

**RAPPORT DIREN RHONE-ALPES / DÉLÉGATION DE BASSIN
DU 5 DECEMBRE 2003 SUR
LA CRUE DU RHÔNE DE DECEMBRE 2003**

AVERTISSEMENT

Le rapport ci-après a été établi dès le 5 décembre 2003 par la DIREN Rhône-Alpes / Délégation de Bassin, dans le cadre de sa mission de coordination de l'annonce des crues, pour l'information de la Direction de l'Eau du Ministère de l'écologie et du développement durable.

Les valeurs chiffrées contenues dans ce rapport immédiat ont pu être révisées ensuite. Certains éléments ont été obtenus par téléphone. Les débits indiqués correspondent à la connaissance des services d'annonce des crues au moment de cette crue ; ils résultent notamment de l'utilisation des courbes de tarage préexistantes, pour la plupart établies par la CNR.

CRUE DU RHÔNE DE DÉCEMBRE 2003

I. Description des événements de décembre 2003

Contexte météorologique

L'épisode pluvieux a été exceptionnel sur la régularité de son étendue et de sa durée (du 1^{er} au 3 décembre 2003). Les cumuls observés sont élevés mais ne présentent pas de caractère exceptionnel.

Il s'agit d'un épisode méditerranéen qui est remonté très au nord, au delà de la région lyonnaise

Les cumuls de pluie sur 3 jours sont concentrés sur l'Ardèche (404 mm), le Gard (300 mm), le Vaucluse (200 mm) ainsi que sur la plaine de Valence (170 mm) : bassins du Roubion, de la Bourne...

Sur le département du Rhône, les précipitations se sont situées entre 90 et 140 mm, un peu plus sur le département de la Loire (entre 110 et 170 mm).

Sur la partie sud du département de la Saône et Loire, les cumuls sont de l'ordre de 80 – 90 mm.

Sur la partie méditerranéenne, Il faut ajouter que les vents forts du 3 décembre (et nuit du 3 au 4) ont contrarié le bon déversement des cours d'eau vers la mer.

Comportement hydrologique des affluents

Sur le Rhône moyen :

La plupart des affluents du Rhône à l'aval de Lyon ont été en crue à partir du lundi 1^{er} décembre en fin d'après-midi :

- ◆ surtout en rive droite, avec un paroxysme qui va du nord du département de l'Ardèche au sud du département du Rhône.
Le Gier (Givors), la Cance, le Doux (Tournon), où les débits atteints ont probablement une durée de retour comprise entre 50 et 100 ans : les observations brutes actuelles restent à critiquer, les courbes de tarage doivent être extrapolées à l'aide des jaugeages de crue qui ont pu être faits.
Les affluents plus au nord ont également réagi : Garon, Yzeron, et affluents de la Saône tels que l'Azergues (durée de retour 50 ans environ).
Plus au sud, l'Eyrieux a connu une crue de période de retour entre 7 et 15 ans.

- ◆ En rive gauche :

L'Isère a atteint un débit de l'ordre de 1400 m³/s (Q10 à 1600) le 3 décembre vers 2h à Beaumont Montoux, la Bourne à Pont de Manne a atteint 570 m³/s (entre Q 30 et Q 70) à 1h.

Les crues ont été moyennes (inférieures à Q10) sur le bas Dauphiné.

Crues moyennes également (environ Q10) sur la plaine de Valence (Véore, Barberolle).

Très forte crue sur la Drôme (Q50 ?) et fortes crues du Roubion (Q10) , du Lez et de l'Aygues.

Le cumul des apports au Rhône a donc été très élevé, très brutal et relativement simultané : ce qui explique la rapide montée des eaux du Rhône à Valence et les débits exceptionnels du Rhône à partir de Viviers.

Sur le Rhône aval :

- ◆ en rive droite

L'Ardèche, en pré-alerte dès le 1^{er} décembre matin, avec un maximum atteint le 2 décembre vers midi (2500 m³/s). La baisse, d'abord lente s'est accélérée dans la nuit du 2 au 3 décembre. La période de retour est d'environ 2 ans.

La Cèze a dépassé la côte d'alerte dans l'après-midi du 1^{er} décembre (à Tharoux, la vitesse de montée était de 50cm/h).

Les Gardons ont dépassé la côte d'alerte en fin de matinée du 3 décembre. Sur le Gardon d'Anduze, la pré-alerte a été levée le 3 décembre à 20h40. A l'aval, la crue se propage à Remoulins, avec un maximum dans la nuit du 3 au 4 décembre.

◆ En rive gauche :

L'Aygues et l'Ouvèze ont réagi dans la journée du 2 décembre, puis se sont stabilisés. Le maximum sur l'Ouvèze à Vaison la Romaine a été observé le 2 décembre à 14h. La fin de l'alerte sur l'Aygues a été prononcée le 3 décembre à 4h30 et sur l'Ouvèze à 9h30.

La Durance a été en alerte le 2 décembre (1000m³/s) (le Buèch a été estimé à 700m³/s vers Sisteron). Tous les barrages de la Durance ont été effacés. La montée a été continue et régulière (300m³/s en 5 heures à Cadarache). Le débit observé à Cadarache le 3 décembre à 6h était de 1400m³/s

L'axe Rhône

L'amont du Rhône à Ternay montait légèrement et Valence a connu une pointe rapide (supérieure à Q5) due à un fort débit de l'Isère (apports importants de la Bourne), ainsi qu'aux réactions fortes des affluents ardéchois (Cance et Doux). Le maximum à Valence a été enregistré le 2 décembre à 21h.

Vivier a connu une forte crue : maximum de 7930 m³/s le 3 décembre à 2h, (le Q100 est évalué à 8120m³/s).

Les niveaux du Rhône ont monté sur l'ensemble du secteur l'aval (de Pont St Esprit à Tarascon) dans la nuit du 1^{er} au 2 décembre. L'île de la Barthelasse était inondée, ainsi que les quartiers de Villeneuve les Avignon.

A Avignon, le maximum a été atteint le 3 décembre à 17h (7,66m) soit environ 10 700m³/s (débit centenal à 10 000m³/s). La côte est redescendue à 6,70 m le 4 décembre vers 7h. Les batardeaux ont tenu et la vieille ville n'a pas connu de problème majeur.

A Tarascon, le maximum de 13 000m³/s (côte de 11,25m) a été atteint le 4 décembre entre 2h et 4h du matin (le débit de fréquence 500 ans a été estimé par l'étude globale à 13 300m³/s).

| Stations sur le Rhône | Date | Heure | Côte | Débit | Fréquence |
|-----------------------|-----------|--------|--------------|--------|-----------------|
| Valence | 2/12/2003 | 22h | 4,60 (maxi) | 5 500 | Entre Q5 et Q10 |
| Viviers | 3/12/2003 | 4h | 4,92 (maxi) | 7 930 | Q100 à 8 120 |
| Avignon | 3/10/2003 | 7h | 7,32 | 10 000 | Q100 à 10 000 |
| Avignon | 3/12/2003 | 17h | 7,66 (maxi) | 10 700 | Q100 à 10 000 |
| Tarascon | 3/10/2003 | 7h | 10,7 | 11 500 | Q100 à 11 300 |
| Tarascon | 4/12/2003 | 2 à 4h | 11,25 (maxi) | 13 000 | Q500 à 13 300 |

La fréquence est donnée à titre indicatif, sous réserve d'une critique détaillée des observations recueillies.

II. Classification des crues du Rhône

L'étude globale sur le Rhône (volet hydrologie) a permis de classer les crues du Rhône en 4 catégories :

- Océanique
- Cévenole
- Méditerranéenne extensive
- Généralisée

Au cours des dix dernières années, outre la présente crue, 4 autres crues qui relèvent de la catégorie cévenole ou méditerranéenne extensive ont été recensées :

Rappel des crues récentes à caractère méditerranéen

La crue de janvier 1994 (méditerranéenne extensive)

Des pluies tombent fin décembre début janvier sur la partie amont du bassin. Elles provoquent des crues modérées sur le Rhône supérieur. Puis des pluies méditerranéennes intéressent la partie aval. Les précipitations cumulées sont importantes sur la Durance et sur l'Eyrieux. La crue s'amplifie progressivement en aval de chaque affluent méditerranéen pour se transformer en une crue redoutable à Beaucaire. Sa période de retour est supérieure à 70 ans et son débit proche de 11 000m³/s.

La crue de novembre 1994 (méditerranéenne extensive)

Elle correspond à un événement méditerranéen très fort sur la Durance mais faible sur le Rhône en amont de cette confluence. La crue atteint 9 700m³/s à Beaucaire et a une période de retour d'environ 25 ans.

A noter que le même épisode de pluie a engendré une crue très grave sur le Var dans les Alpes Maritimes le 5 novembre.

La crue de novembre 1996 (cévenole)

L'épisode pluvieux du 10 au 13 novembre 1996 est centré sur les rebords orientaux du massif central. Les pluies, cévenoles à l'origine, ont une extension vers les bassins de la Saône et de l'Ain. La crue est décennale sur la Drôme, l'Eyrieux et l'Ardèche. Cette dernière, en concomitance parfaite avec celle du Rhône, aggrave la crue à pont St esprit. La crue, moyennement soutenue en aval, par les apports de la Durance et du Gard présente un débit de presque 9 000 m³/s à Beaucaire et a une période de retour légèrement inférieure à 10 ans.

La crue de septembre 2002 (méditerranéenne extensive)

A la suite de précipitations très importantes sur le département du Gard et sur une partie du Vaucluse et de l'Hérault qui ont provoqué une réaction exceptionnelle des Gardons (de l'ordre de 6 000m³/s à la confluence), le Rhône dans sa partie extrême aval a connu une crue très rapide et forte (10 500m³/s à Tarascon) .

A noter que l'épisode pluvieux s'est concentré plus particulièrement sur 3 départements. Pour cette crue, on évite le terme cévenol car le relief des Cévennes n'a pas été concerné.

On peut rappeler également les crues (2 ondes) de novembre 2002, qui présentaient un caractère océanique marqué puisque le débit mesuré à Ternay était de l'ordre de 4 500m³/s, alors qu'il a été de l'ordre de 2 200m³/s lors de la crue de décembre 2003.

Cette crue a cependant été soutenue dans la partie aval par les apports de l'Ardèche (1 360m³/s). la période de retour de la deuxième onde de crue était d'environ 50 ans à Avignon et Beaucaire (proche au niveau des débits de la crue océanique d'octobre 1993 mais dont les volumes étaient très importants).

III. Caractérisation de la crue de décembre 2003

L'événement pluvieux rappelle celui de novembre 1996 (bien que davantage centré sur les Cévennes) pour son extension sur la partie nord au niveau de la région lyonnaise. Par contre l'épisode de décembre 2003 a été beaucoup plus étendu sur la partie aval en rive gauche du Rhône notamment.

En conclusion, le cumul des apports au Rhône a donc été très élevé, très brutal et relativement simultané, ce qui explique la rapide montée des eaux du Rhône à Valence et les débits exceptionnels du Rhône à partir de Viviers (proche de Q 100). La réaction forte de l'Ardèche (maxi de 2 500 m³/s à Vallon Pont d'Arc) a fortement contribué aux très hauts niveaux constatés en Avignon (supérieurs à la centennale).

En fin d'événement la vidange lente des champs d'expansion des crues fortement sollicités lors de cet épisode ainsi que la réaction tardive de la Durance (2 pointes) ont largement contribué aux débits exceptionnels constatés à Beaucaire.

En conséquence pour la crue de décembre 2003, étant donné que tous les affluents du Rhône à l'aval de Lyon ont réagi, on peut considérer qu'il s'agit d'une crue méditerranéenne extensive, dont l'ampleur sur le bassin du Rhône est sans doute la plus importante connue à ce jour (analyse rapide à approfondir).

Rappel de la définition de la crue méditerranéenne extensive (étude globale sur le Rhône) :

"Ces crues se différencient des crues cévenoles par leur apparition plus tardive. L'extension spatiale des pluies peut concerner autant les Alpes du Sud que le couloir rhodanien ou les Cévennes. Certaines pluies méditerranéennes remontent parfois jusqu'à la Saône et l'Ain."

En ce qui concerne la période de retour à Tarascon / Beaucaire, à partir de données disponibles depuis 1920, l'étude globale sur le Rhône a estimé comme suit les différentes périodes de retour sur le Rhône :

- Q 10 : 8 400 m³/s
- Q 50 : 10 400 m³/s
- Q 100 : 11 300 m³/s
- Q 500 : 13 300 m³/s
- Q 1000 : 14 160 m³/s

Avec une pointe de 13 000 m³/s à Tarascon, la crue de décembre 2003 est proche de la crue de période de retour 500 ans (il faudrait compléter cette analyse par les volumes concernés sur l'ensemble de l'épisode).

DONNÉES COMPARATIVES A TITRE INDICATIF (A COMPLETER)

| | TERNAY | VALENCE | VIVIERS | AVIGNON | TARASCON | |
|-------------------------------|------------------------|--|--|--|---|--|
| | | | | | | Observations sur maxi à Tarascon |
| CRUE DE JANVIER 1994 | 3520 m ³ /s | 5380 m ³ /s | 7580 m ³ /s | 9600 m ³ /s (7,1 m) | 11000 m ³ /s | Influence forte de la Durance |
| CRUE DE NOVEMBRE 1994 | 1550 m ³ /s | 2570 m ³ /s | 3800 m ³ /s | | 06/11/94 à 14h00 9700 m ³ /s | Influence forte de la Durance |
| CRUE DE NOVEMBRE 1996 | | Niveau préalerte 3840 m ³ /s | 13/11/96 à 8h42 5800 m ³ /s | 13/11/96 à 18h00 7600 m ³ /s (6,05m) | 13/11/96 entre 20h00 et 23h00 9100 m ³ /s (9,45) | Influence forte de l'Ardèche |
| CRUE DE SEPTEMBRE 2002 | | 1880 m ³ /s | 09/09/02 à 23h59 2120 m ³ /s | 09/09/02 à 22h00 5700 m ³ /s (4,93m) | 10/09/02 à 1h00 11000 m ³ /s (10,27m) | Influence forte des Gardons (environ 6000 m ³ /s) |
| CRUE DE DECEMBRE 2003 | 2200 m ³ /s | 02/12/03 à 21h00 5500 m ³ /s (4,60) | 03/12/03 à 2h00 7930 m ³ /s (4,92m) | 03/12/03 à 17h00 10700 m ³ /s (7,66m) | 04/12/03 entre 2h00 et 4h00 13000 m ³ /s (11,25m) | Combinaison de la plupart des affluents (Cèze et Gardons moyens) |