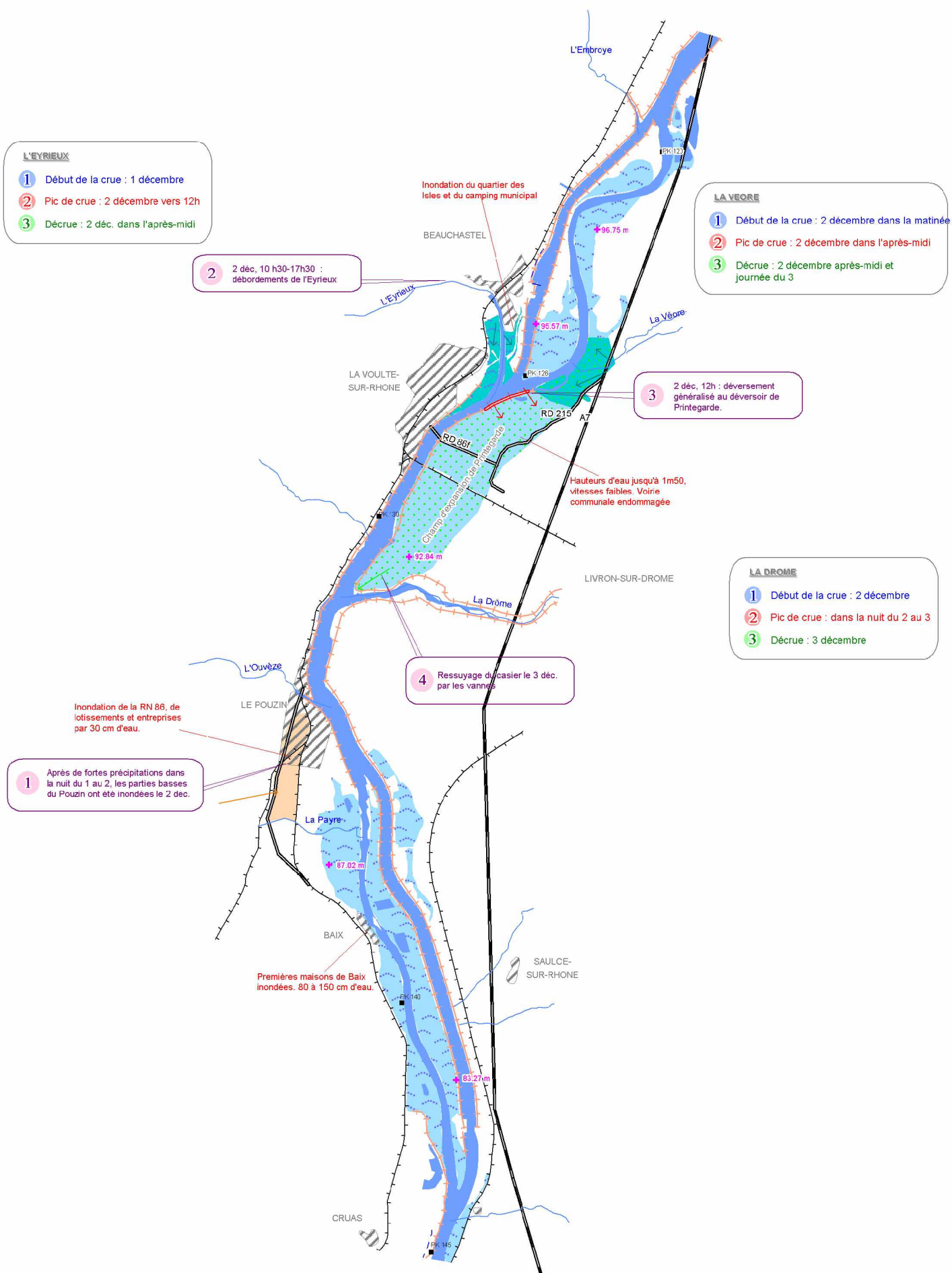


Le 2 décembre à 17h30, le quartier des Isles et le camping municipal sur Beauchastel sont inondés, et vers 21h, le **Rhône** atteint sa cote maximum (4.60 m) à la station de Valence. La décrue sur le secteur s'amorce dès le 3 décembre pour se finir le lendemain.

En rive gauche, au droit de la Voulte-sur-Rhône, la CNR a dû fermer les barrières au barrage de Beauchastel et au déversoir de Printegarde le 2 décembre à 00h30 (situé vers le pk 127). Vers 2h50, la RD 286 entre le barrage et l'usine furent inondés. Dans la matinée, le siphon de Printegarde a été amorcé et l'inondation du casier déclenchée en application des consignes liées à cet aménagement. A 12h15, le déversement était généralisé par-dessus les digues submersibles de Printegarde. Dans l'après-midi, la voie communale au droit du déversoir de Gazavel fut inondée et ce n'est qu'en fin de journée que le débit déversant diminua. Le ressuyage du casier de Printegarde a commencé dans la matinée du 3 décembre, avec l'ouverture progressive des différentes vannes contrôlant le secteur. Le courant change de sens au barrage de Printegarde dans la soirée vers 19h, marquant la fin de l'inondation du champ d'expansion. La zone concernée est essentiellement agricole, mais quelques maisons et fermes furent touchées. Les hauteurs d'eau ont pu dépasser localement 1m50, mais les vitesses furent faibles. La voie communale sur la commune de Livron fut légèrement endommagée.

Sur la commune du Pouzin, les fortes pluies engendrent des inondations dans la nuit du 1^{er} au 2 décembre. Le mardi 2 au matin, les parties basses de la commune étaient inondées : rue du 8 mai, complexe sportif et chemin de la Croze, magasin Intermarché (envahi par 30 cm d'eau) et dans la journée, le niveau a continué à s'élever aux lotissements le Molinard, les Grives et les Mouettes. Au sud, après l'ancien passage à niveau, un "ruisseau" se formant sur une cinquantaine de mètres traversa la RN 86. Ces inondations furent liées à la conjugaison de l'impluvium et des ruissellements provenant des coteaux. Les hauteurs d'eau n'étaient que de quelques décimètres et les vitesses d'écoulement généralement faibles, sauf au niveau de la Payre et des collecteurs d'assainissement. Des lotissements et des entreprises furent touchés et la RN 86 largement inondée.

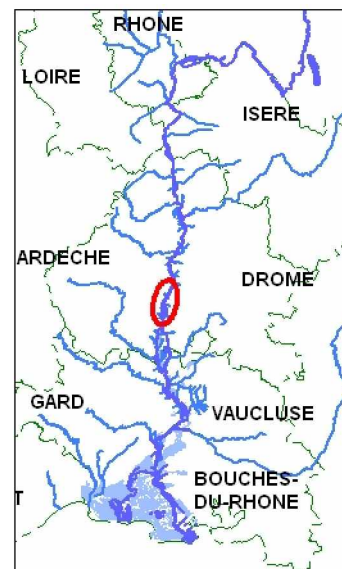
PLAINE DE PRINTEGARDE-BAIX



Entre le Pouzin et le Logis, le vieux **Rhône** a débordé dans son lit majeur actif sur ses deux rives. A Baix, les eaux sont venues jusqu'aux premières maisons situées le long du fleuve. Les PHE (Plus Hautes Eaux) relevées indiquent des hauteurs d'eau comprises entre 80cm et 1m50. Dans l'île séparant le vieux **Rhône** du canal d'aménagé, il y a eu jusqu'à plus de 3m50 d'eau.

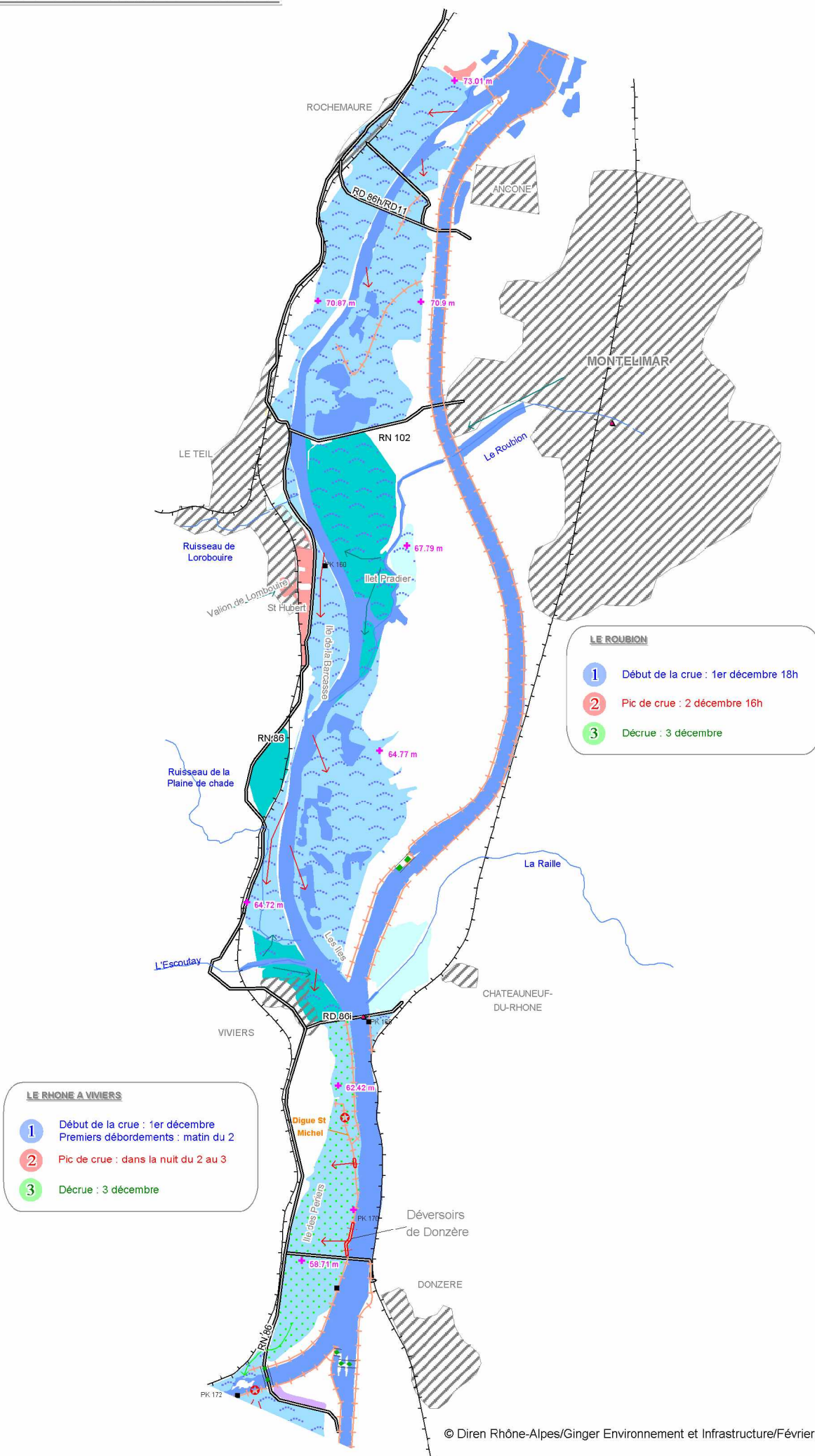
v Plaine de Montélimar

Entre Cruas et Rochemaure, le débit du fleuve est resté contenu dans son lit et aucune inondation n'a été signalée. C'est véritablement à partir de Rochemaure que les débordements prennent une dimension significative. Jusqu'à Viviers, plusieurs champs d'expansion des crues ont été inondés : Rochemaure en rive droite, Montmeillan en rive gauche, Les Iles, puis Viviers. Il s'agit de secteurs du lit actif du **Rhône**, c'est-à-dire non protégés par des endiguements. La décrue sur ce tronçon s'amorce dès l'après-midi du 3 décembre.



Sur Rochemaure, les eaux de **Rhône** ont débordé et se sont étendues jusqu'à la voie ferrée. Les hauteurs d'eau ont atteint jusqu'à 2m50. A l'ouest de la voie ferrée, la partie basse du village et ses extensions récentes ont été également inondées. En rive gauche, entre la RD 11 et l'ex RN 102, le champ d'expansion a été presque totalement rempli. Le remblai de l'ex RN 102 a formé obstacle aux écoulements mais ne semble pas avoir été submergé (la revanche a été de l'ordre de 70 cm d'après les PHE et les cotes disponibles sur le fond de plan). En aval de l'ex RN 102, le **Rhône** reçoit les apports du **Roubion**. Ce dernier a vu son niveau augmenter vers 18h00 le 1^{er} octobre et a atteint son débit maximum à Montélimar le 2 décembre vers 16h00, soit une réponse très rapide aux précipitations. Dans ce champ d'expansion, les hauteurs moyennes ont probablement avoisiné les 1 m, à l'exception de l'îlet Pradier, situé entre le Rhône et le **Roubion**, où elles ont dû dépasser 2m50. En face en rive droite, l'île de la Barcasse fut totalement inondée. Entre la Violette et St-Hubert, une petite zone urbanisée a été touchée, certainement par des phénomènes de ruissellement dans le vallon du **Lombouire** engendrant des débordements en amont de la voie ferrée. Sur la commune de Châteauneuf-du-Rhône, le lit majeur, au lieu Les Iles, a été largement submergé avec des hauteurs dépassant les 3 m et des vitesses fortes. Sur tous ces secteurs, peu d'enjeux ont été impactés : il s'agit essentiellement de zones agricoles à vocation de champ d'expansion de crue, caractérisées par un habitat diffus (fermes anciennes pour la plupart, souvent adaptées à l'aléa).

PLAINE DE MONTELMAR



La commune de Viviers est installée en amont d'un resserrement de la vallée, le défilé de Donzère, où le lit majeur du Rhône se rétrécit considérablement. Le fleuve a submergé sa berge rive droite et est venu inonder les terrains et la partie basse du village qui a été durement touchée. L'Escoutay, un petit affluent, a également été en crue, et ses flots ont légèrement endommagé le pont romain qui le traverse. Sur la commune, la force des eaux a occasionné de nombreux dégâts aux routes communales. En aval de la RD 86 qui n'a pas été submergée, le fleuve a débordé en rive droite et inondé le champ d'expansion de l'Ile des Periers en totalité, depuis la RD 86 i jusqu'au barrage. Deux déversoirs, dits « de Donzère » sont aménagés dans les digues submersibles (vers le PK 169). Au maximum de la crue, ils ont été submergés par 1m à 1m30 environ. Ce champ d'expansion est constitué de 3 casiers individualisés par la digue St Michel au nord et la RD 86j au sud. Dans chacun de ces compartiments, les cotes moyennes ont respectivement atteint du nord au sud : 62.4 m, 60.6 et 58.7 m NGF (cf schéma). Lors de l'inondation, le noyau de la digue St Michel a été endommagé et a nécessité une réfection à l'identique. Le ressuyage des terrains s'est effectué via un aqueduc situé sous la RD86, qui évacue les eaux vers la lône de la Tourasse puis un second contournant la culée du barrage.

v La Drôme

La crue de la Drôme a été forte en amont de Die, tout comme la crue d'un de ses affluents, le Bez (dont la fréquence serait proche de 100 ans). A la confluence avec le Rhône, la crue s'est un peu affaiblie (période de retour de 50 ans). A Loriol, il semble que la station ait connu quelques problèmes d'enregistrement...Le maxi serait intervenu le 3 décembre vers 2h30 du matin.

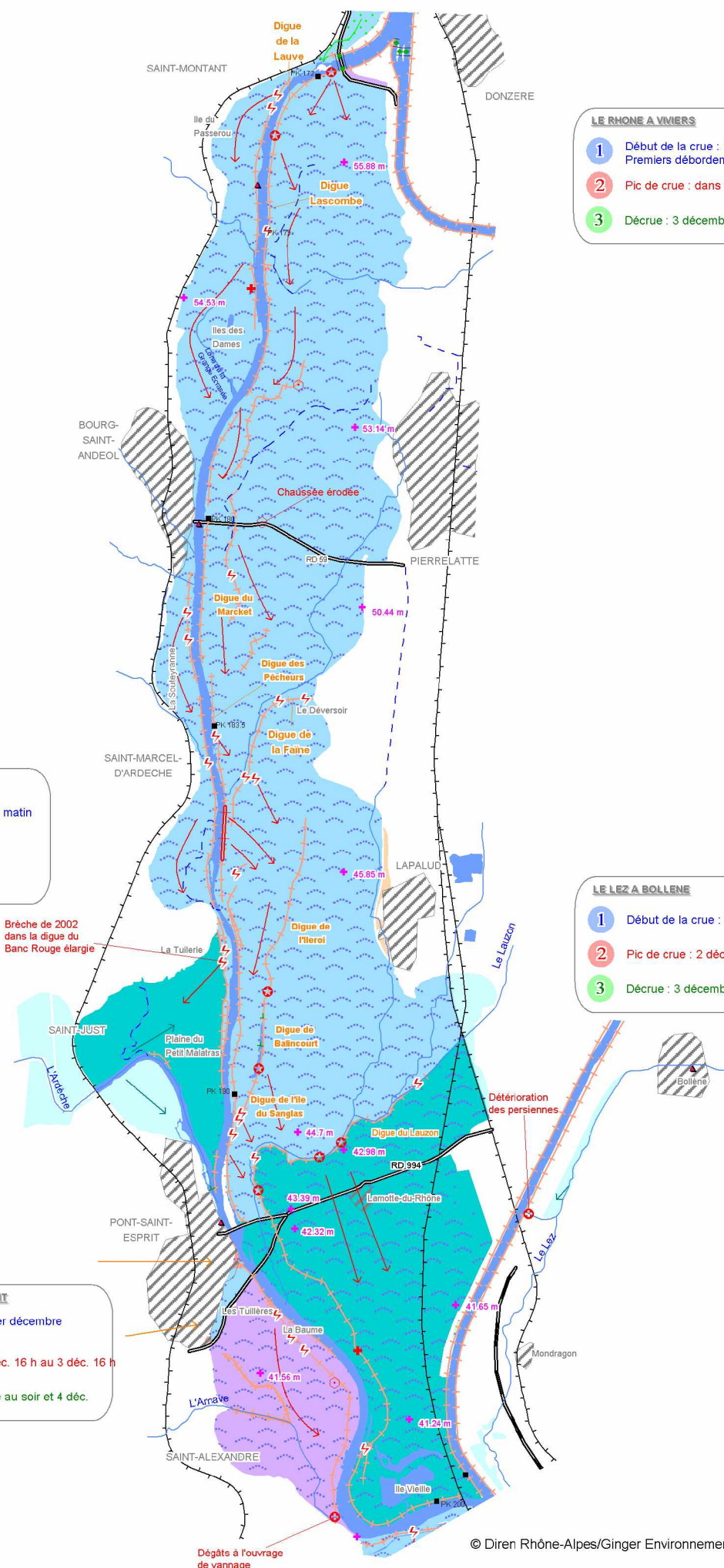
Tout le long de son linéaire, la Drôme a occasionné des érosions de berges, plus ou moins importantes. Il s'agit d'érosions côté rivière, localisées en pied de digue et entraînant des glissements du talus ou la destruction des protections de talus existantes.

An aerial photograph of a river valley. A wide river flows from the top left towards the center, then turns right. The valley floor is covered with a patchwork of agricultural fields, some of which are flooded. A road or railway line runs parallel to the river on the right side. The overall tone is sepia or aged. The text 'V DE VIVIERS A BEAUCAIRE' is superimposed in the center.

V DE VIVIERS A BEAUCAIRE

V

PLAINE DE DONZERE-MONDRAGON



LE RHONE A VIVIERS

- 1 Début de la crue : 1er décembre
Premiers débordements : matin du 2.
- 2 Pic de crue : dans la nuit du 2 au 3.
- 3 Décrue : 3 décembre

RIVIERES ARDECHOISES

- 1 Début de la crue : 1er décembre matin
- 2 Pic de crue : 2 décembre 13h
- 3 Décrue : 3 décembre

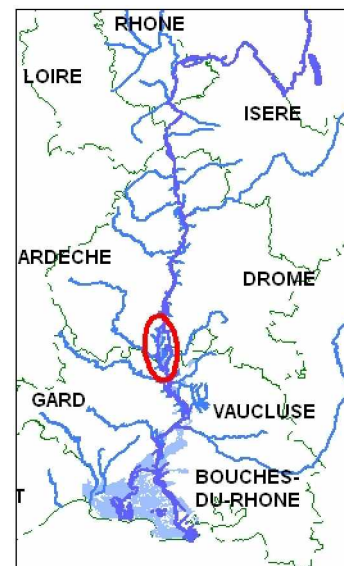
LE LEZ A BOLLENE

- 1 Début de la crue : 1er décembre au soir
- 2 Pic de crue : 2 décembre 19h
- 3 Décrue : 3 décembre

LE RHONE A PONT-ST-ESPRIT

- 1 Début de la crue : 1er décembre
+ Apports latéraux
- 2 Pic de crue : du 2 déc. 16 h au 3 déc. 16 h
- 3 Décrue : 3 décembre au soir et 4 déc.

v La plaine de Donzère à Mondragon

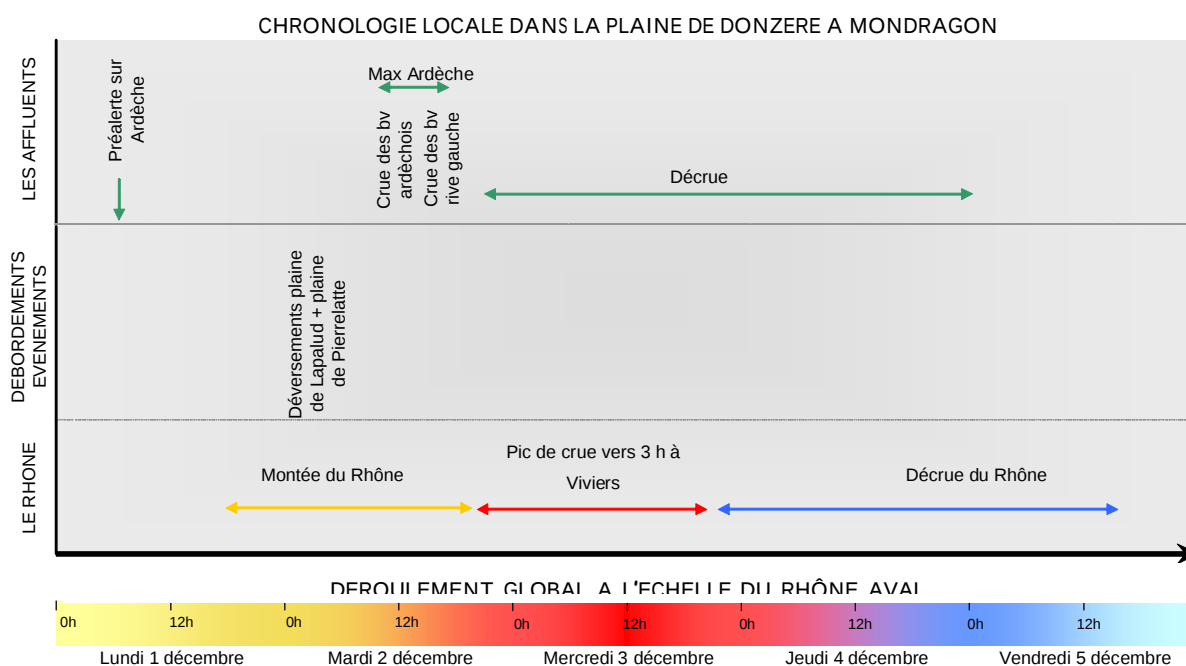


HORODATAGE

Entre le défilé de Donzère et le resserrement de Mornas, la vallée du Rhône s'étend largement dans la plaine de Pierrelatte, qui forme un vaste champ d'expansion naturel dont la fonction a été préservée par les aménagements CNR.

Le fleuve commence à s'élever dans l'après-midi et la soirée du 1^{er} décembre. Dans le même temps, les rivières ardéchoises voient leur niveau monter : la crue de l'Ardèche s'amorce le 1^{er} décembre au matin. Le mardi 2, elle atteint son pic de crue vers 12 h à Vallon-Pont-d'Arc et 13 h à Saint-Martin-d'Ardèche, et le Lez culmine à Bollène vers 19h. L'Ardèche connaît une crue sensible, dont la période de retour est comprise entre 5 et 10 ans. Dans l'après midi, toutes les autres petites rivières ardéchoises sont également à leur maximum et se stabilisent ensuite dans la soirée.

La pointe de crue du Rhône, gonflée depuis Valence par les eaux de l'Eyrieux, de la Drôme et du Roubion, atteint la hauteur maximale de 4.94 m à Viviers, dans la nuit du 2 au 3 décembre, vers 4 h du matin, environ 16 heures après le pic de l'Ardèche. Ce niveau correspond à une crue de période de retour supérieure à 50 ans (bien supérieure à la fréquence à Valence de la crue du Rhône, proche de la décennale).



A Pont-Saint-Esprit, l'horodatage de la montée du fleuve est légèrement en avance, puisque le premier maximum est atteint le mardi 2 vers 20h, du fait de l'avance de la pointe de l'**Ardèche** dont la confluence se situe juste en amont, et se maintient jusqu'au mercredi 3 dans l'après-midi (plateau d'environ 24 h). Le plus haut niveau, soit une hauteur de 9m30 à l'échelle, survint vers 8 h, le 3 décembre.

Ce mercredi 3, tandis que le **Rhône** culmine, la décrue sur les bassins ardéchois s'amorce dans la matinée et se généralise vers 17h30.

Sur le **Rhône** à Pont-Saint-Esprit, le niveau commence à baisser tard dans la soirée du mercredi 3 et la décrue dure toute la journée du jeudi 4.

CINETIQUE

En aval du barrage de retenue, le **Rhône** a submergé ses berges sur tout son linéaire. En rive droite, deux brèches ont été formées dans les levées ou digues de l'île du Passerou, sur la commune de Saint-Montant. Un second point de débordement préférentiel sur cette rive s'est produit à l'entrée de la Lône de la Grange Ecrasée. Les eaux débordées ont ensuite regagné le lit du **Rhône** au pied du village de Bourg-Saint-Andéol.



Rive gauche du Rhône en aval du Barrage de Donzère. Source
Source : subdivision DDE 26

Le lit majeur rive droite entre Bourg-Saint-Andéol et Saint-Marcel-d'Ardèche a été inondé par déversement naturel par-dessus les berges. A l'île de la Souteyranne, des brèches se sont ouvertes dans la digue, aux PK 181.5 et 184. En aval, les eaux débordantes sont retournées au lit du Rhône en amont de « la Tuilerie ».

Au niveau de la confluence avec l'**Ardèche**, dans la digue du Banc Rouge en rive droite, le **Rhône** a élargi une brèche ouverte en 2002 et en a créé une seconde. Ces entrées d'eau associées à des surverses généralisées sur les berges du Rhône et à la montée des eaux de l'**Ardèche** ont provoqué l'inondation de toute la plaine du Petit Malatras.

En aval, les inondations dans la plaine de Pont-Saint-Esprit/Saint-Alexandre sont d'origine multiple : débordements du Rhône, apports des coteaux et ruissellement pluvial. Les fortes précipitations du 1^{er} décembre ont provoqué des désordres sur le

réseau pluvial. L'impluvium a emprunté les principaux axes de voirie convergeant vers le centre historique de Pont-Saint-Esprit. Les écoulements de surface temporaires ont atteint une trentaine de centimètres localement. Plus tard, le rieu Primen et l'Arnavé, gonflés par les apports des coteaux, ont débordé dans la plaine. Lorsque la crue du Rhône a augmenté, les eaux ont dépassé les protections en place rive droite (surverse), et débordé aux Tuillères, en aval de l'usine de pompage, et à la Baume, qui finit d'inonder les casiers en aval de la rocade. Le secteur des quartiers bas entre la digue du Rhône et celle de la station de pompage a été inondé car la station n'a pas fonctionné en continu.

L'inondation du champ d'expansion entre Donzère et Mondragon en rive gauche a débuté dès le 2 décembre au matin. Entre Donzère et Mondragon, les berges du Vieux Rhône sont pourvues de digues discontinues et submersibles. Tout au long du linéaire, les eaux en crue se sont constituées plusieurs points d'entrée, occasionnant de nombreuses brèches et érosions :

- digue entre les PK (point kilométrique) 171 et 172 érodée,
- la digue de la Lauve a été entièrement submergée, et emportée ponctuellement, en arrière, des surcreusements se sont formés,
- digue Lascombe emportée sur 80 à 100 m,
- brèche de 30 m dans la digue du Marcket
- brèche de 30 m dans la digue des Pêcheurs



Déversoir endommagé à Pierrelatte
Source : Subdivision DDE 26

La digue de la Faïne compartimente la plaine transversalement. Lors de la crue, les eaux ont formé une brèche de 80 m dans la partie sud, et au nord, deux brèches de 20 m se sont formées dans les déversoirs. Dans toute la plaine, les écoulements ont connu une direction générale « normale » d'amont en aval, localement contraints par les aménagements tels la digue de la Faïne ou celle du Lauzon.

Sur la commune de Lapalud, les entrées d'eau se sont produites par surverse, avec un point de débordement préférentiel au PK 185.4. Dans l'axe de ce point de débordement, une brèche s'est ouverte dans une digue. La Lône de la Désirade a également constitué un vecteur primordial des eaux du Rhône. A proximité, la digue de l'Illeroi a été sous-cavée mais n'a pas rompu, et la digue de Balincourt s'est affaissée sur 30 m. Au PK 190.5, le Rhône s'est reconstitué une entrée d'eau et a ouvert plusieurs brèches dans la digue de l'Ile du Sanglas. C'est la partie fusible de la digue, et même au-delà qui s'est érodée par déversement. L'eau s'est ensuite écoulée vers le sud par le Lauzon et à travers les champs agricoles, les arches du vieux pont de Pont-Saint-Esprit et les jardins du Lauzon. Les déversoirs sur la digue du Lauzon ont fonctionné tout en subissant des dégâts.

La commune de Lamotte a été fortement touchée par les inondations dans ce secteur de confluence avec l'Ardèche.

Sur la commune de Mondragon, en aval de la RD 994 qui a été largement submergée, les eaux ont continué leur cheminement vers le sud à travers la plaine. Quelques nouveaux points d'entrée préférentiels sont observés au PK 195.25 et au PK 197 (Ile Vieille) entraînant des dégâts dans la digue. Les eaux débordées ont pu retourner au lit mineur du Rhône au PK 198.8.

En rive gauche, le Lez a débordé à Bollène et inondé 2 ha en ville. Ses berges rive droite ont été détruites par déversement suite aux travaux engagés pour la protection de la commune de Bollène. Sur la commune de Mondragon, le canal du Lez a également débordé, inondant des champs sous une faible lame d'eau.

Dans ce vaste secteur, la plaine alluviale a donc été largement inondée, avec des hauteurs importantes :

- en rive droite, depuis la plaine de Viviers jusqu'à Vénéjan, elles ont atteint jusqu'à 2 ou 3 m,
- en rive gauche, l'étendue du champ d'inondation a permis des hauteurs plus faibles de l'ordre de 0.5 m à 1.5 dans la plaine,
- les îles et zones de ripisylve situées à proximité immédiate du lit du Vieux Rhône ont été submergées par plus de 3 m d'eau.

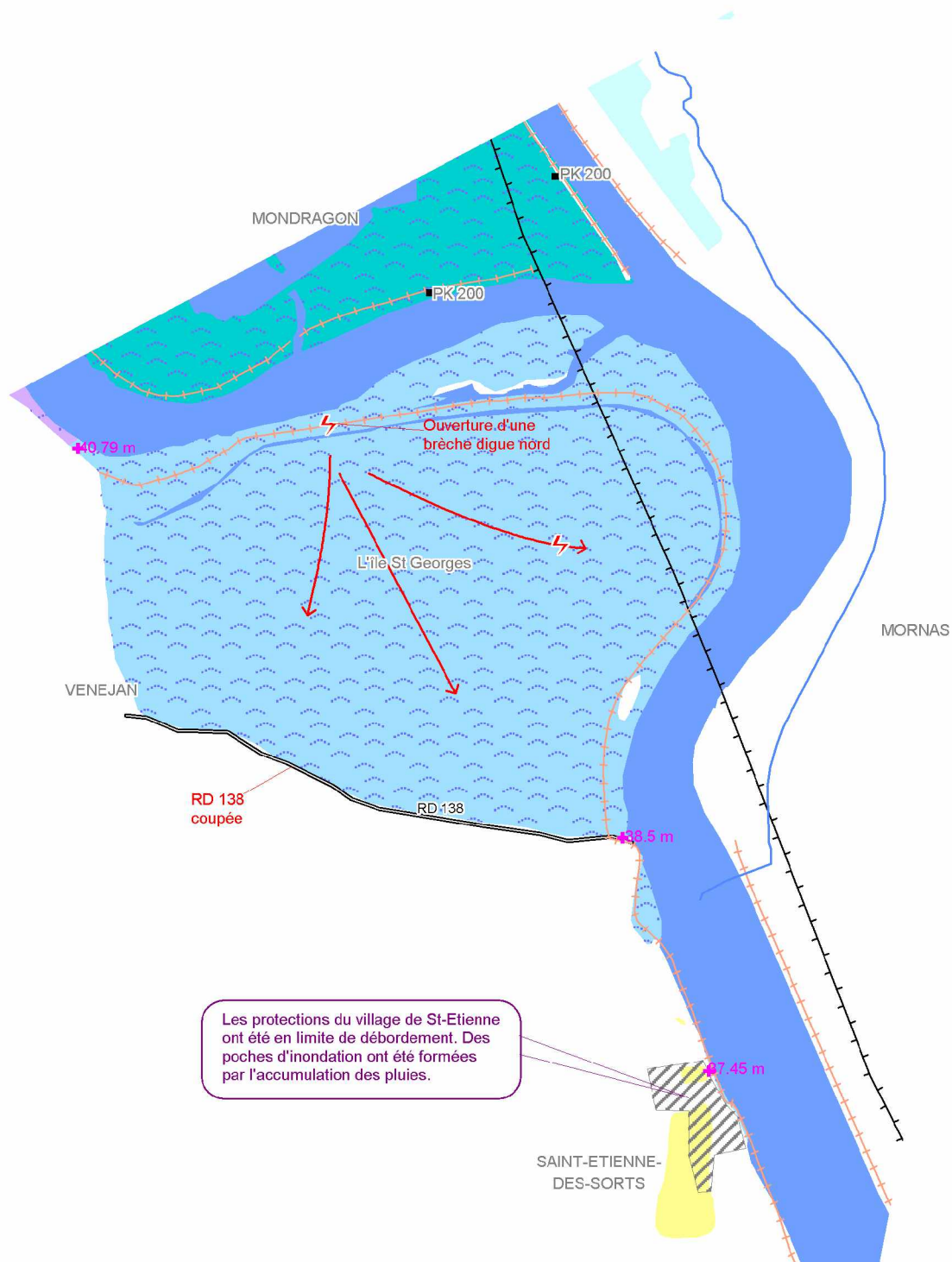
L'inondation a été très dynamique, avec de nombreux points de débordement et de nombreux axes de crue bien identifiés. Chaque entrée d'eau préférentielle s'est accompagnée de surcreusements très importants associés à des atterrissements en aval. Les fortes vitesses ont occasionné de nombreuses érosions de berge. Derrière les brèches, les cultures et les terres arables ont été très souvent érodées.

La plaine de Donzère à Mondragon est essentiellement agricole et les villages situés de part et d'autre non pas été inondés. Seul l'habitat diffus de la plaine et quelques extensions récentes ont été touchés, nécessitant de nombreux sauvetages et mises en sécurité. La plupart des routes furent submergées et la circulation coupée, mais seule la RD 59 qui relie Pierrelatte à Bourg-Saint-Andéol a vu sa chaussée emportée partiellement, au lieu-dit les Peupliers. Le 2 décembre à 13 h, la RN 86 a été coupée entre Baix et Cruas. De nombreuses déviations ont dû être mises en place sur cette nationale. De nombreux transformateurs EDF se trouvèrent inondés et des stations d'épuration ont été endommagées à Bourg-Saint-Andéol et Pont-Saint-Esprit.



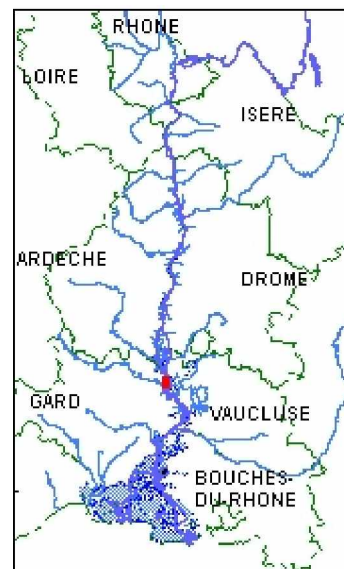
RD 59 inondée et endommagée
Source : Subdivision DDE 26

ILE SAINT-GEORGES A VENEJAN ET SAINT-ETIENNE-DES-SORTS



v L'île St Georges à Vénéjan

Cette vaste plaine est fermée à l'aval par le rapprochement des coteaux et le rétrécissement du lit du fleuve. Ce dernier est accentué par la présence des digues insubmersibles de Mornas, qui soustraient au fleuve son lit majeur rive gauche. L'île Saint-Georges est située au niveau de ce verrou, où le Rhône, rejoint par le canal de Donzère, décrit une boucle prononcée vers l'est. Lors de la crue, une brèche a été ouverte dans la digue nord de protection de cette plaine agricole. La totalité de ce petit champ d'expansion a donc été inondée, jusqu'à la RD 138 qui s'est trouvée coupée. Les vitesses ont été particulièrement fortes, notamment derrière la brèche, occasionnant beaucoup de dégâts aux cultures.



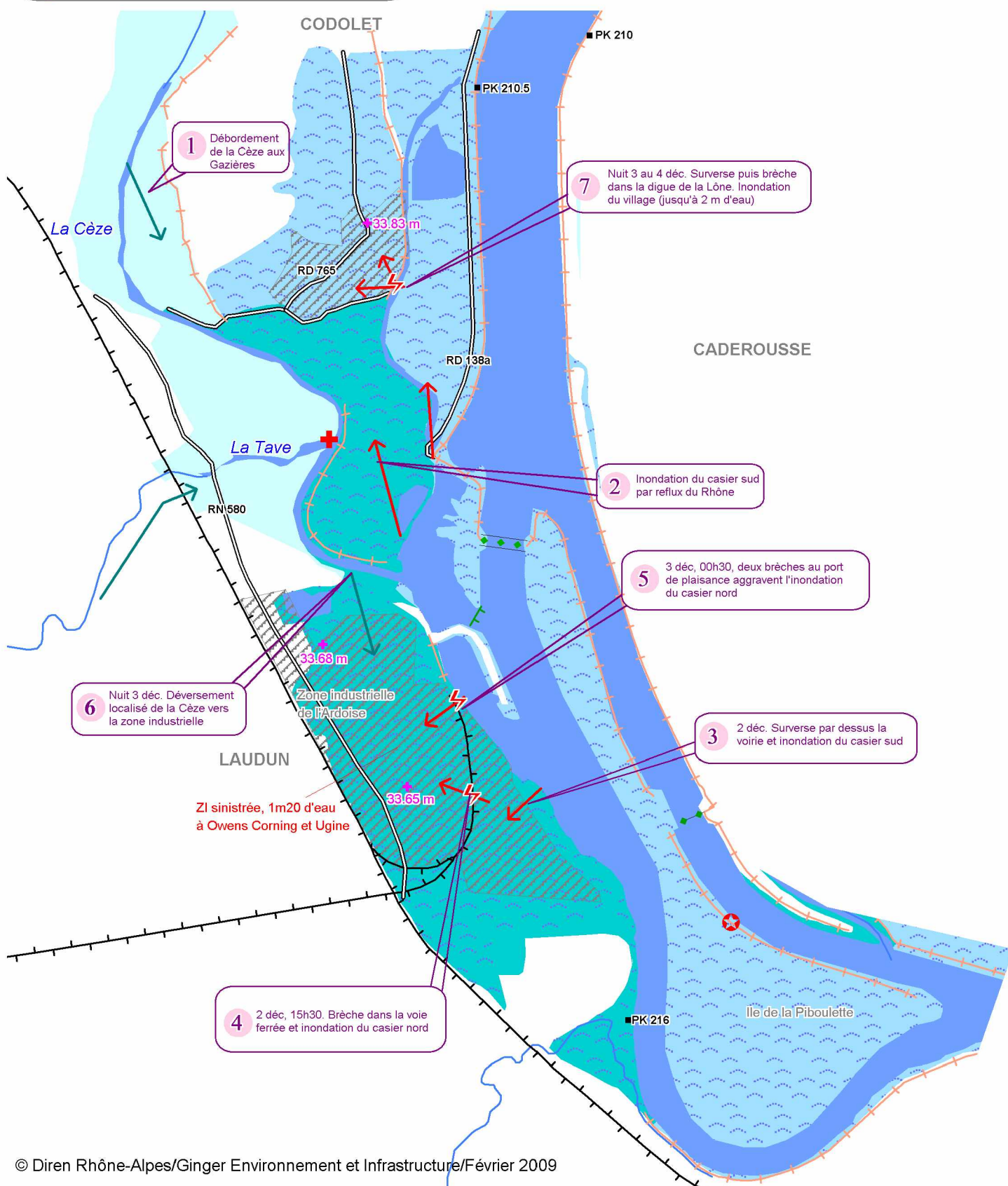
v Le lit majeur du Rhône à St-Etienne-des-Sorts

Le village de Saint-Etienne-des-Sorts est construit en totalité dans le lit majeur du Rhône, dont il est protégé par des digues et quais. Lors de l'événement de 2003, les protections de la commune ont à peine suffi pour contenir la crue et le village aurait pu subir une inondation grave : le parapet fermant le système de protection le long des quais a été juste suffisant pour éviter l'entrée des eaux dans le village. Une crue légèrement supérieure aurait pu provoquer un remplissage rapide de cette cuvette urbanisée cernée par les digues et les coteaux, tout en engendrant des dégâts matériels considérables. Cependant quelques quartiers du village ont été inondés, par l'accumulation des eaux de ruissellement ne pouvant s'évacuer du fait des niveaux du Rhône et des remontées de sources. Ces petites poches d'inondation ont cependant été de faible étendue et les hauteurs d'eau inférieures à 50 cm.

LA CEZE

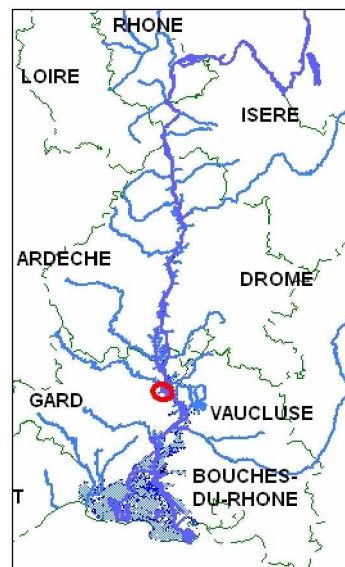
- 1 Montée de la crue : à partir du 1er déc matin
- 2 Pic de crue : 2 décembre vers 20h à Bagnols
- 3 Décrue : 3 et 4 décembre

PLAINE DE CODOLET ET DE LAUDUN-L'ARDOISE



v Plaine de Codolet/l'Ardoise

Le village de Codolet et la zone industrielle de l'Ardoise (commune de Laudun) sont implantés dans le lit majeur du Rhône et de la Cèze, non loin de leur confluence, au nord pour le premier, au sud pour la seconde. Cette plaine est directement inondable par la Cèze et par remous aval du vieux Rhône de Caderousse.



LA MONTEE DE CRUE DU RHONE

Dans la nuit du 1 au 2 décembre, le vieux Rhône à l'aval du barrage de Caderousse a connu une montée très rapide, le niveau passant de 27 à 32 m NGF le mardi 2 à 8 h du matin. La vitesse moyenne de montée sur 12 h a été de 43 cm/h avec un maximum de 60 cm/h le mardi 2 entre minuit et 6 h du matin. Après 6 heures de calme relatif, le niveau est reparti à la hausse en début d'après-midi du 2 décembre. Le Rhône continua de monter de près d'1 m à une vitesse plus faible de 10 cm/h pour atteindre son niveau maximum le mercredi 3 décembre vers 3 h du matin, à une cote de 33.60 m +/- 10 cm (aval du barrage de Caderousse). Ce niveau s'est maintenu pendant près de 12 h jusqu'aux environs de 15h.

LA CRUE DE LA CEZE

La montée de la Cèze s'est amorcée à partir du lundi 1^{er} décembre vers midi, pour atteindre un maximum le mardi 2 vers 20 h à Bagnols-sur-Cèze, concomitamment à l'Aygues. Les deux pointes de crue ont ainsi apporté environ 1200 m³/s au Rhône pendant sa deuxième phase de montée de crue, laquelle a provoqué les premiers débordements sur les usines de l'Ardoise. Cette crue de la Cèze fut bien moins forte que celle survenue en septembre 2002.

LES DEBORDEMENTS A L'ARDOISE, LE 2 DECEMBRE

En début d'après-midi du 2 décembre, sur la berge du port du Rhône, une surverse se mettant en place par-dessus la voirie a provoqué l'inondation du casier compris entre la voie SNCF et le Rhône, au sud de la zone de l'Ardoise, au niveau de l'entreprise Ugine. La voie SNCF séparant l'entreprise Ugine du



Village de l'Ardoise inondé
Source : Mairie de Laudun-l'Ardoise

lotissement (rue André Malraux) a cédé par une brèche le 2 décembre à 15 h 30 et entraîné l'inondation du secteur situé en contrebas, déjà partiellement inondé par la saturation des réseaux d'assainissement. Entre 15 h et 17 h, les eaux ont été signalées aux usines Ugine puis Owens Corning. Au port de plaisance, deux brèches dans les remblais du terre-plein ont été constatées le 3 décembre à 00 h 30, aggravant l'inondation du lotissement. Au plus fort de l'épisode, le haut niveau du Rhône bloquant les eaux arrivant de la Cèze a favorisé également un point de débordement sur la rive droite de la Cèze (avec érosion de la berge), 800 m en aval de la confluence avec la Tave. Un déversement localisé et temporaire s'est mis en place. Ces débordements ont emprunté un axe d'écoulement préférentiel (hauteur inférieure à 30 à 40 cm) et ont aggravé l'inondation sur le site de l'Ardoise en augmentant le volume d'eau déversé. La moyenne des PHE relevée indique un niveau d'eau maximum atteignant la cote de 33.65 m NGF, soit des hauteurs d'eau supérieures à 1 m : 1m50 relevé au carrefour RN 582 / RD 9, 1m20 sur la plate-forme industrielle... Les nombreuses industries et les équipements portuaires ont été largement touchés et ont subi de très gros dommages.



Brèche au niveau du port
Source : CETE Méditerranée

L'INONDATION DU CASIER DE CODOLET

La Cèze a en premier inondé le casier du secteur des Gazières, sans toutefois dépasser les protections ouest de la commune. Ce fut le Rhône qui inonda, d'abord par reflux, tout le sud de la commune de Codolet via la Lône. Par la suite, les niveaux atteints dans la nuit du 3 au 4 décembre provoquèrent une surverse sur la digue de la Lône-de-Codolet (20 cm d'eau au-dessus de la digue) puis une brèche. Cette digue de constitution hétérogène était dépourvue de déversoir. La brèche s'étendit sur 20 m de long et presque toute la hauteur de la digue (environ 2 m), au sud du village. La violence des eaux a provoqué de larges affouillements au droit de la rupture. Suite à cet événement, le village fut immédiatement inondé, puis progressivement tout le casier. D'après les PHE relevées, la cote moyenne maximale atteinte avoisine les 33.80 m NGF. Dans les points bas du village, la hauteur d'eau dans les maisons a pu atteindre pratiquement 2 m d'eau. La mairie fut inondée sous 1m10.

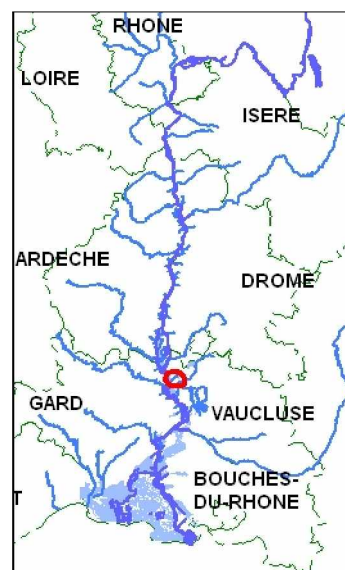


Brèche dans la digue à Codolet. Source CETE Méditerranée mi-décembre 2003 et janvier 2004.

Ces débordements eurent par ailleurs une certaine force, générant des dégâts sur les points de déversement et dans les axes de crue. En ont témoigné d'ailleurs les chaussées endommagées des RD 138a et 765.

v Plaine de Mornas, bassin du Rieu, bassin de l'Aygues

Située en rive gauche du Rhône, la plaine de Mornas, de Piolenc et d'Orange est un ancien champ d'expansion des crues aujourd'hui séparé du Rhône. En décembre 2003, les inondations dans ce secteur furent exclusivement dues aux affluents, en l'occurrence le Rieu Foyro, la Meyne et l'Aygues, et aux ruissellements intenses provoqués par les pluies continues.



LE RIEU FOYRO

Le gonflement du réseau hydrographique a provoqué rapidement des débordements du Rieu, engendrant de nombreuses érosions sur les berges du cours d'eau. Les eaux ont emprunté le réseau routier de la commune, submergeant la RN 7 (tronçon Place-Poste coupé), passant sous l'A7 grâce à deux ouvrages et gagnant l'ensemble du champ majeur à l'amont de la voie SNCF. Elles se sont écoulées vers le sud-ouest de la voie ferrée via trois ouvertures, pour venir s'accumuler au nord de la digue rive droite de l'Aygues qui constitue leur unique exutoire. Une grande partie du village de Piolenc fut donc touchée, même si l'événement fut bien moindre qu'en septembre 2002. Le CIS (Centre d'Incendie et de Secours) de Piolenc et la mairie furent inondés, avec 30 cm devant la mairie (contre 1.5 m en 2002). Autour du lit du Rieu Foyro, les débordements ont atteint des vitesses importantes qui ont occasionné de nombreux dégâts : affaiblissement des parements en béton et fragilisation d'un ancien mur digue dans la traversée de Piolenc (rive droite, sur 80m), endommagement des plaques en béton constituant la berge du Rieu Foyro entre l'A7 et la RN 7. En amont de Piolenc, le canal de Pierrelatte a débordé en plusieurs lieux, ce qui a engendré quelques désordres sur ses berges. Dans la plaine en aval de l'autoroute, on peut estimer les hauteurs d'eau comprises entre 50 cm et 1 m.

Par ailleurs, les apports directs des coteaux à travers de petits ravins ou fossés collecteurs ont largement participé à étendre la zone inondée sur la commune de Mornas.

LA MEYNE

Dès le 1er décembre, la saturation de l'ensemble du réseau hydrographique a engendré des débordements généralisés, la Meyne venant inonder une dizaine de lotissements à Orange avant d'envahir l'est de la plaine de Caderousse.

PLAINE DE MORNAS, PIOLENC ET ORANGE

L'AYGUES

1

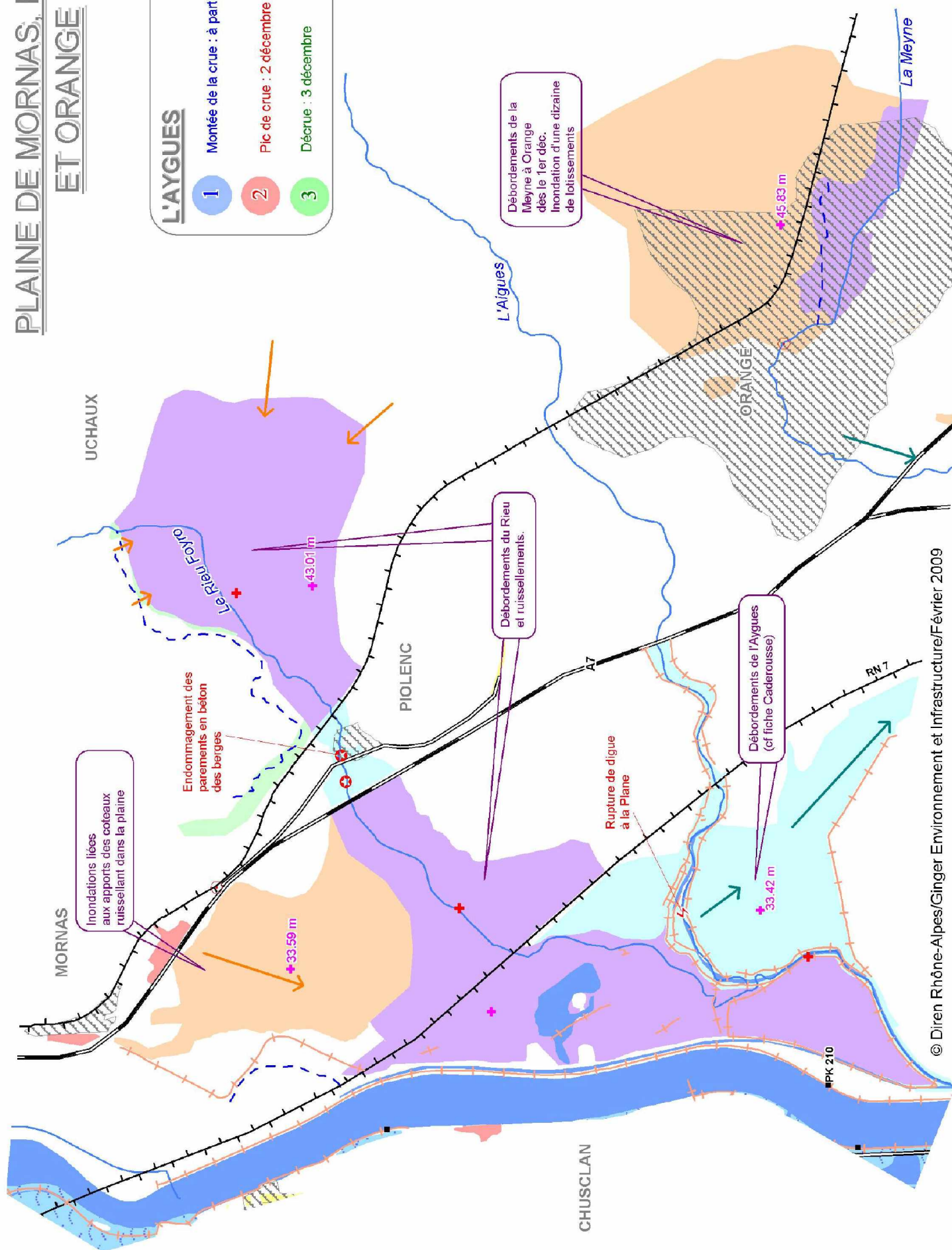
Montée de la crue : à partir du 1er déc 21h

2

Pic de crue : 2 décembre 18h à Orange

3

Décru : 3 décembre



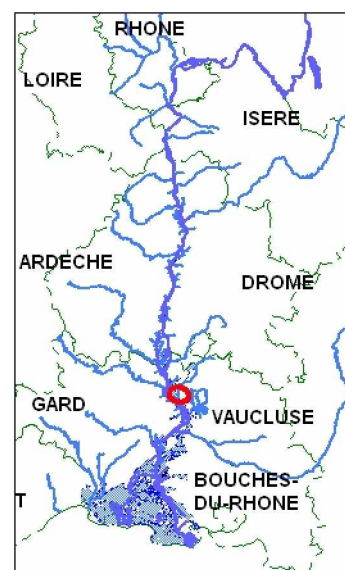
LA CRUE ET LES DEBORDEMENTS DE L'AYGUES

Le niveau de l'Aygues a commencé à s'élever le 1er décembre vers 21 h. La rivière atteint la cote maximum de 3.44 m à la station d'Orange, le 2 décembre vers 18 h. Dans la nuit du 2 au 3, bloquée par le haut niveau du Rhône, l'Aygues a débordé en deux points de part et d'autre du Mas de la Plane (commune de Caderousse) où une brèche s'est ouverte dans la digue de protection de rive gauche. Ces eaux débordantes sont venues s'accumuler dans un premier temps dans le compartiment situé entre l'Aygues et la RD 237 puis ont fini par se déverser par-dessus la route. Les eaux de l'Aygues se sont écoulées alors le long de la digue nord de Caderousse et sont venues envahir le territoire communal par le nord et se cumuler aux eaux du Rhône et de la Meyne. La pointe de crue de l'Aygues fut de courte durée et le mercredi 3 voit le niveau de la rivière baisser d'1m20 à Orange.

Les principales zones de vitesse se sont concentrées sur la rive gauche de l'Aygues, au niveau de la brèche ouverte à la Plane. Des érosions de berges ont également été provoquées au droit du lieu le Colombier.

v Plaine de Caderousse

La plaine de Caderousse constitue un champ d'expansion naturel du Rhône également inondable par l'Aygues, la Meyne et les ruissellements provenant des coteaux situés au sud-est. Son inondation est actuellement contrôlée par deux déversoirs implantés à l'aval, situés de part et d'autre du franchissement de l'autoroute A 9, vers le pk 222 du Rhône.



Dès le 1er décembre, la Meyne, saturée par le gonflement de l'ensemble du réseau hydrographique, est venue envahir l'est de la plaine de Caderousse, sous une faible lame d'eau, de sorte que le centre historique, protégé derrière ses remparts est isolé dès la soirée du lundi.

La montée des eaux du Rhône provoque tout d'abord l'inondation de l'île de la Piboulette, qui reste encore un lit majeur actif du fleuve. Puis, dans la nuit du 1 au 2, l'augmentation du niveau du Rhône est telle que les eaux finissent par déborder au niveau des déversoirs. Dans la nuit du 2 au 3 décembre, les déversoirs de Caderousse (ou Roquemaure) sont submergés par 2 m d'eau : le remplissage dure une trentaine d'heures (le débit maximum de déversement estimé par la CNR serait de 450 m³/s). Des dégâts ont été occasionnés à la partie en enrochements du déversoir situé à l'amont de l'A 9.

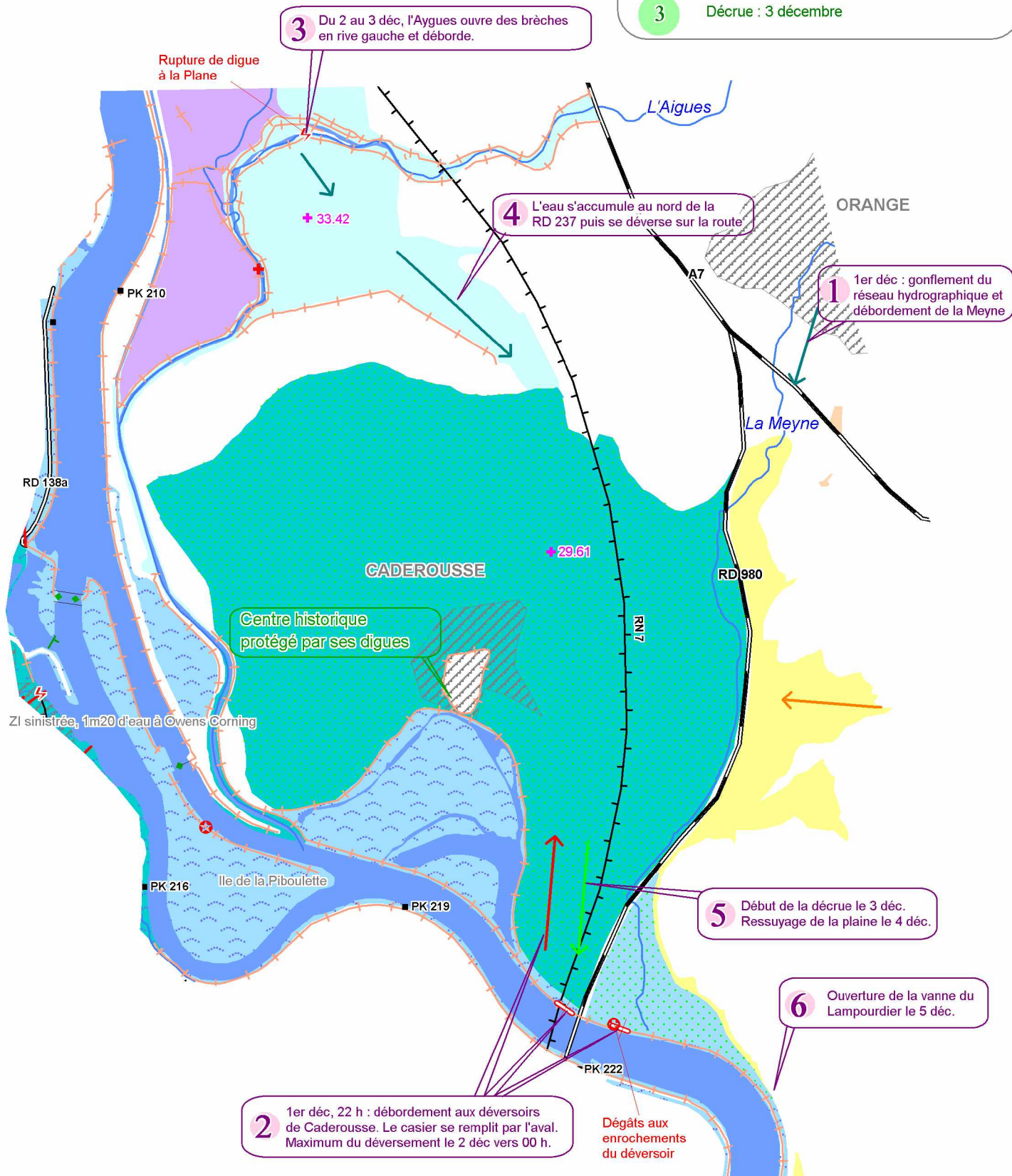


Caderousse sous l'eau dès le 02/12/03
Source : Mairie de Caderousse

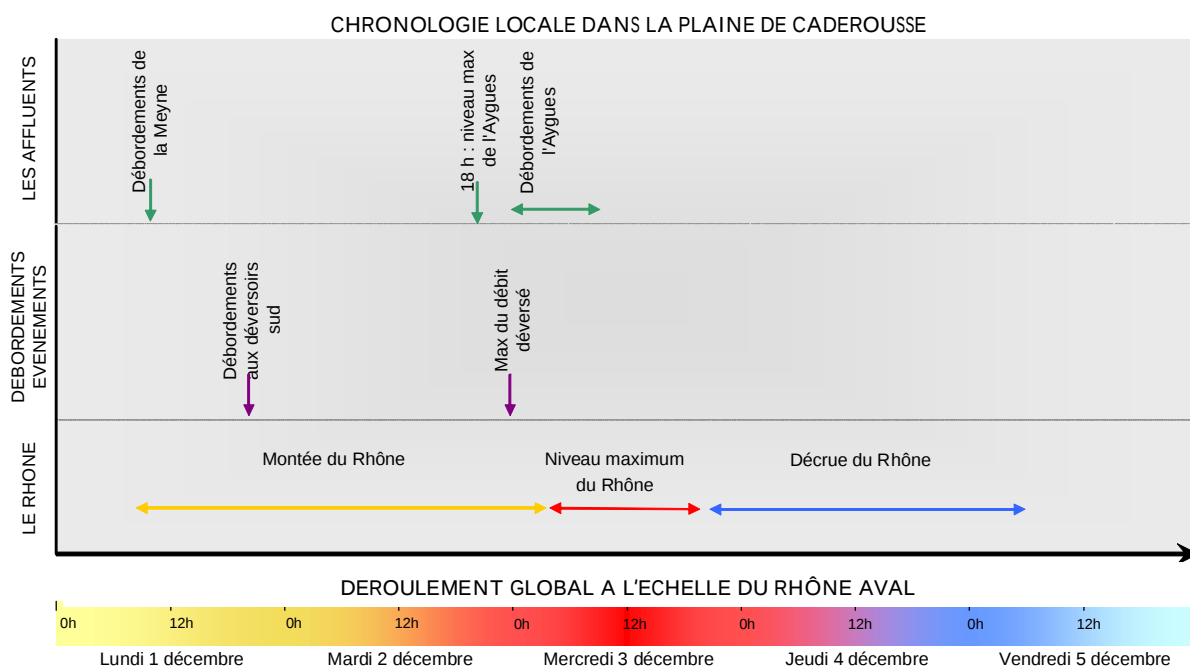
PLAINE DE CADEROUSSE

L'AYGUES

- 1 Montée de la crue : à partir du 1er déc 21h
- 2 Pic de crue : 2 décembre 18h à Orange
- 3 Décrue : 3 décembre



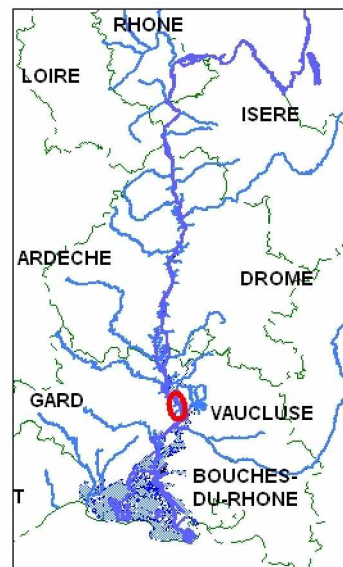
Les eaux du **Rhône** ont ainsi inondé la plaine par le sud, remontant progressivement vers le nord. La cote d'inondation maximale, atteinte dans la soirée du 2 décembre, avoisine les 29.6 m NGF. Plus de 85 % du territoire de Caderousse fut submergé, mais le centre-ville historique, protégé par sa digue, n'a heureusement pas été touché par l'inondation. L'habitat ancien (fermes) dispersé dans la plaine, ainsi que les extensions récentes ceinturant le village, ont été fortement inondés. L'ensemble de la plaine a donc été submergée par une lame d'eau importante, comprise entre 50 cm et 2 m selon les secteurs. Une partie du remplissage s'étant effectuée par l'aval, les phénomènes hydrodynamiques ont en revanche été assez faibles. Aucune zone de courants rapides n'a été relevée, sauf peut-être au niveau de certains fossés (**Mayre** de Camp Redon...) lors du ressuyage du casier. L'inondation a laissée derrière elle une sédimentation fine.



La décrue a débuté le mercredi 3 décembre, les eaux se retirant lentement vers le sud. Le ressuyage de la plaine alimente la crue du **Rhône** en aval jusqu'au 4 décembre. Le déversoir a permis d'évacuer les eaux vers le Rhône du 3 décembre midi jusqu'au 4 décembre au soir. Les vannes de l'aqueduc du Lampourdier, qui permet l'écoulement des eaux de la **Meyne** et le ressuyage de la plaine à l'aval des ouvrages d'Avignon, ont été rouvertes le 5 décembre.

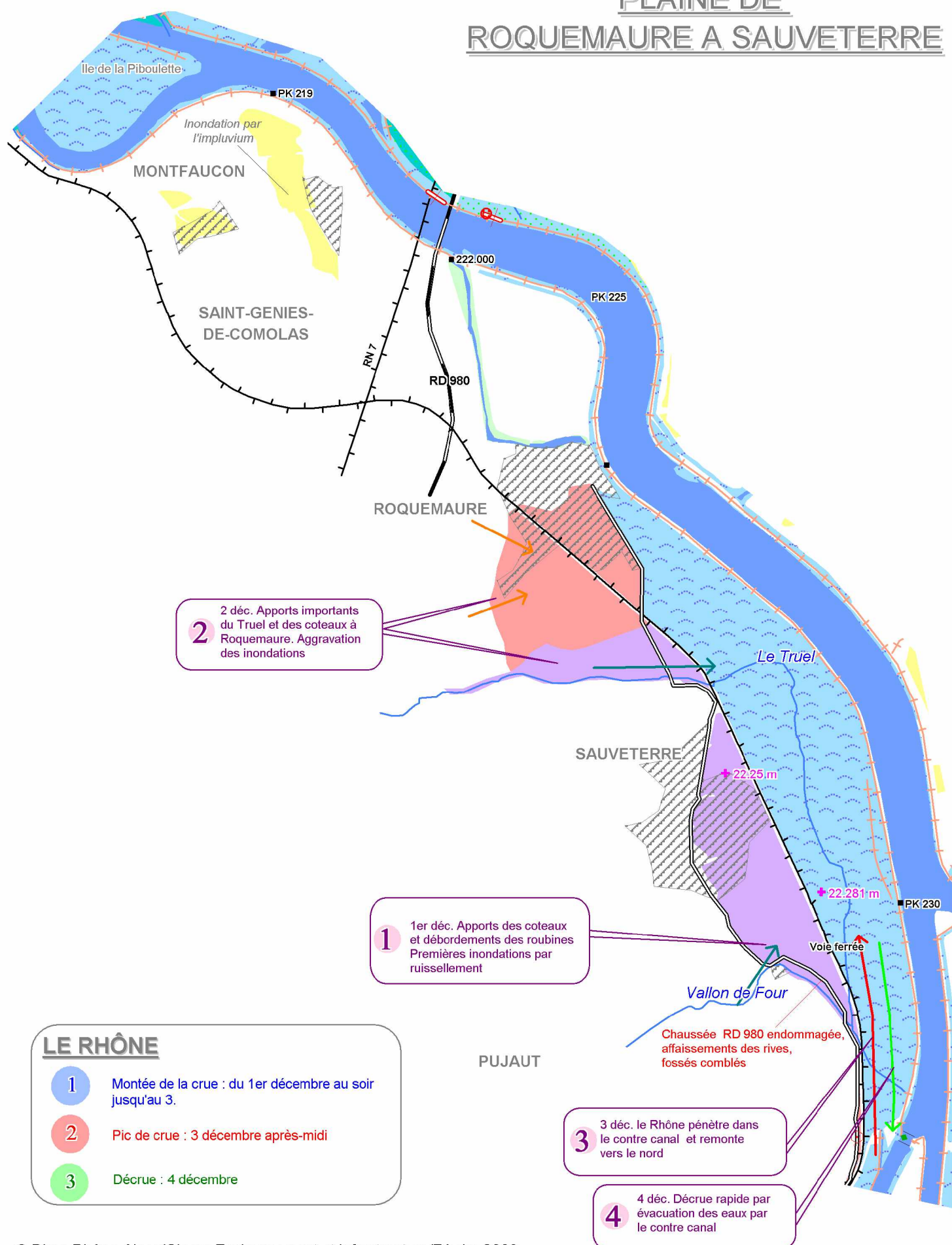
v Plaine de Roquemaure et de Sauveterre

Entre Roquemaure et Sauveterre, le lit majeur rive droite du **Rhône** est déconnecté du lit du fleuve par l'endiguement. Lors des événements de 2003, plusieurs phénomènes se sont conjugués sur ce secteur, menant à son inondation généralisée.



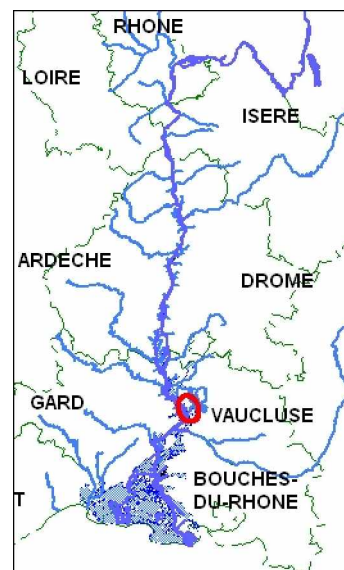
Le 1^{er} décembre, les fortes précipitations ont engendré d'importants apports des coteaux et les premiers débordements des roubines vers les points bas qui sont rapidement inondés, notamment sur le secteur de Four. Dans ce hameau, la RD 980 fut coupée dès le 1^{er} décembre et des voitures ont été piégées par les eaux. Le 2 décembre, le débordement des roubines fut accentué par les apports importants des ravins de la montagne de Saint-Geniès, du Truel, de Roquemaure... L'inondation par ruissellement s'est généralisée à tout le casier entre la RD 980 et le contre canal du Rhône. Le 3 décembre, les hauts niveaux du **Rhône** empêchent l'évacuation des roubines, puis les eaux du fleuve pénètrent dans le contre canal, les roubines et remontent vers le nord, jusqu'à Roquemaure. L'inondation conjuguant les eaux de ruissellement et les eaux du **Rhône** est maximum dans la journée. A l'est de la voie ferrée, l'inondation est donc essentiellement due au Rhône, tandis qu'à l'ouest, elle est plus liée aux apports des coteaux et aux débordements des roubines. Les zones les plus dynamiques se concentrent autour des petits affluents du Rhône qui ont connu des mises en eau rapide, et surtout le Truel au nord de Sauveterre. Le reste de la plaine a connu de vitesses plus lentes. La partie nord de la zone, située sur la commune de Roquemaure, n'a été inondée qu'à la marge, avec des hauteurs faibles. Sur la partie sud, les hauteurs d'eau ont atteint jusqu'à 2 m, notamment à l'est de la voie ferrée. Le secteur impacté est essentiellement voué à l'agriculture (habitat agricole diffus). Quelques entreprises et quartiers d'urbanisation récente ont été touchés. La décrue s'est produite rapidement le 4 décembre, les eaux s'évacuant vers l'aval par le contre canal.

PLAINE DE ROQUEMAURE A SAUVETERRE



v Plaine de Sorgues et bassin de l'Ouvèze

L'Ouvèze, affluent rive gauche du Rhône, le rejoint au sud de Sorgues, en se jetant dans le bras d'Avignon. Au niveau de la plaine de Sorgues proprement dit, l'inondation a été provoquée par la remontée des eaux du Rhône et les débordements de l'Ouvèze.



INONDATION DE LA PLAINE DE SORGUES

Dans la nuit du 1^{er} au 2 décembre, le réseau pluvial saturé par l'intensité des précipitations a engendré les premiers débordements localisés dans la plaine alluviale s'étendant au pied du village de Sorgues, construit à flanc de coteau. Parallèlement sur l'Ouvèze, le niveau a commencé à s'élever dans la journée du lundi.

Le mardi 2 décembre, le Rhône, via le bras des Arméniers, a débordé et inondé toute la plaine jusqu'à la rocade ouest de Sorgues, les eaux remontant la plaine vers le nord-est. Puis l'Ouvèze, qui a atteint son maximum vers 13 h à Vaison-la-Romaine et vers 21 h à Bédarrides a débordé également à Jonquières-Courthezon et Bédarrides, où les accès à la ville furent coupés, ainsi que Sorgues où elle a inondé une dizaine de rues de la partie basse du vieux village. Dans la plaine entre le Rhône et Sorgues, les hauteurs d'eau ont été importantes, dépassant par endroits 2 m (lotissements Chaffures et Marguerittes). La partie basse du vieux village de Sorgues a été inondée par plus d'1 m d'eau par endroits. L'absence de marqueurs morphodynamiques laissent penser que les vitesses de courant ont été assez faibles.

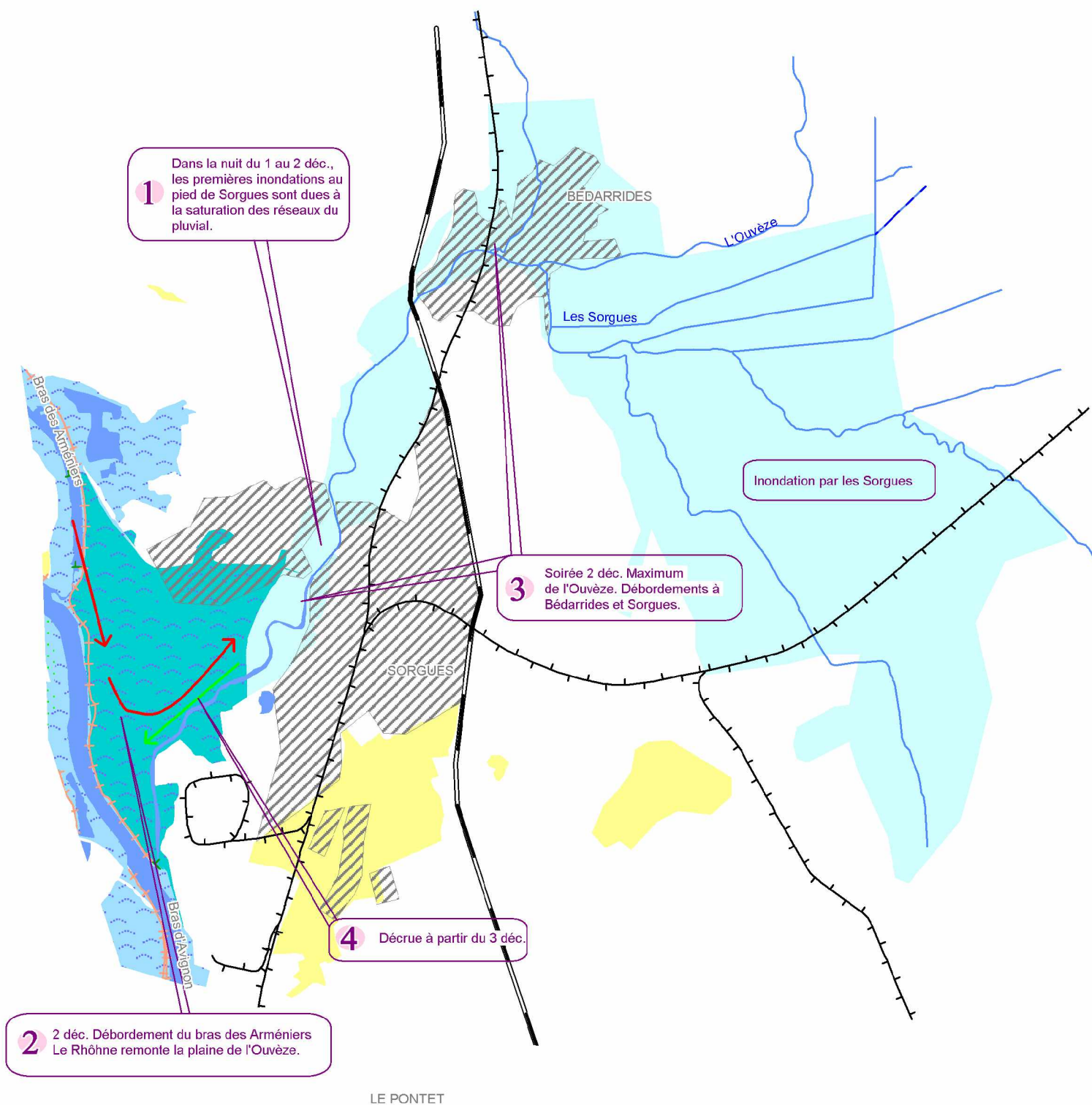
Certains affluents de l'Ouvèze comme le Toulourenc ont aussi connu des crues non négligeables qui se sont traduites par des débordements localisés. Les Sorgues pour leur part ont inondé la plaine à Althen/Entraigues, de part et d'autre de la voie express, et l'Auzon est sorti de son lit à plusieurs endroits à Lorient et Montoux.

La décrue débuta dans la nuit du 2 au 3 décembre.

PLAINE DE SORGUES

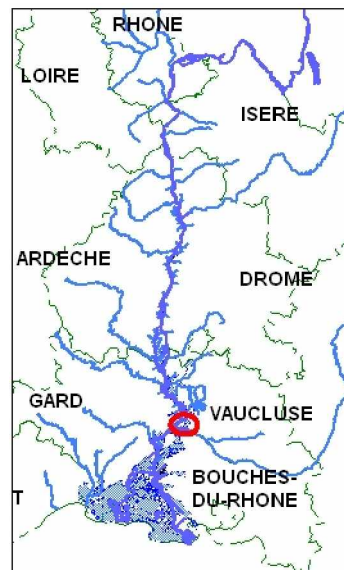
L'OUVEZE

- 1 Montée de la crue : dans la nuit du 1 au 2
- 2 Pic de crue : 2 décembre à 13h à Vaison et 20h30 à Bédarrides
- 3 Décrue : dans la nuit du 2 au 3 décembre.



v La plaine d'Avignon

L'aménagement de la plaine d'Avignon comprend plusieurs îles constituant autant de champs d'expansion, séparées par des bras du Rhône : île d'Oiselet au nord, la Motte au centre et îles Piot et Barthelasse au sud. Dans ce secteur, les inondations ont été disparates. Le bras des Arméniers a localement débordé sur la commune de Châteauneuf-du-Pape. Sur cette commune, quelques secteurs ont été également touchés sur les coteaux, soit par des ruissellements, soit par les débordements de petits affluents.



LES INONDATIONS PAR RUISSELLEMENT ET STAGNATION DES EAUX DE PLUIE

De part et d'autre du fleuve, plusieurs secteurs furent inondés par quelques centimètres d'eau dès la nuit du 1 au 2. En rive gauche, les débordements du réseau hydraulique local (canal du Puy, canal de l'Hôpital, canal du Vaucluse...) inondent de nombreux quartiers sur la périphérie est du centre ville d'Avignon. En rive droite, la plaine de Villeneuve-les-Avignon qui constitue un casier, n'a pas été inondée par le Rhône, mais par l'accumulation des précipitations et leurs ruissellements, dont l'évacuation a été empêchée par la saturation des réseaux pluviaux et les hauts niveaux du Rhône. Les zones affectées par des ruissellements ou la stagnation des précipitations ont connu de faibles hauteurs, de quelques centimètres. Toutefois des ravinements se sont produits localement, qui ont provoqué l'effondrement des accotements sur la RD 780.

L'île d'Oiselet et l'île de la Motte protégées par les digues ne furent inondées que par l'accumulation des précipitations in situ.

L'INONDATION DE L'ILE DE LA BARTHELASSE

Le Rhône a commencé à s'élever dans la soirée du 1^{er} décembre. Durant cette nuit, la montée rapide des flots s'est traduite par des débordements sur l'île de la Barthelasse.

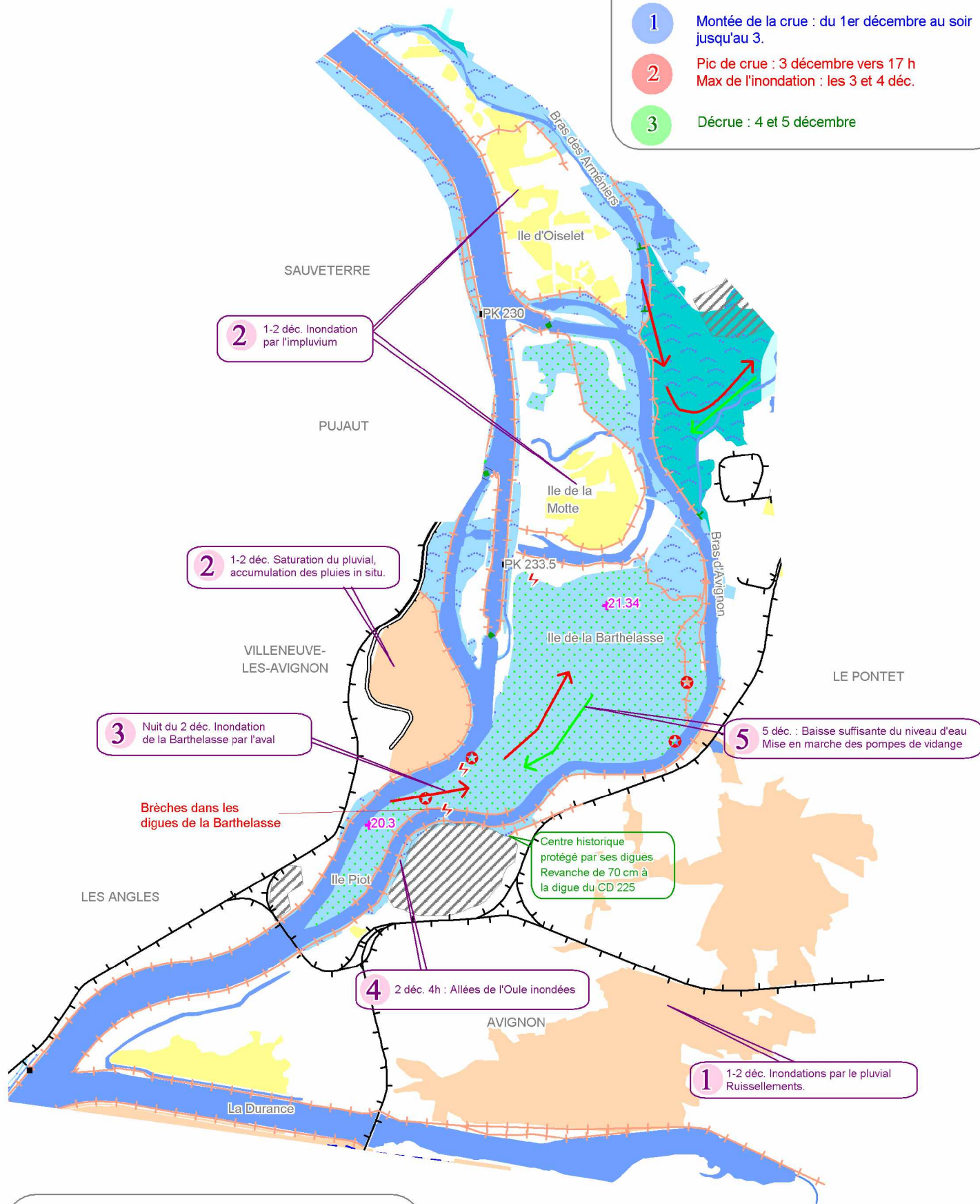


Dégâts dans la digue du Château (île de la Barthelasse) en 2003. Source : DDAF 84

PLAINE D'AVIGNON

LE RHÔNE

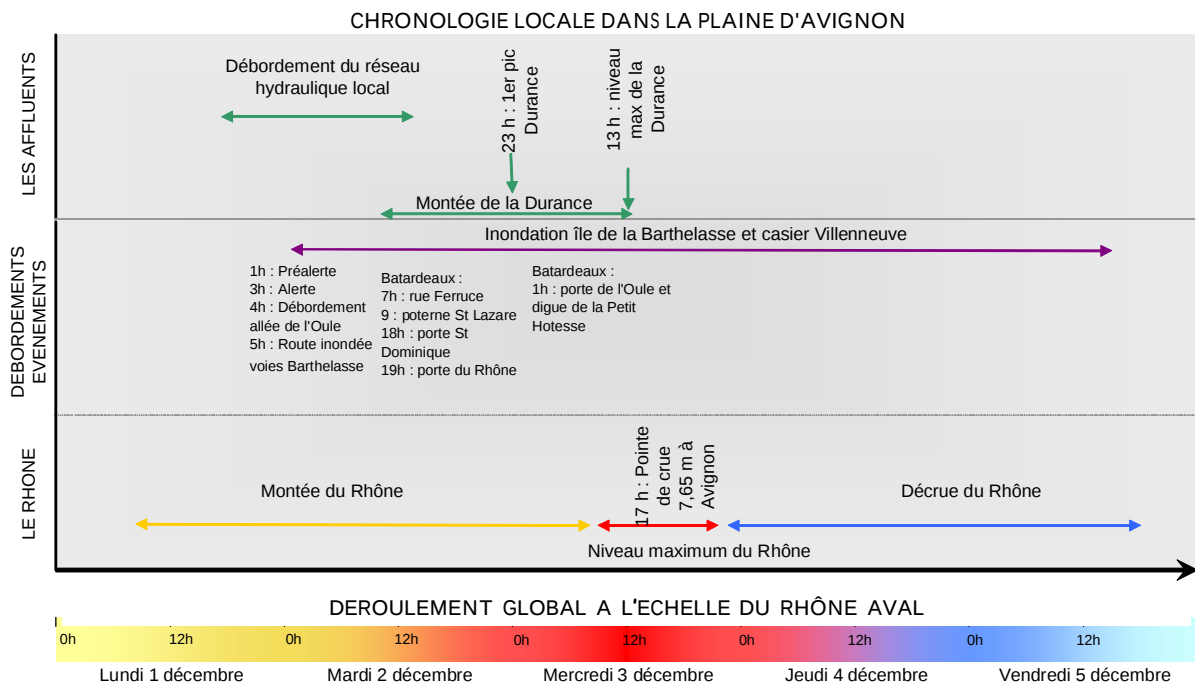
- 1 Montée de la crue : du 1er décembre au soir jusqu'au 3.
- 2 Pic de crue : 3 décembre vers 17 h
Max de l'inondation : les 3 et 4 déc.
- 3 Décrue : 4 et 5 décembre



LA DURANCE

- 1 Montée de la crue : 2 décembre
- 2 Pic de crue : première pointe le 2 déc à 22h, puis débit maximum le 3 déc vers 13h à Bonpas
- 3 Décrue : 3 décembre

Les eaux pénétrèrent à l'aval, par le bourrelet fusible du premier casier Cappeau-Bernard, qu'elles remplirent. Puis elles franchirent la deuxième digue «Chemin de la Barthelasse-Bercail digue Bamouin », et inondèrent la Barthelasse dans son ensemble par remous-aval. La digue du débarcadère à l'ancien barrage de la Barthelasse a été submergée et les digues Barnouin et du Parc des Libertés ont cédé du fait de la présence des terriers de blaireaux. L'île de la Barthelasse a été submergée sous environ 2 m d'eau minimum, avec des hauteurs dépassant souvent les 3 m. Les zones touchées sont essentiellement à vocation agricole. L'habitat y est diffus et accompagné par quelques équipements collectifs.

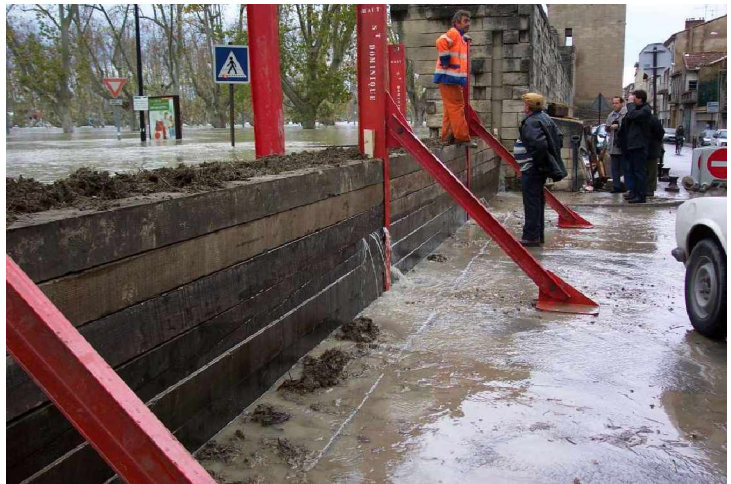


Les aménagements hydrauliques du système de protection de l'île de la Barthelasse ont été largement endommagés. On dénombre 3 brèches, ainsi que plusieurs zones d'érosion prononcée des digues (brèche dans la digue nord parc des Libertés, endommagement du bourrelet fusible en bordure du chemin de la Traille, brèche dans la digue de l'embarcadère, brèche dans la digue de Barnouin, digue du Château et vanne Krikovian très endommagées). Le système de fossés de drainage envasé a dû être par la suite nettoyé.

LA VILLE D'AVIGNON

La ville d'Avignon a pour sa part été efficacement protégée de l'inondation par ses digues et les batardeaux mis en place par la municipalité toute la journée du 2 décembre. Au nord, la digue du CD 225 (digue des Jardins Neufs) a présenté une revanche d'environ 70 cm. Le long du Rhône, à l'ouest de la ville, les allées de l'Oulle ont été inondées à partir du 2 décembre à 4 h (cote de 4,75m à l'échelle d'Avignon). Depuis, la commune a procédé à des travaux pour porter cette cote à 5.30 m. A l'est du centre ville, de nombreux quartiers ont connu quelques centimètres à quelques décimètres d'eau, liés à la saturation du réseau pluvial.

Le **Rhône** a atteint la hauteur maximale de 7,65 m à la station de de crue d'Avignon (pk 242.2) le 3 décembre à 17 h, heure à laquelle s'amorce la décrue. Mais le 4, l'île de la Barthelasse était encore inondée et ce n'est que le 5 décembre que le niveau baissa suffisamment pour que les pompes de la station de la Barthelasse puissent être redémarrées. Les eaux ne revinrent à leur niveau normal que dans la soirée du 5 décembre.



Porte St Dominique à Avignon (photo prise le 3 décembre)
 - niveau du radier: 19.20
 - niveau maxi du Rhône: 20.19

Source : SNRS

LA DURANCE

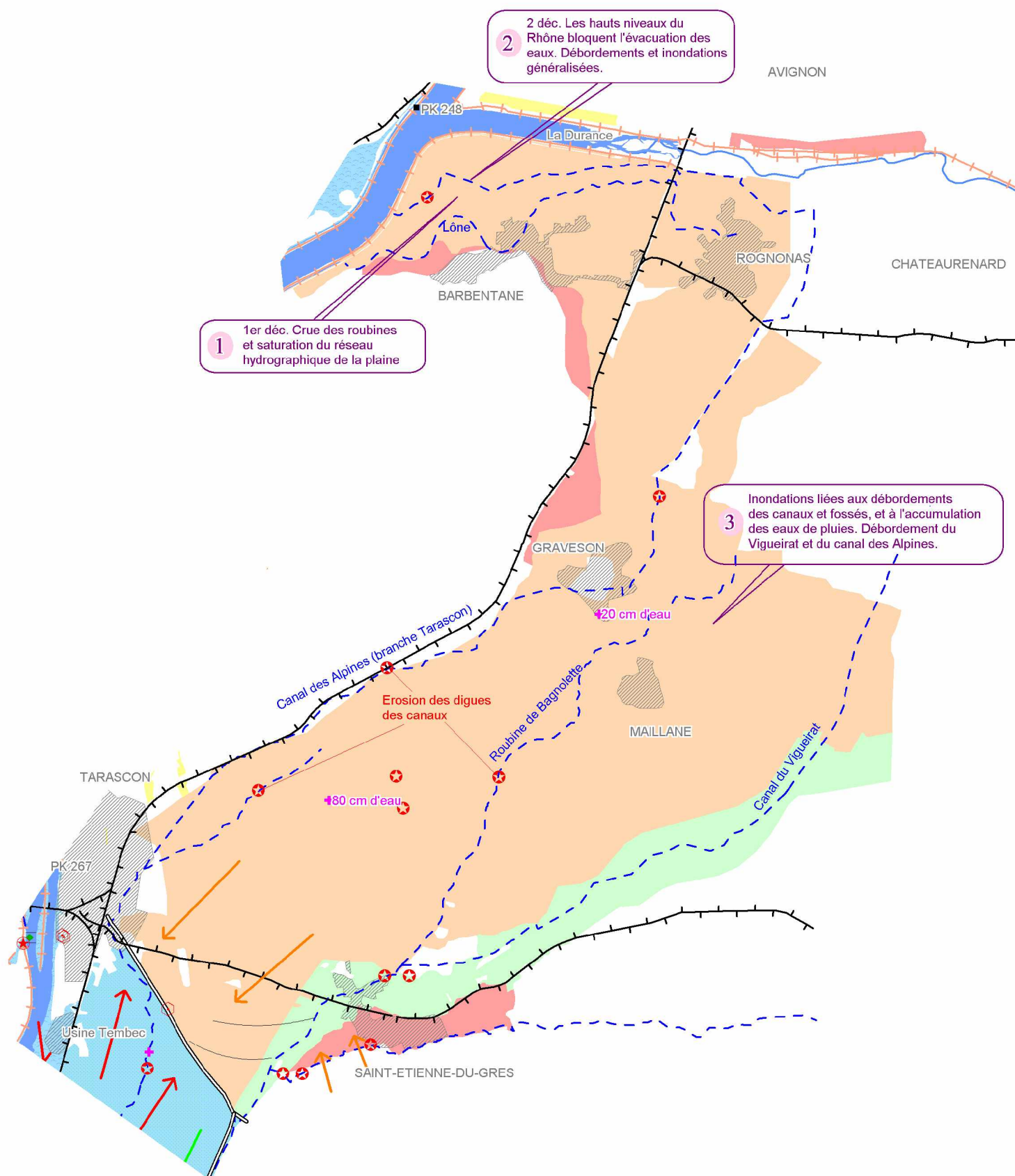
Durant cet événement, la crue de la **Durance** est restée modeste. Le débit s'est mis à croître à partir du 2 décembre, avec une montée continue et régulière. Après une première pointe le 2 décembre vers 23 h, la rivière a atteint son débit maximum le 3 décembre vers 13 h à Bonpas, le gros de la crue s'étalant entre 5h et 13h. Parmi ses affluents, le **Buëch** et le **Coulon-Calavon** ont été plus particulièrement concernés. Le **Calavon** a d'ailleurs débordé à Apt et inondé un parking.



Porte du Rocher (photo prise le 3 décembre)
 - niveau du radier : 19.18 m
 - niveau maxi du Rhône : 20.47

Source : mairie d'Avignon

PLAINE DE GRAVESON



v Plaine de Barbentane-Graveson

La plaine de Barbentane-Graveson est une vaste zone plane limitée au nord par la Durance dont elle constitue la zone inondable rive gauche, à l'ouest par le massif de la Montagnette et à l'est-sud-est par l'extrémité du massif des Alpilles.

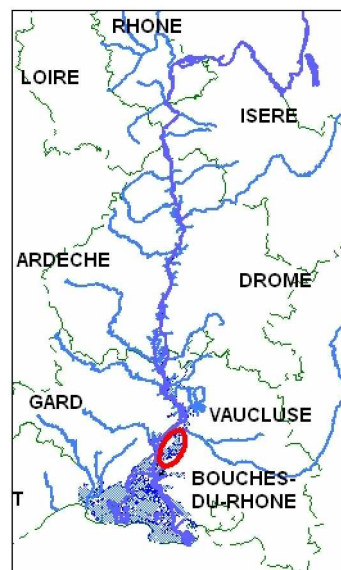
PLAINE DE BARBENTANE

L'inondation de la rive gauche dans le secteur de confluence, sur la commune de Barbentane, n'est pas d'origine fluviale, mais a été causée par des phénomènes multiples s'additionnant : impluvium, ruissellement, débordement des canaux d'irrigation, saturation des sols préalable, auxquels on pourrait rajouter une probable remontée de la nappe de la Durance qui a pu bloquer le phénomène d'infiltration.

Dans la soirée du 1^{er}, les roubines et tout le réseau hydrographique de la plaine comprise entre le Rhône, le massif de la Montagnette et la voie ferrée à l'est sont saturés par l'intensité de l'épisode pluvieux. Les vallons qui drainent la Montagnette fournissent des apports importants que le réseau hydraulique parcourant la plaine évacue difficilement. Ils sont grossis par des arrivées d'eau ruisselant dans le lit majeur de la **Durance**, au sud de la digue de rive gauche. Dès le 1^{er} décembre, la RD 77b est localement submergée (à l'ouest de St Joseph). Le 2 décembre, la montée du **Rhône** perturbe les écoulements de la **lône**, canal formant l'unique exutoire de ce secteur. Des débordements se produisent et les eaux s'étalent rapidement dans toute la plaine. Les hauteurs d'eau atteignent plus de 50 cm par endroit.

PLAINE DE GRAVESON

Le secteur de Graveson a connu de graves ruissellements dus au débordement de la plupart des canaux, aux apports des versants par les fossés et à l'accumulation des précipitations sur les sols saturés. Des ruissellements importants ont affectés une bande de plus de 3 km de large entre Graveson et Maillane. Ces eaux ruisselées se sont évacuées vers Tarascon. Le **canal des Alpines**, branche de Tarascon a joué localement le rôle de digue en orientant les écoulements de la plaine. Il a probablement augmenté les volumes d'eau par des apports ponctuels et a subi des brèches et glissements de berges. Le **canal du Vigueirat** qui longe la plaine au pied des Alpilles a également largement débordé. Les hauteurs



Vue du sud de la plaine de Graveson et des débordements du Vigueirat.

Source : mairie de Tarascon

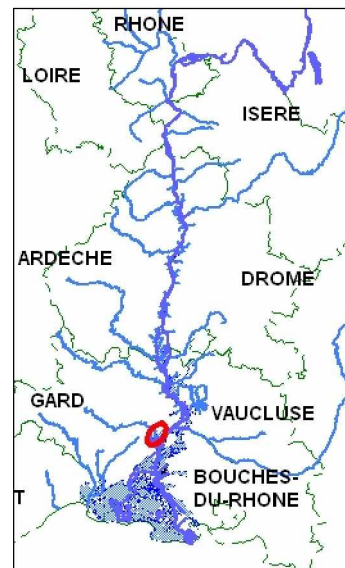
d'eau ont atteint localement quelques décimètres, les eaux ayant été canalisées par les routes et chemins en creux. Cette canalisation a engendré localement des vitesses fortes à très fortes.

Du fait des vitesses, l'érosion linéaire fut particulièrement forte dans ce secteur, défonçant nombre de chemins et routes.

v Plaine de Comps-Aramon

Situé en rive droite du **Rhône** à la confluence avec le **Gard**, le champ d'expansion de Comps-Aramon a été inondé par les eaux du Rhône remontant dans la plaine et par les eaux du **Gard** dont l'écoulement a été perturbé par le remous du fleuve. Si le secteur a été fortement touché, l'inondation a cependant été moins importante qu'en septembre 2002, notamment à Aramon où le village a été épargné.

Le **Rhône** a vu son niveau monter progressivement depuis le lundi 1^{er} décembre jusqu'au mercredi 3 décembre. Parallèlement, le 3 décembre, le Gardon a connu une crue moyenne.

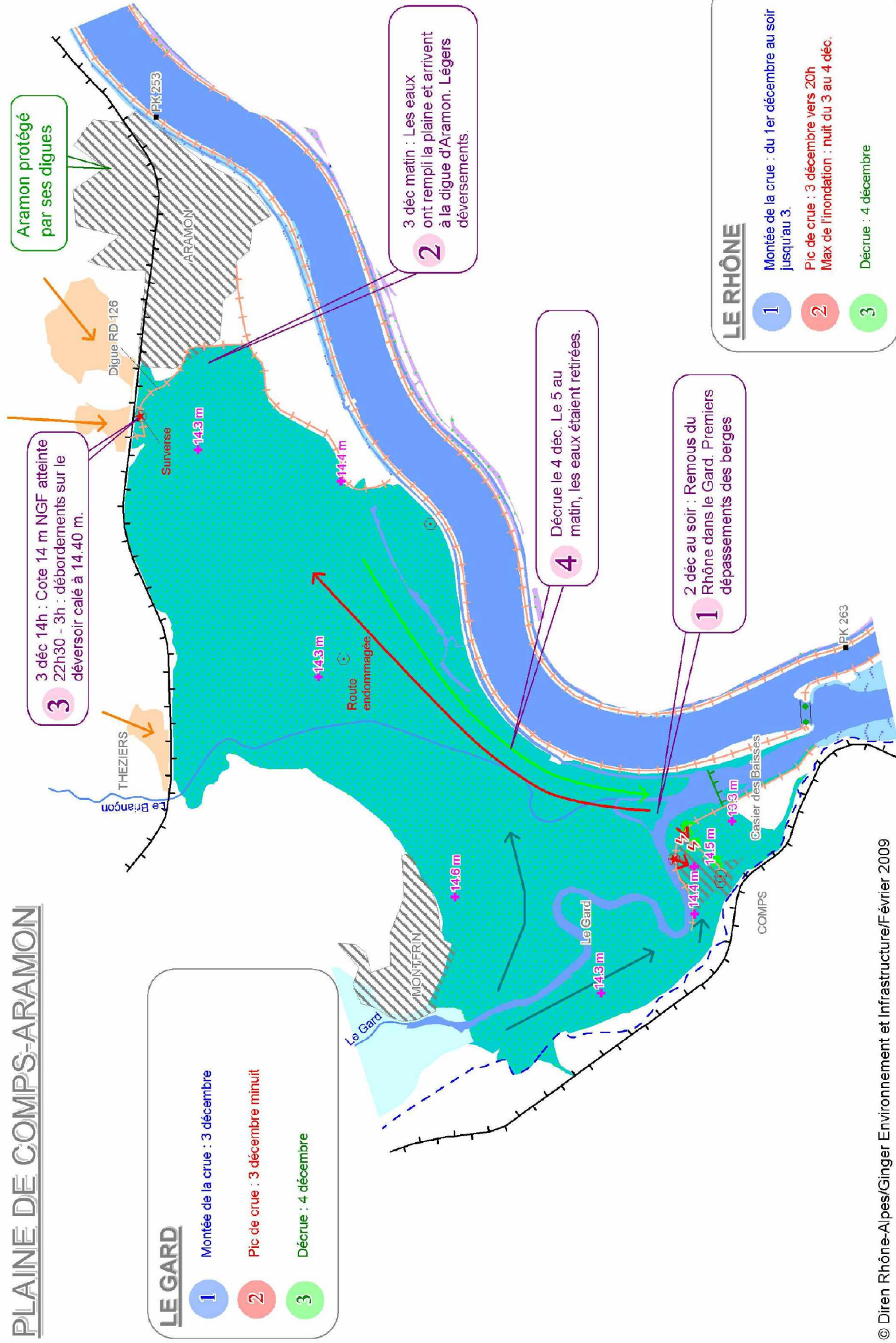


PLAINE D'ARAMON

La plaine d'Aramon, champ d'expansion des crues du **Rhône** et du **Gard** est située au nord de la confluence des deux cours d'eau. Le village est construit en bordure du **Rhône**, à flanc de coteau et s'étend dans le lit majeur. Il est protégé des débordements directs du **Rhône** par deux digues imposantes au sud-est, une digue CNR et une digue ancienne longeant la RD 126. A l'ouest, une digue longeant la RD 126 puis le remblai de la voie SNCF Rémoulins - Aramon protège le village des eaux du **Gard** et des remous du **Rhône** dans la plaine du Gard. Largement endommagée en 2002, cette digue fut reconstruite, avec une partie dite « insubmersible » dont la crête est calée à la cote 15,50 NGF et une zone déversante dont la crête est calée à la cote 14,40 NGF.

L'élévation du **Rhône** dans la soirée du 2 décembre a provoqué les premiers remous et le début du dépassement des berges rive gauche du **Gard**. Dans la matinée du mercredi, l'inondation s'est étendue rapidement à toute la plaine, atteignant la digue qui protège Aramon. Le flot est monté progressivement avec l'augmentation des débits du **Rhône** et du **Gard** dans l'après-midi. A 14h00, le niveau atteignait la cote 14,00 m NGF, et à 22h30, le déversoir se mit en fonction (soit une cote de 14.40 m NGF). Le déversement s'est produit jusqu'à 3h00 le jeudi 4 décembre 2003. La lame d'eau déversante a donc été relativement faible et les inondations derrière la digue furent très limitées, touchant uniquement quelques jardins. Le champ d'expansion a été noyé sous un plan d'eau s'élevant entre les cotes 14.35 et 14.55 m NGF d'après les PHE.

PLAINE DE COMPS-ARAMON



Le remplissage par l'aval et par remous a limité l'extension des dynamiques les plus fortes aux berges du **Gard**.

Au nord de la voie ferrée, la zone inondée a été étendue par des apports latéraux sous forme de ruissellements concentrés qui se sont accumulés derrière le remblai, les drains étant par ailleurs saturés. De la même manière à Théziers, la poche d'inondation au nord de la voie ferrée s'est formée par accumulation des eaux de ruissellement.

Le 4 décembre à 16h00, la cote était redescendue à environ 13m NGF et les eaux étaient totalement retirées le 5 au matin.

Les villages de Monfrin et Aramon ont été épargnés par l'inondation du **Rhône**. Dans le secteur d'Aramon, les eaux ont envahi des zones essentiellement agricoles (habitat très diffus). La digue d'Aramon, reconstruite à la suite de l'événement de 2002, a efficacement joué son rôle. Elle a néanmoins subi quelques infiltrations qui ont nécessité par la suite des travaux d'étanchéification.

COMPS

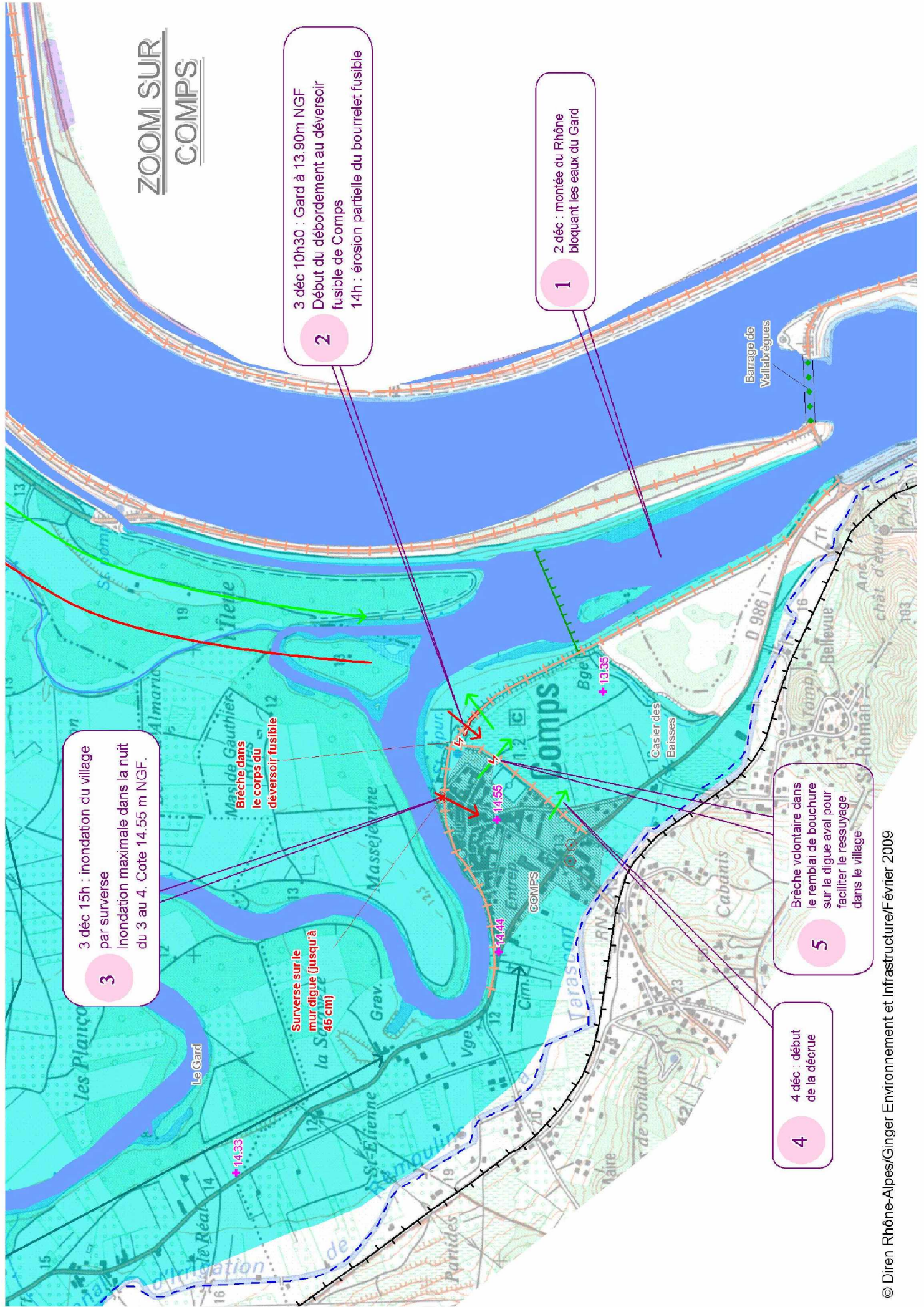
Le village de Comps est situé en rive droite du **Gard**, le long de la rivière. Il est ceinturé par une digue-mur, ponctuée de portes qui sont fermées par des dispositifs de batardage lors des crues et calée aux cotes 14.3 en amont, 14.1 au droit du village et 14.3m en aval. A l'est du casier du village, une zone agricole constitue un champ d'expansion, dit casier des Baisses, contrôlé en 2003 par un déversoir fusible situé dans la digue du **Gard**. Ce déversoir était calé à la cote 13 m NGF et doté d'un bourrelet fusible culminant à 13.8 m. La montée des eaux du Rhône dans la journée du 2 décembre a engendré un remous qui est remonté dans le lit du **Gard** et qui a perturbé l'écoulement des eaux du **Gard**. Dès la cote 12,50m atteinte, le village fut évacué et les batardeaux mis en place.

Le 3 décembre vers 10h30, le niveau du **Gard** s'élevait à environ 13,90m NGF, soit 0,20 m sous le sommet de la digue principale coté aval. A partir de ce moment, les eaux commencèrent à s'écouler sur le déversoir du casier des Baisses. Vers 12h00, l'érosion du cordon fusible aval commença. Toutefois, elle se concentra sur un seul point de quelques mètres, creusant assez rapidement le merlon jusqu'au seuil en enrochements. Mais une grande partie du merlon fusible resta intact. Vers 15h00, l'eau dépassait la cote 14,1 m NGF et commençait à inonder le village par surverse sur la digue, tandis que le déversoir continuait à alimenter et à remplir le casier des Baisses.

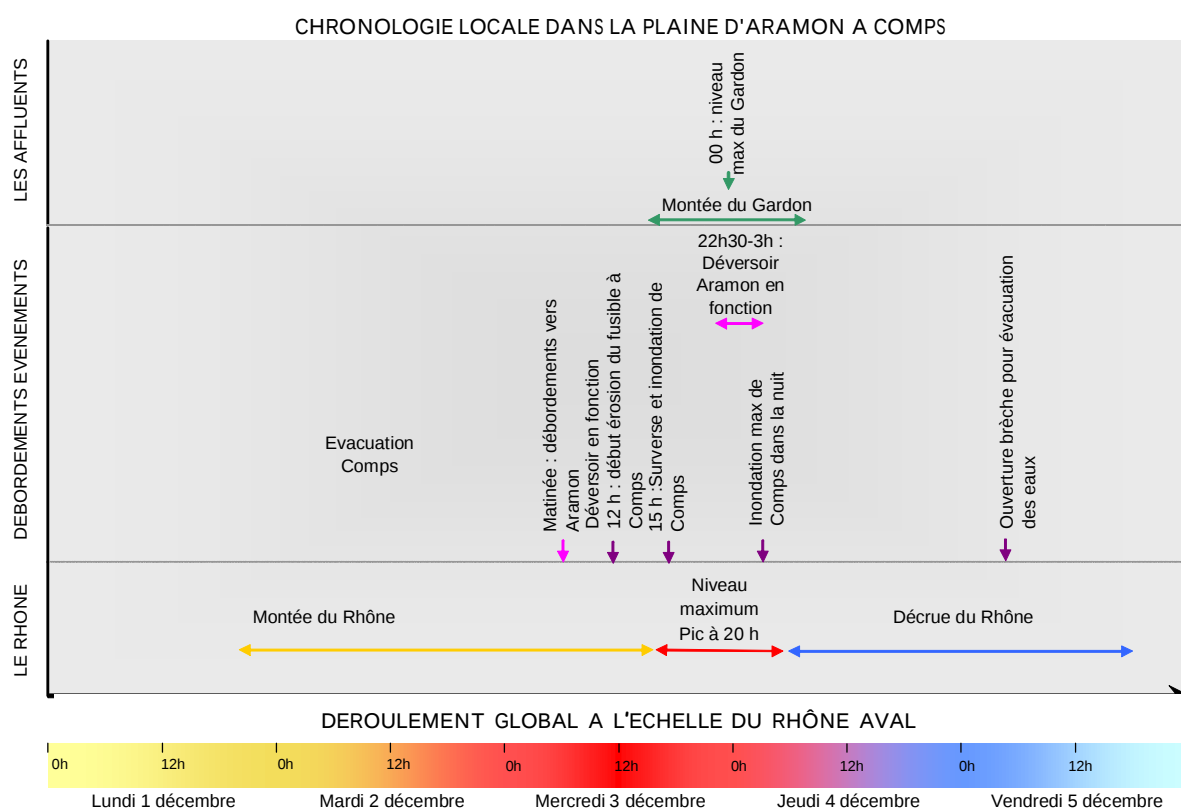


Déversoir CNR le 3 décembre.
Source : Cemagref

ZOOM SUR COMPS



Le merlon fusible n'a pas fonctionné comme cela était prévu, mais compte-tenu de l'ampleur de l'événement, cela n'a pas affecté le niveau atteint dans le village de Comps (depuis ce seuil fusible a été remplacé par un seuil fixe calé à la cote 14,10m).



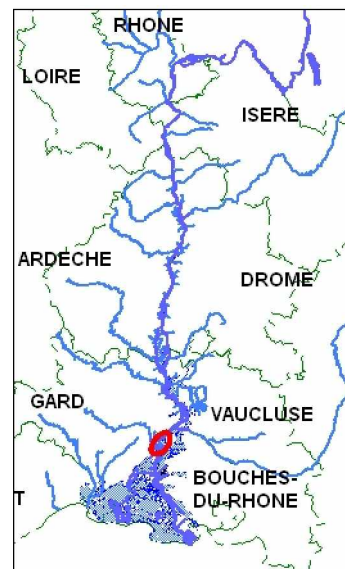
Le dysfonctionnement du déversoir (les merlons fusibles n'ont pas été totalement érodés malgré leur ennoiment sous 50 cm d'eau) a ralenti le remplissage du casier aval, tandis que les déversements se sont poursuivis sur la digue du village. Le Rhône atteignit son maximum vers 20h00 et le Gard vers minuit. Le village a été totalement inondé dans la nuit du 3 au 4, sous une cote maximale comprise entre 14.50 et 14.60 m NGF. En aval, dans le casier des Baisses, la cote maximale atteinte est comprise entre 13.35 et 13.45 m NGF d'après les PHE de la DDAF du Gard. Dans la journée du jeudi 4 décembre, le niveau du Gard se mit à descendre et le ressuyage débuta. Le déversoir CNR fonctionna en sens inverse et la vanne de vidange du casier des Baisses fut ouverte. Lors de la décrue, le 5 au matin, le bassin aval se vidangeant plus rapidement que le village, une brèche fut ouverte dans le remblai de colmatage de la digue en retour aval pour évacuer les eaux stagnantes dans le village.



Inondation de Comps le 3 et 4 décembre.
Source Mairie de Comps

Les hauteurs d'eau atteintes dans les deux casiers furent particulièrement importantes, dépassant souvent les 2m50. Le village de Comps, avec plus de 3 m d'eau, a été fortement impacté (bâtiments privés et publics endommagés). Les dégâts aux équipements se sont essentiellement localisés au niveau du déversoir CNR, dans lequel une brèche partielle a été ouverte. Après l'érosion de la partie fusible du déversoir, la surverse a provoqué une érosion régressive de la partie non fusible et la formation d'une brèche de 2.5 m de haut sur 15 m de large.

v Plaine de Vallabrègues- Boulbon



La plaine de Boulbon-Vallabrègues constitue l'un des champs d'inondation contrôlé important de l'aménagement du fleuve. Tout le long de la rive gauche du Rhône, des digues très élevées la séparent du fleuve. En amont de Tarascon (vers pk 266), un déversoir long de 500 m est aménagé sur la digue rive gauche du canal de fuite de Vallabrègues et calé à la cote moyenne de 10m45 NGF. Trois villages se sont implantés dans ce lit majeur, Boulbon, adossé au versant du massif de la Montagnette, Vallabrègues, appuyé contre la digue CNR et Saint-Pierre-de-Mézoargues, situé au cœur de la plaine.

Dès le 1^{er} décembre, l'intensité de l'épisode pluvieux provoque la crue des roubines incisant le versant du massif de la Montagnette. Réagissant très rapidement aux précipitations, ces ravins fournissent un premier apport d'eau à la plaine qui contribue à saturer le réseau hydrographique et hydraulique. Après une montée continue dans la journée du mardi 2, le Rhône commence à déverser dans la plaine entre 19h00 et 21h00. Leur progression dans la soirée déclenche l'état de pré-alerte à 22h15 à Tarascon. Dans la nuit du 2 au 3, les eaux du Rhône s'étendent rapidement vers le nord-est, envahissant Vallabrègues, Saint-Pierre-de-Mézoargue et Boulbon.

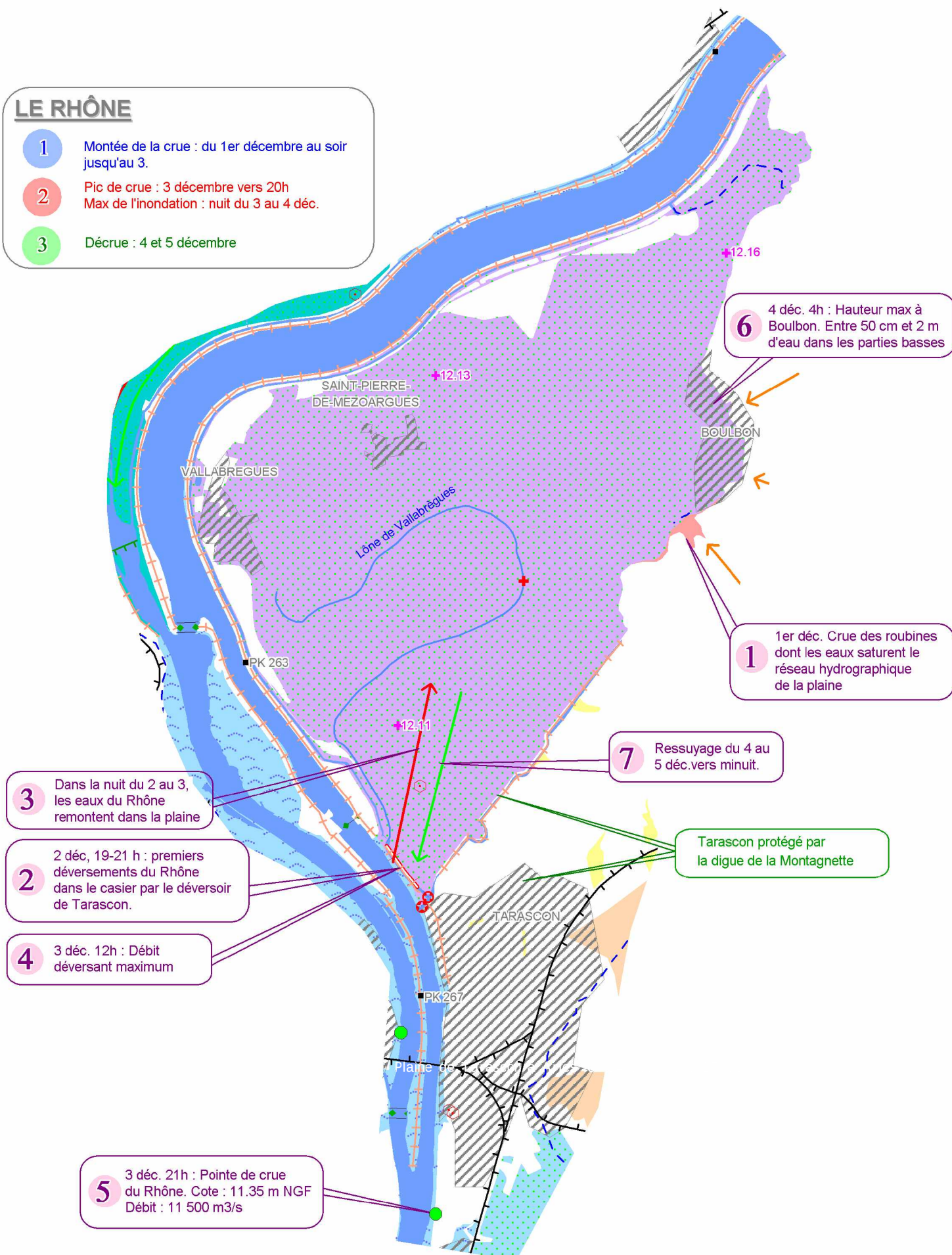


Plaine de Boulbon, vue depuis le nord-est.
Source : Mairie de Tarascon

PLAINE DE BOULBON-VALLABREGUES

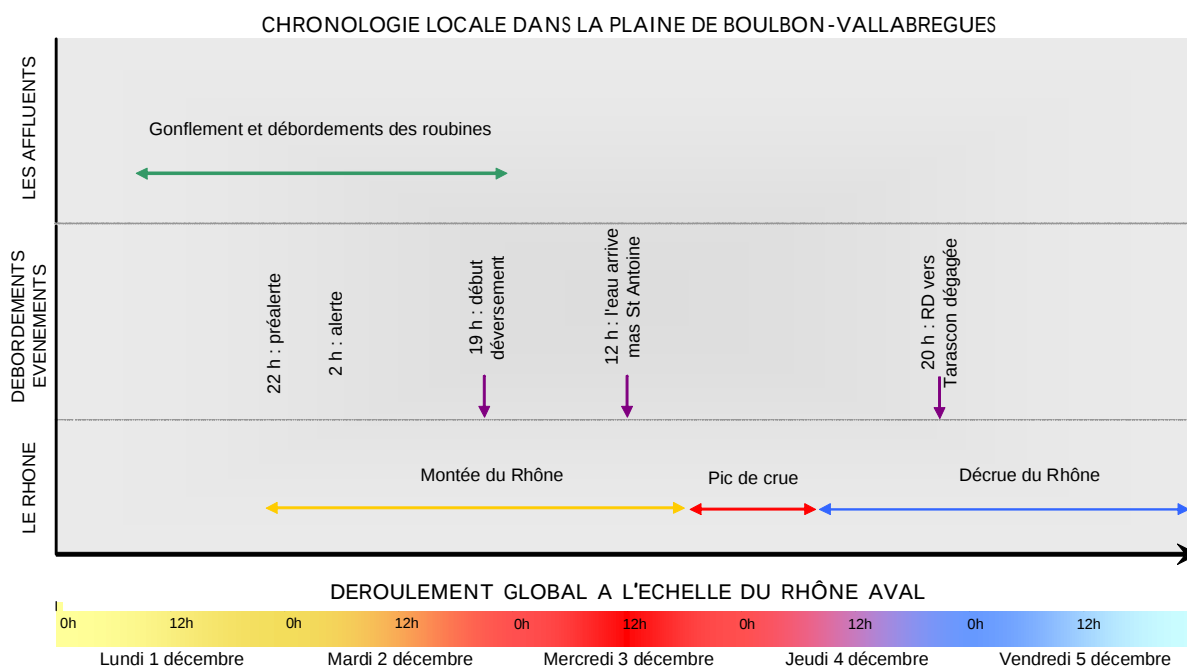
LE RHÔNE

- 1 Montée de la crue : du 1er décembre au soir jusqu'au 3.
- 2 Pic de crue : 3 décembre vers 20h
Max de l'inondation : nuit du 3 au 4 déc.
- 3 Décrue : 4 et 5 décembre



Le débit de déversement maximum aurait été atteint le 3 décembre vers 12h00 (ce débit maximum, estimé par la CNR serait de 640 m³/s) tandis que le Rhône atteint sa cote maximale de 11m35 à la station de Beaucaire-Tarascon à 21h00, ce qui représente un débit maximum estimé à 11500 m³/s (élément validé par la conférence de consensus rassemblant des experts internationaux, organisée en juillet 2005).

A Boulbon, le plus haut niveau est atteint le 4 décembre à 4h00 du matin dans le village et à midi sur la départementale au Mas St Antoine. Au maximum de l'inondation, le champ d'expansion a été rempli par un plan d'eau s'élevant à la cote moyenne de 12.10 m NGF d'après les PHE.



Dans la partie sud et moyenne de la plaine, les hauteurs d'eau ont atteint 1m50 par endroit, voire jusqu'à 2 m. Tous les quartiers bas de Boulbon jusqu'au bureau de Tabac sur la place du village ont été submergés par 50 cm à 2m d'eau. La vieille ville de Vallabrègues a été submergée sous environ 1m80 par endroit, le stade par 50 cm d'eau. Dans la partie nord, les hauteurs d'eau ont été comprises entre 50 cm et 1 m. Les trois villages ont beaucoup souffert de l'inondation. A Vallabrègues, seuls les quartiers nord, la mairie et le camping n'ont pas été touchés.

Bien que le remplissage ait été rapide, peu de trace d'hydrodynamisme ont été relevées après la crue, sauf sur la Lône de Vallabrègues. Toutefois le revêtement et la chaussée de la RD 81 ont été endommagés, tout comme la station de pompage BRL à Vallabrègues. Les revêtements des berges du canal de fuite (qui assure l'évacuation des eaux vers le Rhône) de la zone d'expansion ont été érodés et les accès aux seuils déversants dégradés.

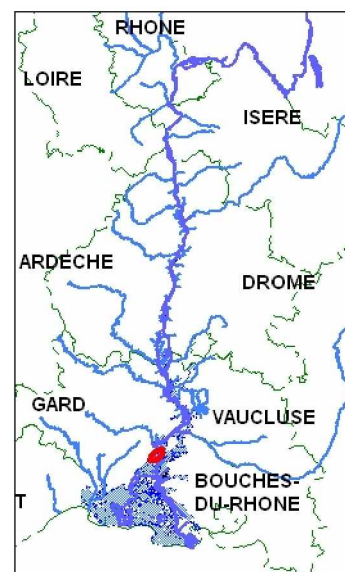
Le ressuyage de la plaine de Boulbon débute dans la nuit du jeudi 4 décembre pour se finir le 5 au soir (vers minuit). L'évacuation totale des eaux dans les terres a demandé plus d'une semaine. Le ressuyage des terres fut essentiellement assuré par deux canaux principaux : la **lône de Vallabrègues** et le **canal du Syndicat des Chaussées**.



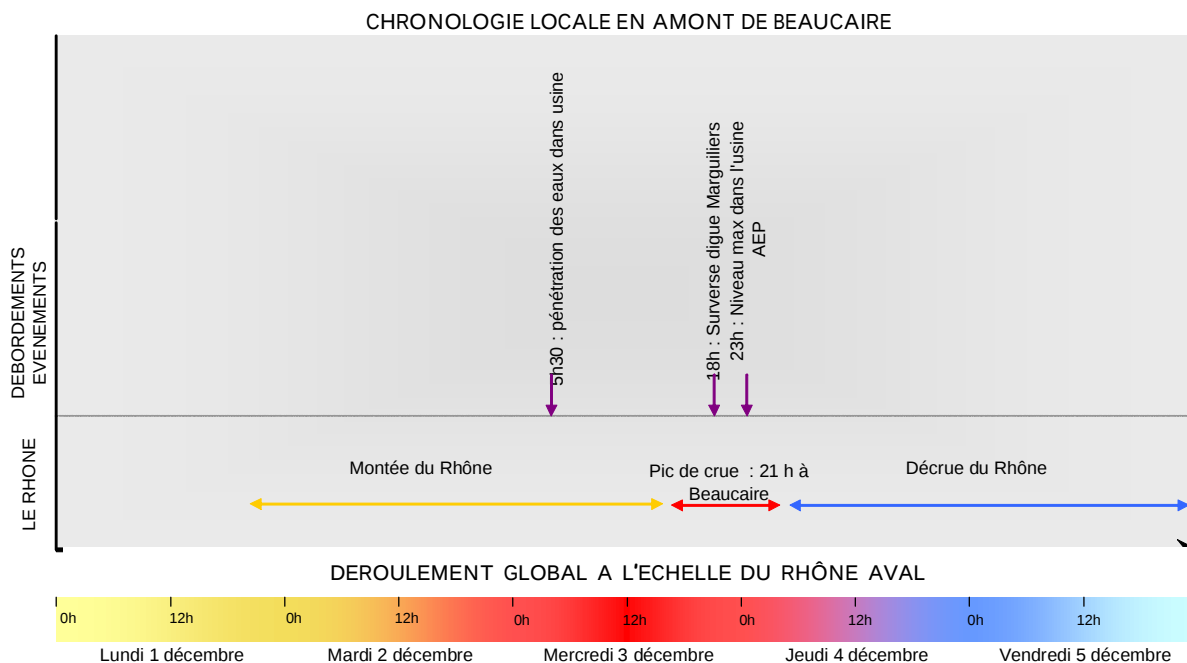
Plaine de Boulbon-Vallabrègues, vue depuis le sud-ouest.
Digue de la Montagnette.
Source : Mairie de Tarascon

v Lit majeur rive droite à Beaucaire

En face du champ d'expansion de Boulbon-Vallabrègues, le lit majeur rive droite du Rhône est étroit, limité par le Rocher de la Caille. Non protégé par des digues CNR, il s'agit d'espaces de lit majeur encore actif.



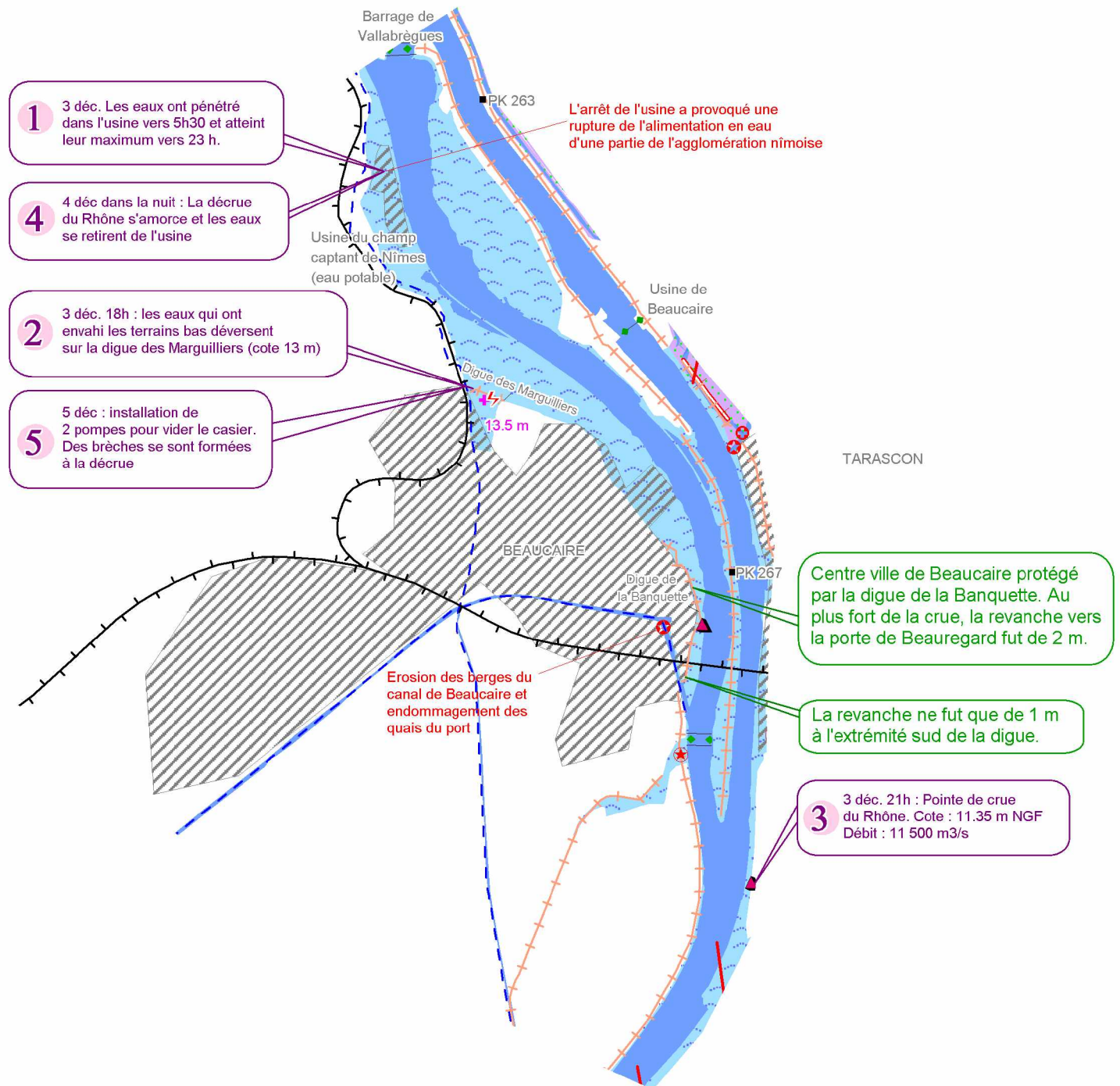
A Tarascon-Beaucaire, le niveau a commencé à monter le lundi 1^{er} décembre vers 13h00. Dans la journée du 2, le niveau s'éleva de plus de 4 m, avec un gradient de montée très rapide. Le mercredi 3 décembre, les flots continuèrent de grossir, mais plus lentement. Au nord de Beaucaire, entre les PK 263 et 264.3, les eaux ont pénétré dans l'usine du champ captant d'alimentation en eau potable de Nîmes le 3 décembre à 5h30, probablement par les sous sols. Le niveau de l'eau au droit de l'usine atteignait plus d'1 m d'eau à 16h00 et fut à son maximum vers 23h00. Au total certains secteurs ont été noyés sous plus de 3 m d'eau.



LIT MAJEUR RIVE DROITE A BEAUCAIRE

LE RHONE

- 1 Montée de la crue : 2 décembre
- 2 Pic de crue : 3 décembre vers 21 h à Beaucaire
Max de l'inondation : 4 décembre
- 3 Décrue : A partir du 5 décembre



A 18h, le Rhône, qui a également envahi les terrains bas de la commune de Beaucaire, déverse par-dessus la digue des Marguilliers calée à 13 m NGF environ au nord de la commune. Cette digue a été submergée d'environ 70 cm. Les eaux débordées inondèrent le bassin de rétention situé en amont de la route et gagnèrent les premières habitations du secteur. La pointe de crue du Rhône passa dans ce secteur vers 21 h le mercredi 3 décembre.

La décrue et le retrait des eaux dans l'usine d'eau potable se sont amorcés le jeudi 4 tôt dans la nuit. Le sol de l'usine a été dénoyé vers 11h00 et le Rhône est rentré dans son lit dans la nuit du jeudi au vendredi. A Beaucaire, deux pompes de 1000 m³/heure furent installées le vendredi. Trois jours de pompage ont été nécessaires pour vider ce casier. Lors de la décrue, des brèches se sont formées dans la digue des Marguilliers.

Le centre ville de Beaucaire n'a pas été inondé, mais quelques suintements d'eau claire ont été observés à la base du mur de la digue de protection de Beaucaire, côté village. Au droit de la porte Beauregard, la crête de la digue est située à la cote 13.9 NGF. L'eau a atteint un niveau maximum de 11.9 m NGF, soit une revanche de 2 m. En aval du pont de Beaucaire, la revanche entre le niveau maximum et la crête de digue se réduit à 1 m à l'extrémité sud de la digue. A la porte métallique de Beauregard, elle ne fut que de 10 à 20 cm.

Les dégâts se limitent à l'érosion des berges du canal de Beaucaire, et à l'endommagement des quais du port et des équipements publics inondés (arènes...). L'inondation du champ captant qui alimente Nîmes en eau potable a provoqué l'arrêt de l'usine (pompes abîmées et remontée d'eau dans les canalisations) et des coupures de l'alimentation pour toute une partie de l'agglomération nîmoise.



V

V

V DE BEUCAIRE A LA MER

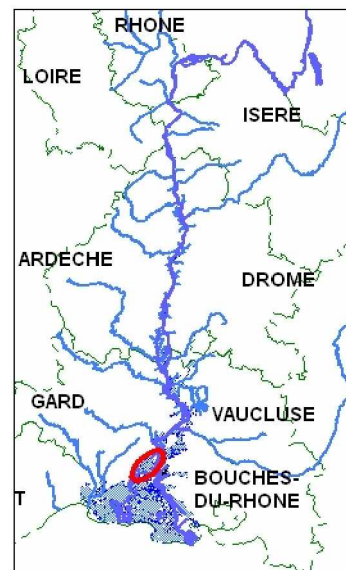
V

V

V

v Plaine de Bellegarde-Fourques

Le triangle Beaucaire-Bellegarde-Fourques constitue l'amorce en rive droite du delta du Rhône. Le Rhône est endigué sur la totalité de son linéaire entre Beaucaire et Fourques, de même que le Petit Rhône en aval de Fourques.



Dans ce secteur, le niveau du Rhône a commencé à monter l'après-midi du 1^{er} décembre. La crue prend toute son ampleur dans la journée du 2 et atteint son maximum à la station de Tarascon le 3 décembre vers 21h00 : 11.35 m NGF au PK 269,6.

LA RIVE DROITE DU GRAND RHONE

En aval de Beaucaire, les eaux du Rhône ont été dans l'ensemble contenues dans le lit et les ségonnaux (terres émergées entre les digues et le fleuve).

Les zones les plus basses du lit majeur, comme l'île Pillet, ont été totalement submergées par débordement naturel dans la matinée du 2 décembre, avec des hauteurs supérieures à 3 m et des vitesses fortes.

Au droit du Goulet de la zone industrielle sud de Beaucaire entre les PK 269 et 272, une surverse s'est produite au-dessus de la digue de protection le 3 décembre après 17h45. A cette heure précise, la digue ne présentait une revanche que de 10 cm. Le volume débordé a heureusement été réduit et l'inondation consécutive s'est peu étendue. Plus en aval, la digue du secteur du « Fer à Cheval » se raccordant aux plates-formes CNR de Beaucaire a été mise en pression et des infiltrations ont provoqué l'inondation des terrains protégés. Du « Fer à Cheval » à Fourques, la berge rive gauche du Canon canal, qui fait office de digue du Rhône, a été en limite de surverse. Elle a subi de nombreuses érosions mais n'a pas cédé, empêchant l'étalement des eaux en rive droite. Une surverse a été évitée de justesse au lieu-dit Mas de Meillan grâce à une intervention d'urgence.

LA RIVE DROITE DU PETIT RHONE

Au niveau de Fourques, les eaux ont été contenues par les digues ceinturant la ville par le sud-est. La rive droite du Petit Rhône (plaine de Fourques, de Saint-Gilles, Petite Camargue Gardoise) a été d'abord inondée par les fortes précipitations qui ont provoqué des apports importants des coteaux : certains secteurs ont connu une inondation généralisée dès le 2 décembre.

Le mercredi 3 décembre, les hauts niveaux dans le **Petit Rhône** et la pression associée provoquent l'ouverture de 2 brèches importantes dans la digue de rive droite :

- à 8h00 du matin à Claire Farine, sur la commune de Saint-Gilles (cf paragraphe Camargue Gardoise)
- vers 10h au mas de Petit Argence sur la commune de Fourques.



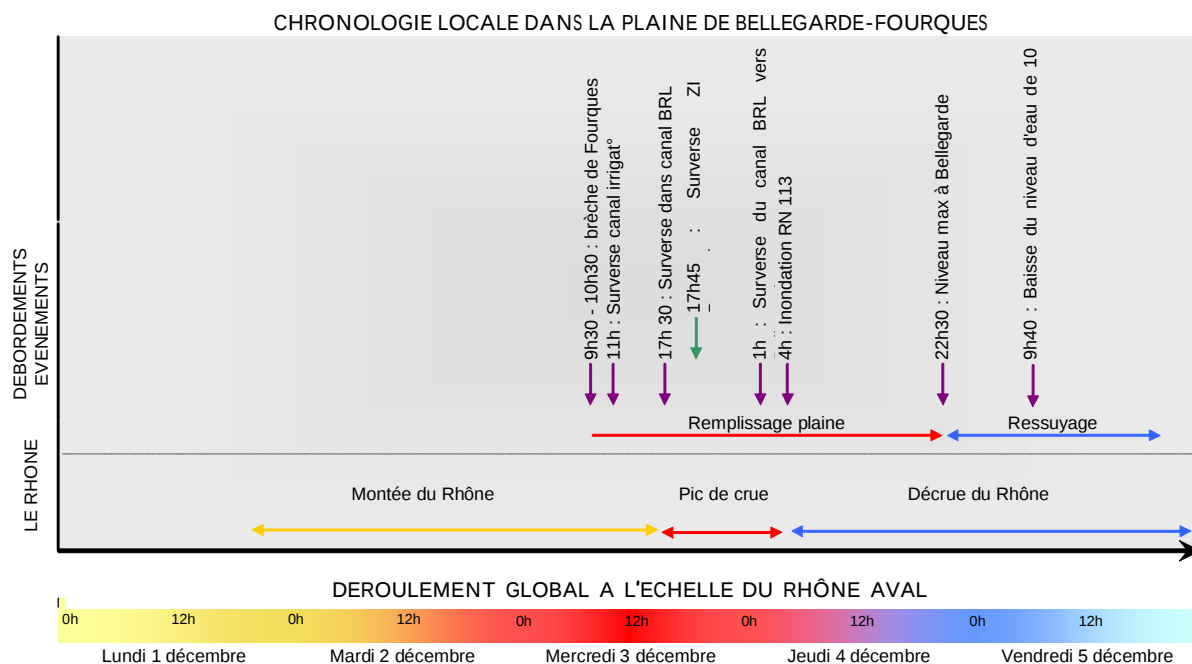
La brèche du mas de Petit Argence, située à 400 m à l'amont de l'autoroute A 54 s'est étendue sur près de 130 m de long. En arrière de la brèche, l'hydrodynamisme a été intense : des fosses de 8 à 10 m ont été creusés derrière la digue et de larges langues d'atterrissement ont été accumulées sur le pourtour des zones érodées par accumulation des matériaux prélevés. Une ancienne maison de garde-digue située près de l'axe des flots a été en partie détruite.



Maison de garde digue détruite. Source SYMADREM

Les eaux du **Petit Rhône** se précipitant à travers la brèche, se sont dirigées vers le nord-ouest en longeant le remblai de l'autoroute A 54. Les eaux se sont propagées rapidement dans la plaine, les vitesses se réduisant à mesure de l'éloignement de la brèche. L'inondation s'est vite étendue à tout le casier fermé par l'A 54, le **canal d'irrigation BRL** et les digues du **Petit Rhône** à l'est. A 11h00, les eaux se sont engouffrées dans le **canal d'irrigation du bas Rhône** et l'ont submergé, érodant ses digues et s'écoulant dans un deuxième casier délimité par ce canal, l'A 54 et le **canal du Rhône à Sète** (dit également canal Philippe Lamour). Les eaux remplirent rapidement la dépression des Grandes Palunettes, avec une augmentation de l'ordre de 50 cm par heure, puis, vers 17h30, le **canal Philippe Lamour**. Ainsi, les eaux issues de la brèche de Petit Argence, se sont accumulées derrière les remblais de la RN 113 et surtout de l'Autoroute A 54, jusqu'à former un immense lac remontant progressivement vers le nord, jusqu'au territoire communal de Beaucaire, et vers l'est jusqu'aux environs du village de Fourques. L'augmentation du niveau d'eau dans la plaine a été rapide. L'autoroute a été submergée sur 900 m en amont du **Canal du Rhône à Sète**, par 2m15 d'eau en son point le plus bas.

Le jeudi 4 décembre, à 1h00 du matin, les eaux franchirent le **canal du Rhône à Sète** et inondèrent le rond point de l'Oasis à Bellegarde. La RN 113 fut touchée vers 4h00 du matin. Le niveau de l'eau monta toute la journée jusqu'à 22h30, les eaux arrivant à 250 m de la mairie de Bellegarde. Ce sont les parties basses récentes du bourg qui ont eu le plus à souffrir de l'inondation. La station d'épuration a été ennoyée et les berges du plan d'eau endommagées.



Les hauteurs d'eau atteintes ont été comprises entre 50 cm et 2.5 m selon les secteurs. La plus grande partie de la plaine a été submergée par 1.5 à 2 m d'eau.

Le vendredi 5 décembre, vers 9h40, les eaux commencèrent leur retrait avec une diminution de 10 cm d'eau au quartier de la Prairie à Bellegarde. Le 7 décembre, la circulation sur la RN 113 put être rétablie. Le 8 décembre, le niveau d'eau est descendu de 2.50 m à 1.70 m aux terres des Corrèges et les stations de pompage ont été mises en fonction. Le 9 décembre, les pompes du port de plaisance de Bellegarde purent refouler l'eau dans le **canal du Rhône à Sète**.

Le 12 décembre, l'eau continuait à se retirer mais il y avait encore 1 m d'eau dans la plaine de Beaucaire, Bellegarde et Fourques. La RD 38 qui relie Saint-Gilles à Beaucaire était toujours coupée. Six pompes ont fonctionné jour et nuit près du port. Le 14 décembre, l'autoroute était rouverte, après près de 11 jours de submersion et 14 jours d'interruption du trafic.

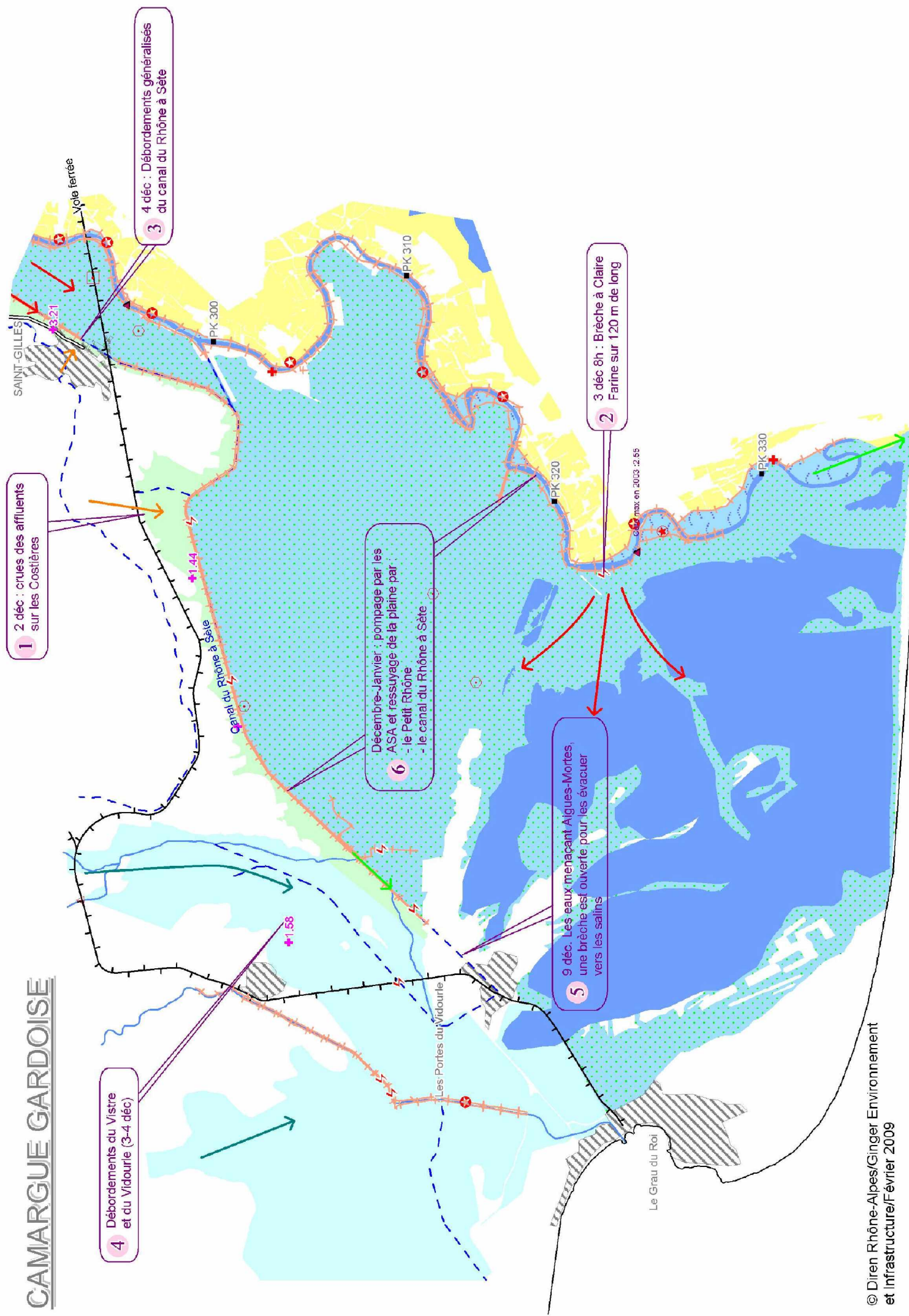
Le 20 décembre, l'eau s'était retirée des zones urbaines mais il restait de 80 cm à 1,00 m d'eau dans les terres basses de la plaine entre Bellegarde et Fourques.

Le ressuyage total, effectué au rythme de 1 cm par heure en moyenne, a pris près de 2 mois.



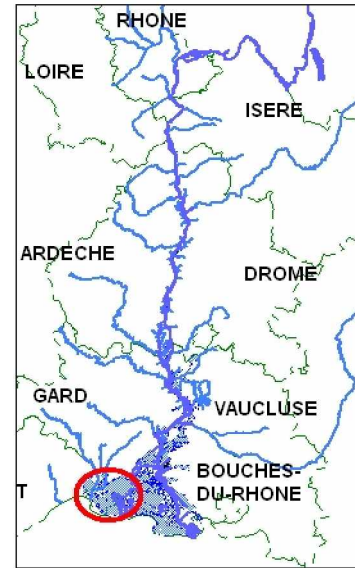
Plaine de Fourques-Bellegarde, vue d'Arles.
Source : Mairie de Tarascon

CAMARGUE GARDOISE



v Camargue gardoise

Cette entité correspond à la marge ouest du delta du Rhône, qui se raccorde au delta du Vidourle. La plaine de Saint-Gilles et la Petite Camargue Gardoise ont d'abord été inondées par les fortes précipitations qui ont provoqué des apports importants des coteaux : certains secteurs ont connu une inondation généralisée dès le mardi 2 décembre.



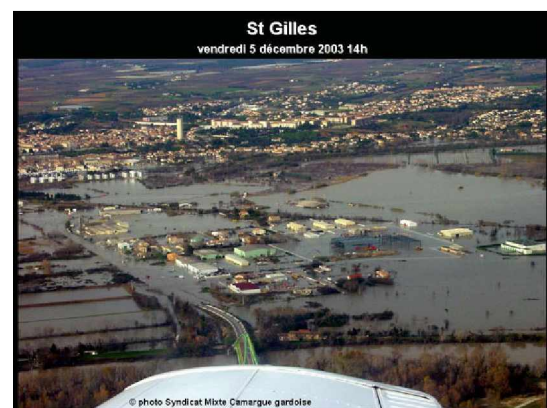
LA BRECHE DE CLAIRE FARINE

Le 3 décembre, les hauts niveaux dans le Petit Rhône et la pression associée provoquent l'ouverture d'une brèche importante dans la digue de rive droite à 8 h du matin à Claire Farine, sur la commune de Saint-Gilles. La rupture a eu lieu à l'aval d'une brèche de 2002, dans un secteur où le lit mineur se resserre et où la digue en est très proche. Générée par une surverse, elle s'est produite sur toute la hauteur et sur 120 m de long. Suite à cette brèche, les eaux du Petit Rhône se sont étalées dans la plaine de la Camargue gardoise, inondant les territoires communaux de Vauvert, Saint-Laurent d'Aigouze et Aigues-Mortes.



COULOIR DE SAINT-GILLES

Les eaux débordant par la brèche de Fourques sont venues rapidement se déverser dans le canal du Rhône à Sète. Or, le Vidourle étant en crue, ses portes (écluses) avaient été fermées, transformant le canal BRL en plan d'eau. Les apports d'eau ont alors entraîné une élévation du niveau du canal, qui s'est propagée le long de son cours, en remontant vers Saint-Gilles. N'ayant pas vocation à transiter de forts débits, il a débordé en de nombreux points. Tous les quartiers bas de Saint-Gilles à l'est de la RD 38 furent touchés, ainsi que la zone d'activité. Dans le même temps, les apports urbains et du coteau, drainés par le talweg débouchant dans le quartier de la gare, ne pouvaient plus s'évacuer dans le canal saturé et ont inondé le secteur du parking municipal et quelques maisons aux alentours. Dans la plaine, les vitesses ont été très faibles mais les temps de



submersion très longs. Les hauteurs d'eau ont été comprises entre 50 cm et 1m50 (exemple aux Castagnottes). Les RD 58 (accès à Aigues-Mortes), 179, 202, 38 ont été coupées et la ligne SNCF Le Cailar/Trinquetaille submergée. Les dommages aux cultures et à l'élevage furent très importants. Tous les réseaux des ASA (Associations Syndicales Autorisées) d'irrigation ou d'assainissement ont également été fortement sollicités : vannes, martelières endommagées, fossés colmatés...

INONDATION SUR LE BAS VIDOURLE

A Saint-Laurent d'Aigouze, les eaux du **Petit Rhône** et du bassin du **Vidourle/Vistre** se sont conjuguées pour provoquer l'inondation généralisée de la plaine. Au mas du Petit Mazet (commune de Saint-Laurent d'Aigouze), une brèche s'est produite dans la digue rive gauche du **Vidourle**, sur une longueur de 40 m (renard-tunnel- hydraulique causé par un ou des terriers). Le **Vistre** également a débordé, inondant quelques maisons situées au nord du village.

AIGUES MORTES

Le 9 décembre 2003, les eaux du **Petit Rhône** issues des brèches de Claire Farine et Fourques progressèrent lentement vers le sud, inondant les marais et menaçant Aigues-Mortes. Pour éviter que la crue inonde la ville, les salins du Midi ont ouvert une brèche dans leur digue afin de dévier l'eau, qui s'écoula ainsi vers la mer, inondant une partie des tables salantes.

RESSUYAGE

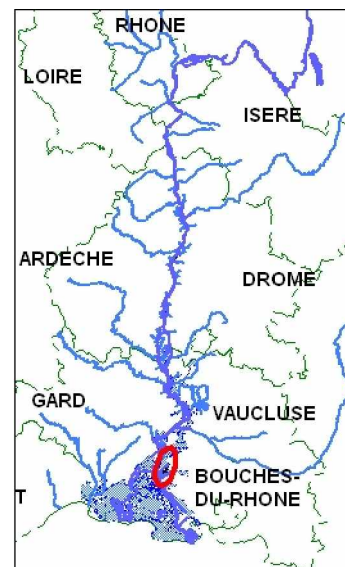
Le couloir de Saint-Gilles forme avec le **canal BRL** l'unique exutoire des eaux débordées dans la plaine de Fourques-Bellegarde. D'importants volumes y ont donc transité.

Passé le pic de crue, le niveau du **Rhône** est rapidement redescendu. Des mesures ont alors été prises afin de favoriser le ressuyage de l'ensemble des zones noyées :

- la prise d'eau du **canal BRL** a été ouverte afin de permettre une évacuation des eaux autant que possible. Cette fonction de drainage a été possible tant que le niveau d'eau dépassait les berges du canal.
- De même, l'écluse de Saint-Gilles a été ouverte mécaniquement à contre sens afin de permettre un drainage des eaux. Cet effet fut renforcé par l'ouverture des portes du Vidourle dès que possible. Ce rôle de drainage fut gravitaire tant que l'eau dépassait les rives du canal. Les pompes des ASA et des secours d'urgence ont ensuite utilisé le canal comme collecteur de drainage pour évacuer l'eau vers la mer.
- Les pompes des ASA d'irrigation et d'assainissement réparables ont été remises en marche afin de se servir de l'ensemble des canaux comme éléments de drainage et d'assurer l'évacuation des eaux soit par le **Canal du Rhône à Sète**, soit par le **Petit Rhône**.

Si l'amplitude « raisonnable » des niveaux marins a permis un drainage relativement efficace des eaux et a en partie limité l'ampleur de l'inondation sur l'aval (secteur Camargue Gardoise), il aura fallu plusieurs mois pour évacuer les volumes d'eau résiduels stockés sur de ce secteur. Ainsi, le 15 janvier 2004, à Moncalm, la cuvette restait toujours inondée et les pompes toujours actives.

v Rive gauche : de Tarascon à Arles



Au sud de Tarascon, le lit majeur du **Rhône** s'ouvre largement vers l'est en rive gauche. Il se connecte à la plaine de Graveson dont il reçoit les écoulements et s'étend jusqu'à Arles. Cette plaine alluviale est aujourd'hui structurée par plusieurs aménagements, la voie ferrée, le **canal des Alpines** et le **canal du Vigueirat**, qui forment des casiers plus ou moins fermés, et dont l'altitude décroît vers l'est, au fur et à mesure que l'on s'éloigne du **Rhône**. Fortement aménagée, cette zone présente aujourd'hui un fonctionnement hydraulique très complexe. De pente très faible, elle ne possède que deux exutoires naturels : le marais des Baux (via le col de Barbegal) et le verrou de Fourchon, entre le centre historique d'Arles et les costières de la Crau. Ce dernier, unique point de passage pour le ressuyage de cette plaine et du marais des Baux est traversé par de nombreux aménagements structurants : nationale, voie ferrée, canaux...

DU 1ER AU 2 DECEMBRE :

De très fortes pluies sur le bassin du **Vigueirat** le 1^{er} décembre provoquent le gonflement du canal, de la **roubine des Bagnolettes** et d'une manière générale de tout le réseau hydrographique, sans que des débordements se produisent. Le **Rhône** voit son niveau s'élever dans l'après-midi du lundi.

DU 2 AU 3 DECEMBRE

Les pluies ininterrompues engendrent des crues intenses des gaudres (petits cours d'eau temporaires) des Alpilles, qui trouvent leur exutoire dans la plaine de Graveson ou le marais des Baux. Ces apports saturent le réseau hydrographique et les canaux. L'élévation du niveau du fleuve se poursuit à un rythme soutenu. A partir de 15h00 environ, le **Rhône** déborde par-dessus la berge rive gauche depuis l'usine Tembec au sud de Tarascon jusqu'à Arles et remplit tout le casier situé entre le Rhône et la voie ferrée Arles/Tarascon qui a joué le rôle de digue. Au nord de l'usine Tembec, au quartier des Délices et Marly, il y a eu rupture partielle de la butte le long de la voie d'accès à la porte du Raboubs et du contournement des abattoirs. Des infiltrations se sont produites par les canalisations passant sous les abattoirs et ont formé une petite poche d'inondation.

LE 3 DECEMBRE

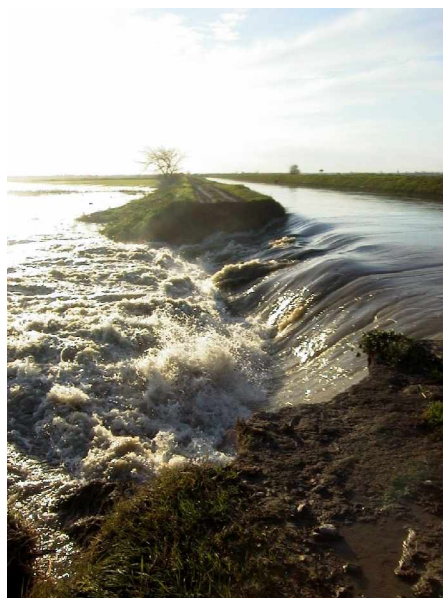
Au matin, le **canal des Alpines** déborde en amont du passage sous la voie ferrée, contribuant à saturer les sols à l'est et au sud de la digue du canal. L'alimentation de ce canal provenant de la Durance avait été fermée le matin même. La **roubine des Bagnolettes** déborde également.

Sur le **canal de Vigueirat** saturé, de nombreuses surverses se produisent sur tout son linéaire, notamment sur la route nationale entre Saint-Gabriel et Tarascon, sur 500 m de long. Elles provoquent l'inondation (d'ampleur limitée) des secteurs de Lansac, Saint-Roch et du Roubian. Cette première inondation modeste provoquée par les débordements des canaux sera suivie par les apports du Rhône dans la nuit du 3 au 4.

Au Fort d'Herval, la digue rive gauche du **canal du Vigueirat** voit une brèche s'ouvrir sur 20 m en milieu de journée par surverse (et probablement à cause d'une érosion localisée due aux remous causés par les enrochements protégeant une passerelle à l'amont). Les eaux écoulées par cette brèche se dirigent vers le sud et le marais des Baux (cf paragraphe sur le marais).



Brèche à Fort d'Herval le 4 décembre 2003
Source : CETE Méditerranée - CEMAGREF
Aix-en-Provence



Brèche à Fort d'Herval le 4 décembre 2003
Source : CETE Méditerranée - CEMAGREF
Aix-en-Provence

L'accumulation des eaux du **Rhône** à droite de la voie ferrée a exercé une intense pression sur le remblai de la voie qui a subi quelques désordres mais n'a pas rompu. L'eau a pratiquement atteint à certains endroits la crête du remblai. Dans la partie sud, vers le Mas de Tessier, le niveau du **Rhône** est resté quelques centimètres à quelques décimètres sous le sommet de la couche de ballast de la voie ferrée. Ce furent les digues protégeant deux traversées souterraines de la voie (trémie) qui cédèrent vers 21h30.

- au lieu-dit Mas de Tessier, côté sud
- au lieu-dit Les Ségonnaux, côté nord

LE RHONE

- © Diren Rhône-Alpes/Ginger Environnement et Infrastructure/Février 2009

Il s'agit de rupture par surverse (à partir de 21h00) détruisant l'un des merlons de terre, le merlon en vis-à-vis étant détruit par remous. Les brèches se sont ouvertes sur 15 à 20 m. Plus en aval, le merlon de terre protégeant la trémie des Baumettes a été submergé mais les endommagements n'ont pas entraîné de rupture. Pour la trémie de la Citerne, il n'y a pas eu de surverse.

Par ces brèches, les eaux du Rhône se sont engouffrées sous la voie SNCF et ont inondé le casier formé par la voie SNCF et le canal des Alpines. Les maisons situées dans cette zone ont vu l'eau arriver vers 22 h.

LE 4 DECEMBRE

Durant la nuit du 3 au 4, les eaux du Rhône remplissent le casier à l'est de la voie ferrée, qui est fermé par le canal des Alpines. L'élévation rapide du niveau d'eau entraîne des débordements et surverses par-dessus ce canal vers 4 h du matin. Dans la crainte que les eaux ne remontent vers le nord et les quartiers sud de Tarascon, des brèches ont été volontairement ouvertes sur les 2 berges du canal au passage de la jonction de la route D79d. Ces brèches de la digue du canal des Alpines, au mas de Bosc, à l'aval du pont menant aux ségonnaux, s'étendaient sur 1.5 m de haut et quelques mètres de long.

Parallèlement, le Rhône amorce une décrue rapide le 4 décembre matin vers 6 h.



Rhône de Tarascon à Arles
Source : Mairie de Tarascon

Depuis la brèche dans le canal des Alpines et les surverses, les eaux s'étalèrent jusqu'au canal du Vigueirat à l'est qui les bloqua. Elles se sont propagées vers le sud en empruntant le passage privilégié qu'est la RD 35, ce qui explique la rapidité de l'arrivée de l'eau en Arles. L'eau arriva au mas Viguier vers 7h00, au mas de Nans vers 8h00. La route de Tarascon à Arles fut complètement inondée le 4 décembre à 16 h. Les eaux sont venues toucher les quartiers nord d'Arles : Trébon puis Monplaisir. Cette zone a formée un casier fermé à l'ouest par la voie ferrée, à l'est par les digues du Vigueirat et au sud par la roubine du Roy (également endiguée). La cote moyenne des PHE y a atteint 5.16 m NGF.

Les eaux s'étant écoulées prioritairement vers le sud, le nord est de la plaine (est de la RN 570) n'a été atteint qu'en fin de journée du 4 ou dans la nuit du 4 au 5 : il a fallu que la zone au sud soit remplie et que le niveau s'élève suffisamment pour que l'inondation se propage vers le nord, franchisse le remblai de la RN570. Les eaux arrivèrent ainsi au mas la Cabanette dans la nuit du 4 au 5 décembre.



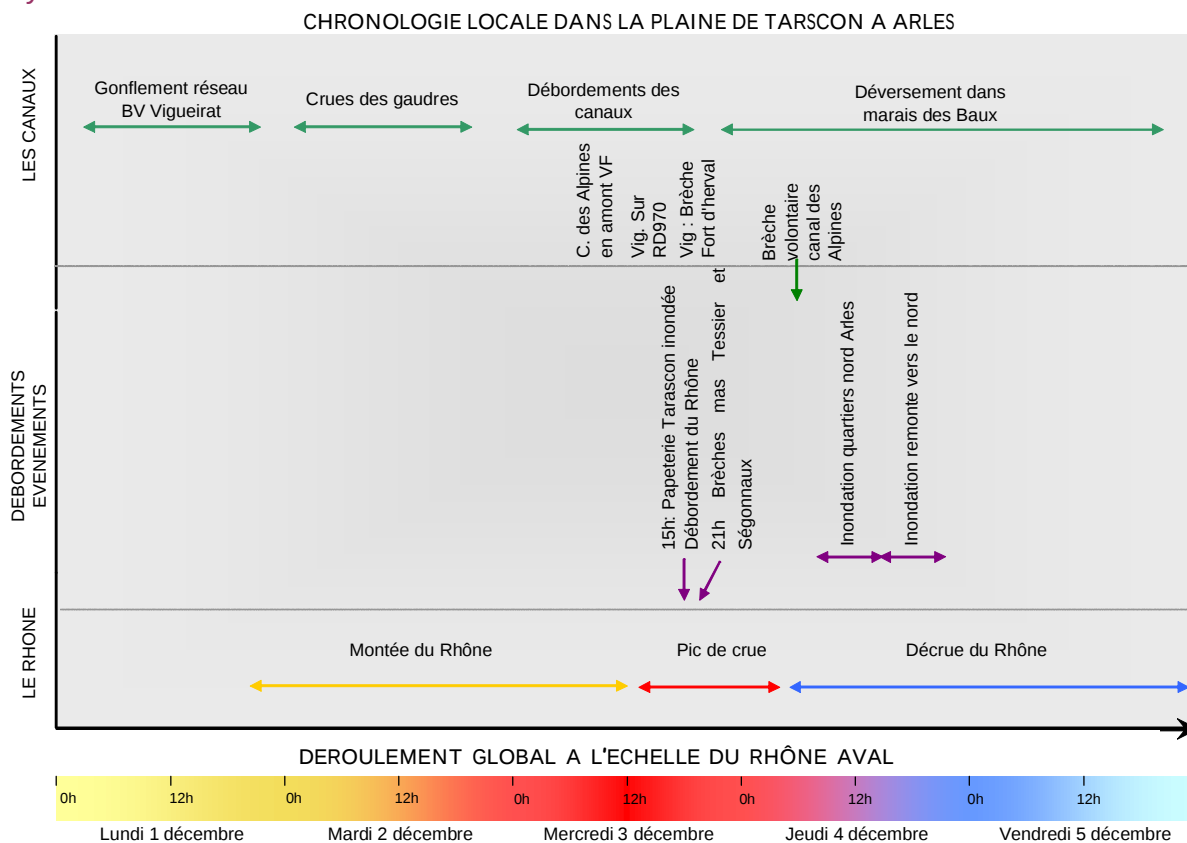
Route de Tarascon à Arles le 04 décembre à 16 h

Source : Mairie de Tarascon

Les eaux accumulées dans ce secteur, bloquées entre autre par la **roubine du Roy** et le **canal du Vigueirat**, se sont répandues en partie dans le marais de Baux par l'intermédiaire du canal d'assèchement qui a fonctionné en contre-sens (cf fiche marais des Baux).

Dans la journée du 4, les trémies ont été obturées par des traverses béton et des sacs vers 17 h.

Au niveau du centre ville d'Arles, au nord de la **roubine du Roy**, la zone de la gare a été inondée, mais les eaux ont été arrêtées par le remblai de la voie ferrée. Le centre ville historique a été pour sa part préservé par ses remparts et la digue sud de la **roubine du Roy**.



DECRUE ET RESSUYAGE A PARTIR DU VENDREDI 5 DECEMBRE

Les arrivées d'eau par les trémies sous la voie ferrée ne se sont totalement arrêtées qu'avec l'abaissement du Rhône en début de journée du 5 décembre. Les débordements sur les berges s'interrompent probablement dans la journée du 5. Les niveaux maximaux dans la plaine à l'est de la voie sont atteints dans la nuit du 5 au 6 ou dans la matinée du 6 suivant les endroits. Suite à l'effondrement du siphon de Flèche dans la matinée du 5 et à l'obturation partielle du siphon du Quenin, qui assure l'évacuation des eaux pluviales du Trébon sous le Vigueirat, le quartier Trébon/Monplaisir a formé pendant un temps une cuvette complètement fermée. Ainsi, la digue nord du canal de la roubine du Roi a retenu, pendant plusieurs jours, les eaux d'inondation du quartier de Trébon en Arles : sa rupture non maîtrisée aurait pu avoir des conséquences désastreuses en provoquant une rupture de la digue sud, puis l'inondation brutale des quartiers est d'Arles.

Par ailleurs, l'effondrement du siphon de Flèche a entraîné une érosion régressive rapide de la digue est du Vigueirat, qui a été stoppée en urgence par la confection d'un barrage en enrochement.

Ce n'est que dans l'après-midi que les arrivées d'eaux à Arles cessent totalement. Cependant, un risque important d'inondation de la zone d'activité du Fourchon par le marais des Baux subsiste, saturé par les eaux de ruissellement et les débordements du canal du Vigueirat. Le 6 décembre, l'eau continue à monter au droit de Pont de Crau et l'on observe encore des déversements du canal du Vigueirat dans le canal des Baux.

Le 7 décembre, des pompages sont mis en place pour commencer la vidange du quartier de Monplaisir. Le siphon de Quenin remis en état, a également participé au ressuyage de la plaine. Vers le 10 ou le 11 décembre, les moyens de pompage sont remplacés par l'installation de conduites à travers la digue de la roubine du Roi qui permettent l'évacuation de la zone inondée dont certaines parties sont restées sous l'eau 10 à 15 jours environ. Dans la zone comprise entre le Vigueirat et le marais de Baux, le ressuyage a été très lent.

LES ALEAS PAR CASIER

Dans les ségonnaux, entre le Rhône et la voie ferrée, les cotes atteintes par les eaux sont comprises entre 11 et 9 m NGF, soit des hauteurs moyennes de 3 m. Au nord de la zone, les hauteurs d'eau sont moindres, de l'ordre d'1,5 m. Ce secteur de lit majeur vif a connu des vitesses fortes.

Entre la voie ferrée et le canal des Alpines, le remplissage via les trémies a été rapide vers le sud, puis lent vers le nord. Les cotes atteintes avoisinent 8 m NGF, soit des hauteurs comprises entre 2 m au sud et 50 cm à 1 m au nord. Les principales zones de vitesses se localisent dans l'axe des trémies où les digues ont cédé.

Dans la zone comprise entre le **canal des Alpines** au nord, le **Vigueirat** à l'est, la voie ferrée à l'ouest et la **roubine du Roy** au sud, les eaux se sont accumulées jusqu'à former un plan d'eau d'altitude moyenne comprise entre 5 et 5,2 m NGF. Les hauteurs d'eau, supérieures à 1 m, ont pu atteindre 1,5 m dans l'habitat pavillonnaire. Il y a peu de trace d'hydrodynamisme, sauf à proximité des brèches et surverses survenues sur le **canal des Alpines** et le long des routes qui ont guidé les écoulements.

A l'est du **Vigueirat**, le niveau d'eau a atteint une cote moyenne comprise entre 2 et 3 m NGF. Les hauteurs d'eau ont été plus faibles que dans les autres zones. Les vitesses ont également été réduites, sauf dans l'axe de la brèche de fort d'Herval et des surverses sur les berges.

Au nord de la RD 970 de Tarascon à St Gabriel, l'inondation est diffuse et les hauteurs d'eau sont restées inférieures à 50 cm avec des poches non inondées.

Mis à part le lit majeur actif à l'ouest de la voie ferrée, rapidement dégagé par les eaux, les autres casiers ont connu des durées de submersion très importantes, de quelques jours à quelques semaines, voire plus dans le marais des Baux.

LES ENJEUX TOUCHES

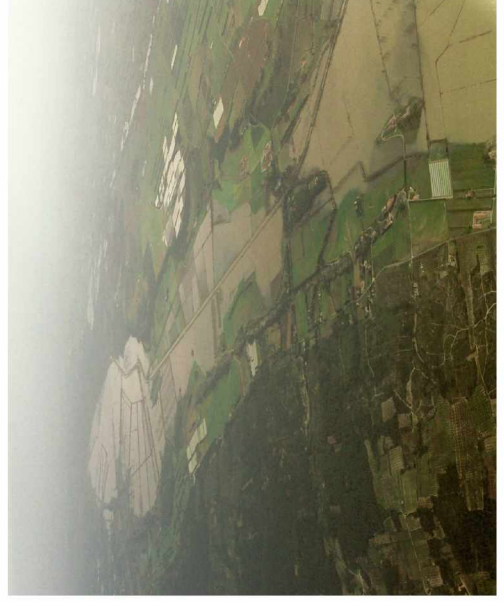
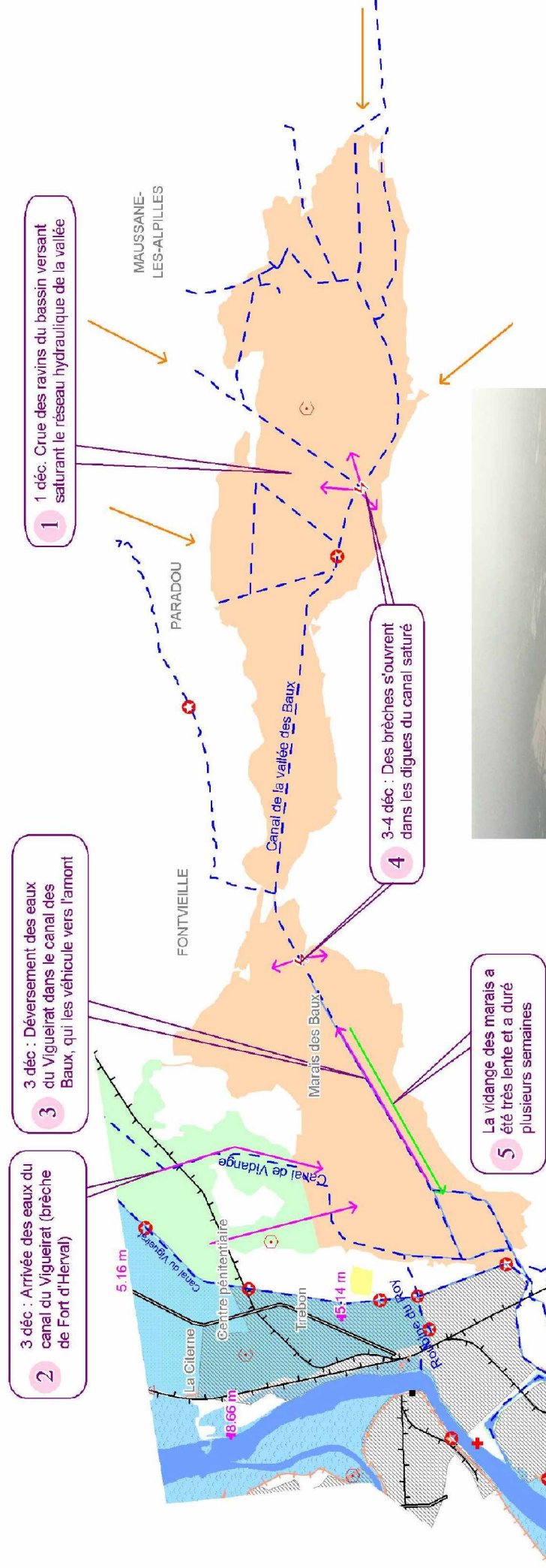
Dans la plaine au sud de Tarascon, les inondations ont fortement touché les cultures et l'habitat agricole diffus. La ville de Tarascon a été épargnée grâce à la digue de la Montagnette au nord et la rocade reliant l'usine Tembec de cellulose à la zone industrielle du Roubian au Sud, ainsi qu'à la brèche ouverte dans le **canal des Alpines**. La papeterie a cependant été fortement endommagée.

Les quartiers nord d'Arles constituent la principale zone à très forts enjeux qui a été touchée par cet événement : habitat du quartier de Monplaisir, des Templiers, zone d'activité du Trébon, avec de multiples entreprises inondées, la prison, qui a dû être évacuée. Les soubassements des quais d'Arles ont été érodés et affouillés et un remorqueur s'y est échoué. Après l'inondation, la voie ferrée présentait beaucoup de points de désordres sans qu'on puisse tous les imputer à la crue. Le réseau routier a également subi de nombreux dommages : chaussées et revêtement endommagés, talus effondrés sur la RD 970...



Le Trébon et Monplaisir inondés à Arles
Source : Mairie de Tarascon

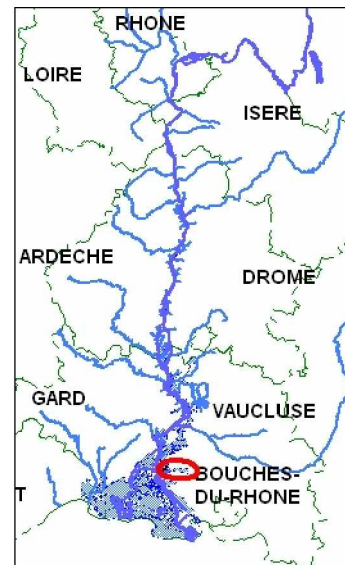
MARAIS DES BAUX



Le Marais des baux.
Source : Mairie de Tarascon

v Le marais des Baux

Les anciens marais de la vallée des Baux s'allongent d'est en ouest entre le massif des Alpilles au nord et la plaine de la Crau au sud. Ils sont drainés par tout un système hydraulique de canaux d'assèchement reliés à un collecteur principal, le **canal de la Vallée des Baux**.



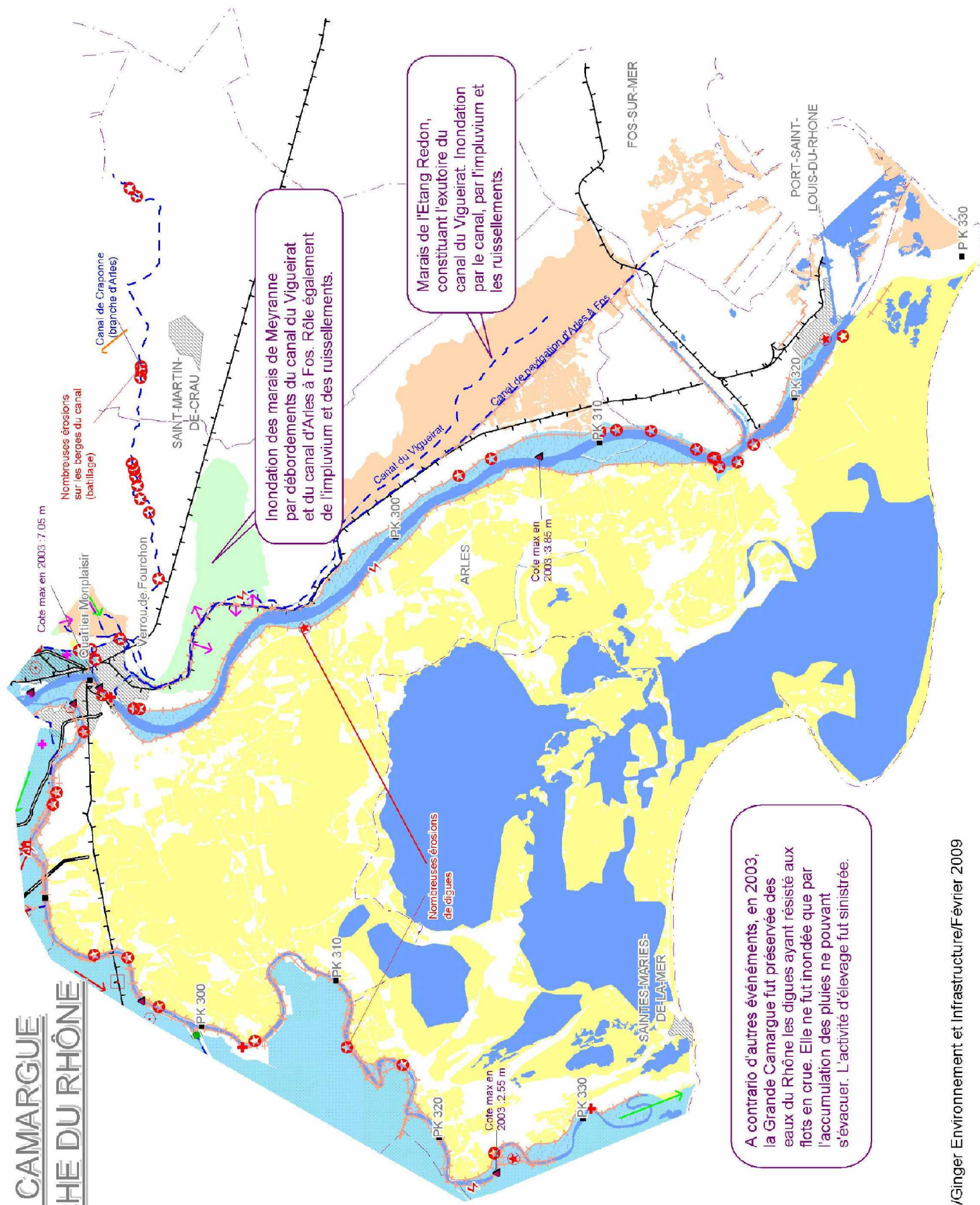
Lors des événements de décembre 2003, le marais a d'abord été alimenté par le vaste bassin versant l'entourant, tous les ravins ayant rapidement répondu aux fortes précipitations dès le 1^{er} décembre.

Suite à une brèche d'environ 20 m ouverte à Fort d'Herval le 3 décembre dans la rive gauche du **canal du Vigueirat** fortement sollicité, les eaux se sont propagées vers le sud-est et la partie aval du marais des Baux. Bloquées par le **canal du Vigueirat** à l'ouest et par le remblai de la RN 570 au sud-ouest, les eaux se sont accumulées et répandues vers le marais des Baux par l'intermédiaire du **canal de la Calade** et du **canal de la Vidange**. Puis elles sont venues se déverser dans le **canal de dessèchement des marais** des Baux qui a fonctionné en contre-sens, véhiculant les eaux vers l'amont.

Déjà surchargé par les apports météoriques du sud des Alpilles, ce canal a alors débordé en plusieurs endroits, et rompu, inondant la plaine des Baux sous 1 à 2 m d'eau. Dans la partie amont du canal, entre l'étang du Comte et le château de Barbegal, ce sont plus particulièrement les eaux de ruissellement du sud des Alpilles qu'il collecte, qui sont à l'origine des dégâts. A Maussane, au pont de l'Etroit/étang du Comte, à environ 400 m à l'est du franchissement de la RD 27 et située à côté d'une brèche datant de 1999, le canal de la vallée des Baux, saturé par les apports des ravins, a connu une rupture partielle sur quelques dizaines de cm de haut et sur 20 m de long. La brèche s'est produite par surverse ou renard hydraulique et a provoqué l'inondation de la plaine agricole. Dans sa partie aval, entre le château de Barbegal et Arles, le canal a été en surcroît fortement mobilisé par les apports du **Vigueirat**. Par ailleurs, la force du mistral aurait provoqué un batillage engendrant de nombreux désordres. La plupart des stations de pompage assainissant ces terres, elles même noyées, ont rapidement été hors service. A l'exclusion des ravins, la zone inondée n'a pas été affectée de fortes vitesses.

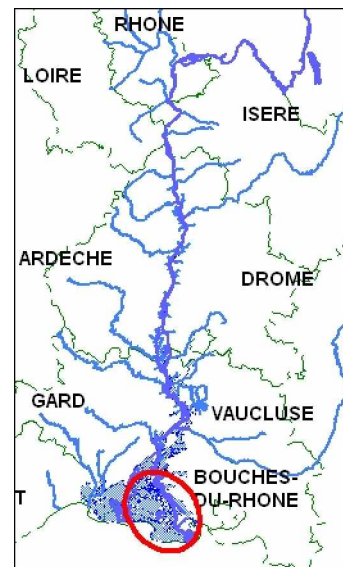
La vidange de ces secteurs qui présentent une organisation hydraulique complexe a été très lente et la durée de submersion de la zone de plusieurs semaines.

GRANDE CAMARGUE RIVE GAUCHE DU RHÔNE



A contrario d'autres événements, en 2003, la Grande Camargue fut préservée des eaux du Rhône les digues ayant résisté aux flots en crue. Elle ne fut inondée que par l'accumulation des pluies ne pouvant s'évacuer. L'activité d'élevage fut sinistrée.

v Rive gauche du Grand Rhône en aval d'Arles et Grande Camargue



En aval d'Arles, le **Grand Rhône** n'a pas provoqué de débordements généralisés, les digues ayant résisté. Seuls les ségonnaux entre le lit et les digues ont été mobilisés.

Fortement sollicitées, les digues du **Rhône** ont connu de nombreux désordres : défauts d'étanchéité, gros terriers d'animaux fouisseurs, conduites traversantes ou réparations fuyardes des brèches consécutives aux crues de l'hiver 1993-1994, attaques d'érosion, plus ou moins importantes et étendues, du talus côté fleuve, avec parfois glissement généralisé à la décrue de l'ensemble « berge et talus ».

Au sud d'Arles, les hauts niveaux du **Rhône** ont provoqué l'élévation du niveau du **canal de navigation d'Arles à Bouc**. En face de la zone industrielle, les **canaux d'Arles à Bouc** et du **Vigueirat** saturés ont débordés, d'abord en rive gauche à Grignard, puis sur les deux rives à partir du pont de Montcalde. Ces débordements et des remontées de nappe associées à l'impluvium ont provoqué l'inondation de vastes zones marécageuses, dont essentiellement le marais de Meyranne.

Les digues rive droite du **Grand Rhône** et rive gauche du **Petit Rhône** ont contenu les flots en crue et n'ont pas subi de brèches, de telle sorte que la Camargue intérieure n'a été inondée que par l'impluvium, c'est-à-dire l'accumulation in situ des précipitations, dont le rôle a été aggravé par de probables remontées de nappe généralisées. En tout, une cinquantaine de points de désordre aux digues ont été recensés, essentiellement côté fleuve, témoignant des sollicitations qu'elles ont subi. Une conduite a failli causer la rupture de la digue rive droite du **Grand Rhône** au lieu-dit l'Armelière en amont des Salins-de-Giraud mais une surveillance active et une intervention d'urgence ont évité la brèche. Dans la plaine, les hauteurs d'eau ont donc été faibles et il n'y a pas eu de vitesses. L'activité d'élevage a été sinistrée et des chemins ont subi des dégâts.



V

V

V

LEGENDE DES SCHEMAS

LEGENDE DES SCHEMAS

Eléments de repérage

-  Réseau hydrographique
-  Canaux
-  PK du Rhône
-  Zones urbaines
-  Autoroute
-  Route
-  Voie ferrée
-  Déversoirs CNR
-  Digues
-  Barrage
-  Ecluse
-  Seuils
-  Usine

Principaux dégâts

-  Brèche
-  Surverse
-  Dégâts sur ouvrage
-  Erosion de berge
-  Erosion de digue
-  Erosion voie ferrée
-  Habitation détruite
-  Endommagement route
-  Submersion voie ferrée

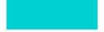
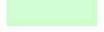
L'aléa

-  Plus Hautes Eaux relevées (m NGF)
-  Cotes max aux stations limnimétriques (m NGF)

Propagation des eaux

-  Sens d'écoulement des eaux du Rhône en crue
-  Sens d'écoulement des eaux du Rhône en décrue
-  Apport des affluents
-  Débordement depuis les canaux
-  Apport par ruissellement

Zones inondées

-  Par le Rhône principalement
-  Par les affluents
-  Par plusieurs cours d'eau (fluvial mixte)
-  Par des débordements des canaux
-  Par du fluvial et du pluvial
-  Par des ruissellements
-  Par la stagnation des pluies
-  Par du pluvial d'origine mixte
-  Lit majeur actif du Rhône
-  Zones de remplissage lent, champ d'expansion contrôlé...

Compléments à partir de juillet 2009 :

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

DIREN Rhône-Alpes
208, bis rue Garibaldi
69422 Lyon Cédex 03
Tél : 04 37 48 36 70
Fax : 04 37 48 36 71