



**PRÉFÈTE
COORDONNATRICE
DU BASSIN
RHÔNE-MÉDITERRANÉE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

VIGICRUES

CRUE DE SEPTEMBRE 2020 SUR LE GARDON : ILLUSTRATION DU PHÉNOMÈNE SOUVENT INSAISSISSABLE DE VAGUE DE CRUE

Colloque SHF 2023



Introduction



Inondations dans le Gard : "la vague a tout submergé, c'était un cataclysme", témoigne la directrice du camping de Lézan

Publié le 21/09/2020 à 13h02 • Mis à jour le 21/09/2020 à 13h26

Écrit par [Joane Mériot](#)

Témoignage de la crue du 19 septembre 2020 sur le Gardon
d'Anduze



Des mobil-homes du camping le Mas Des Chênes ont glissé sur plusieurs centaines de mètres - 21 septembre 2020
• © FTV / P.Pidoux

La vague a submergé tout le camping, c'était un cataclysme, elle a commencé à arriver vers 15 heures avant de redescendre aux alentours de 17h. Fort heureusement à ce moment-là, plus aucun vacancier n'était présent dans le camping, car nous sommes en fin de saison.

Isabelle Fernandez, propriétaire du camping le Mas des Chênes

Des témoignages récurrents

Le Parisien

Inondations à Nîmes : «Une vague qui casse tout»

Habitant du Gard Octobre 2014 : « Une véritable vague a déferlé sur sa maison et a emporté sa palissade en parpaings... »

Interview d'un habitant de Nîmes le 10/10/2014

LES PHÉNOMÈNES TORRENTIELS

SUR LE REBORD ORIENTAL DU MASSIF CENTRAL

Par M. Maurice PARDÉ.

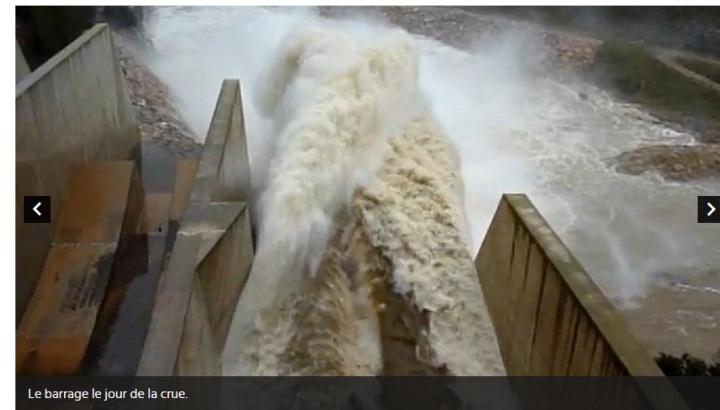
« d'autres part la crue peut, sous l'effet des pluies de la région montagneuse, survenir à l'improviste et débiter par un mascaret... »

« l'homme descendit dans la basse-cour pour donner à manger à ses bêtes ; à ce moment arrivait de la montagne une trombe d'eau qui noya le malheureux et tous ses animaux... Partout l'eau ruisselle en nappes, le moindre ravin, la moindre rigole peuvent subitement donner passage à des torrents meurtriers... »

Pardé 1919

L'INDÉPENDANT

Crue de l'Agly : la "vague" ne viendrait pas du barrage



Le barrage le jour de la crue.

[Intempéries, Agly - Agli, Perpignan, Hermeline Malherbe](#)

Publié le 13/03/2013 à 11:05

Estelle Devic

"Peut-être la vague s'est-elle formée à la confluence de l'Agly et du Verdoube qui était également très plein ? Elle peut aussi avoir été causée par une rupture d'embâcles (des troncs et autres débris qui se seraient accumulés sous un pont et auraient rompu soudainement) , explique-t-on au Département.

... mais peu d'images



Crue du Toulourenc du 17 juillet 2013

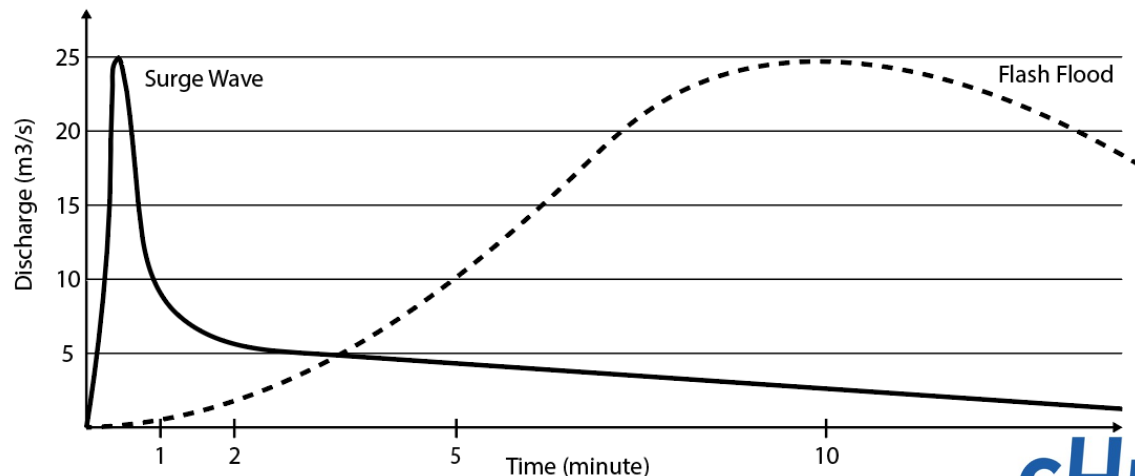
Crue rapide, crue subite ou vague de crue ?

Du point de vue du physicien, une vague correspond à une onde mécanique qui se propage à l'interface entre la surface de l'eau et l'air.

La crue rapide s'entend comme une montée de plusieurs dizaines de centimètres en peu de temps et se propageant sur le principe de l'onde cinématique dans le cours d'eau. Elle devient subite si les temps de montée sont de l'ordre de la minute.

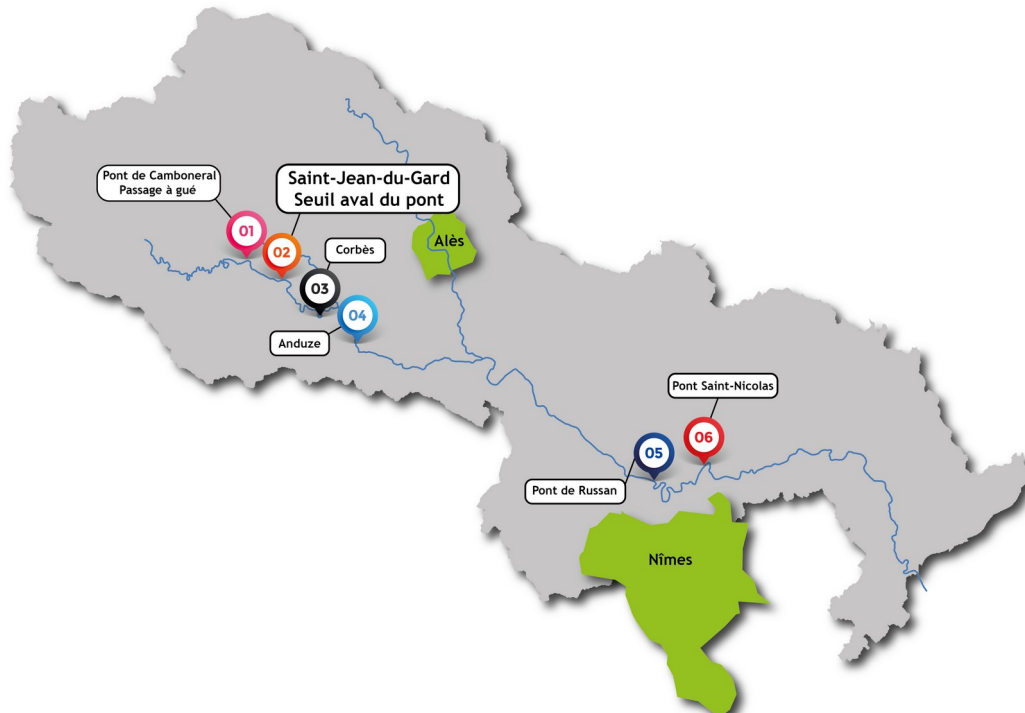
Les crues rapides courantes peuvent être trop lentes pour générer une onde de choc, tandis qu'une crue subite peut générer une onde de choc (« vague de crue ») sur quelques kilomètres ou moins.

Sur l'exemple du Toulourenc on est bien dans le cas de la vague subite de crue.



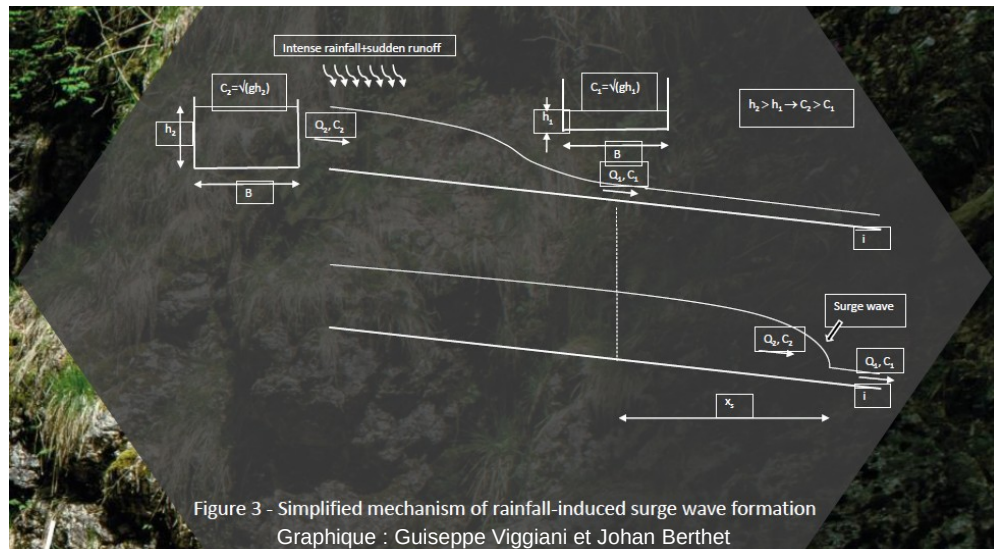
Graphique et source : Guiseppe Viggiani et Johan Berthet

Retour sur l'épisode du 19/09/2020

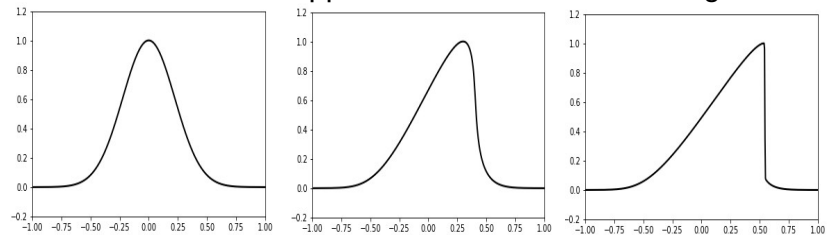


Lieux des différentes
prises de vue du
parcours de la vague
[VIDÉO](#)

Processus de formation



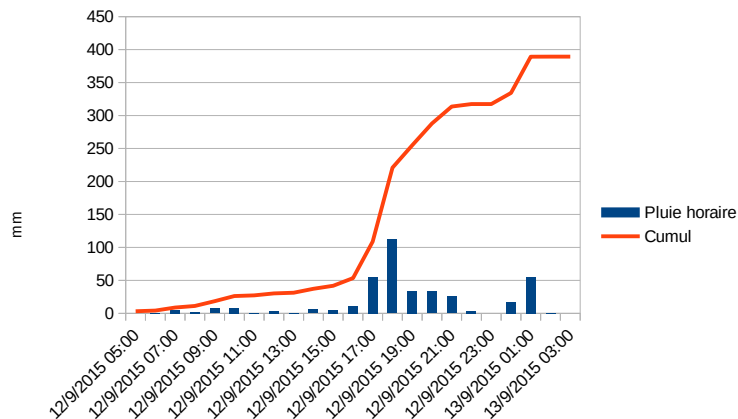
Selon Guiseppe Viggiani et Johan Berthet :
Dans le cas de l'onde cinématique, la célérité des ondes de crue est une fonction directe du débit. Ainsi les débits plus importants se déplacent plus rapidement que les débits plus petits (notamment en étiage). Cela se traduit par une tendance nette à la pente ascendante de l'hydrogramme, conduisant finalement au développement d'un choc. Ainsi, la montée très rapide des eaux lors d'une crue subite s'apparente à l'arrivée d'une "vague".



Les vagues de crues ne peuvent pas augmenter indéfiniment pendant la propagation car, pour les débits élevés, la célérité de la vague a tendance à diminuer.

Illustration du ruissellement dû aux pluies intenses

Saint Pierre de la Fage – 12 Septembre 2015 :
Ruissellement après 2h de pluie



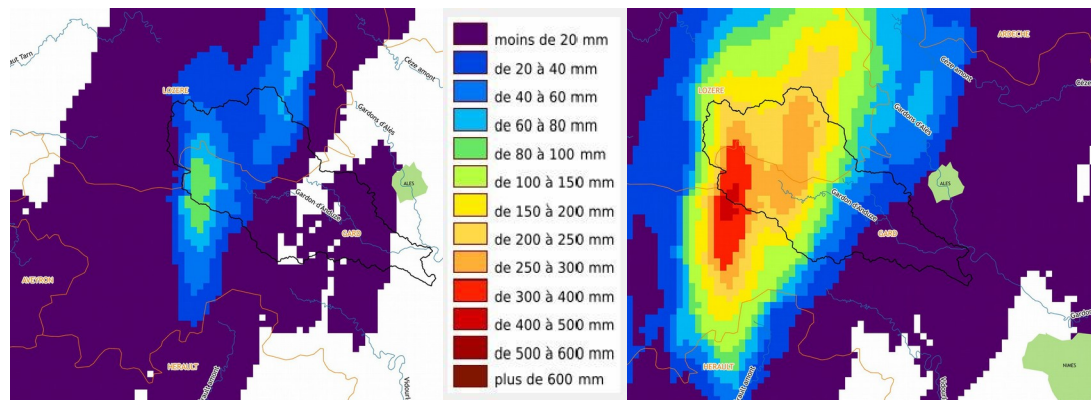
Secteur d'Anduze en septembre 2020

Décryptage de la formation de la vague

Pluies Intenses



Bassin	Cumul 24h	Cumul 6h	Cumul 3h	Cumul 1h
Saumane	430,8 mm	284,2 mm	156,6 mm	57,2 mm
Mialet	327,8 mm	219,4 mm	102,7 mm	43,9 mm
Saint-Jean-du-Gard	377,7 mm	239,5 mm	128,7 mm	53,9 mm
Anduze	285,1 mm	173,9 mm	95,3 mm	38,8 mm
Tableau 1: Cumuls de bassin 24h/6h/3h/1h (Antilope J+1, source Météo France)				



Décryptage de la formation de la vague

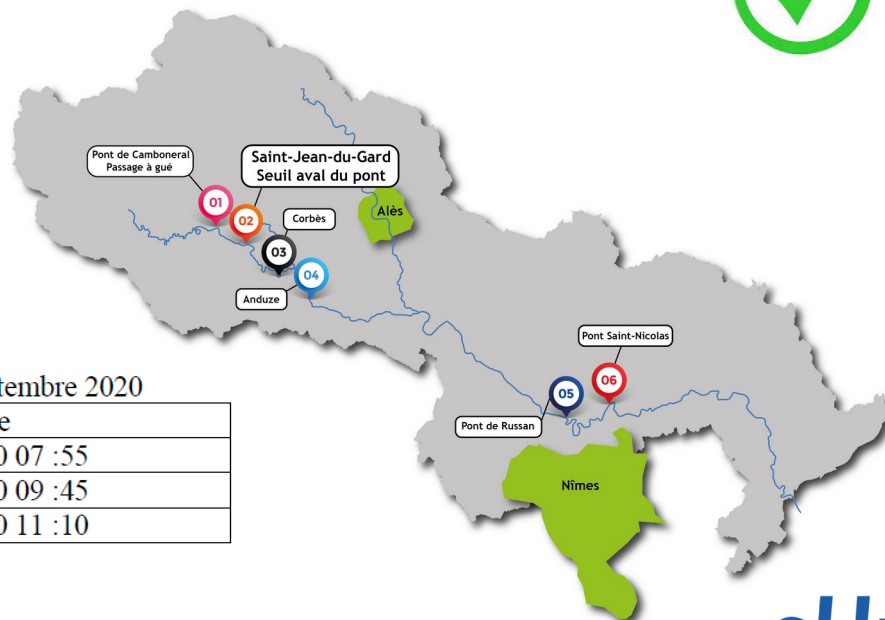


Différence de célérité

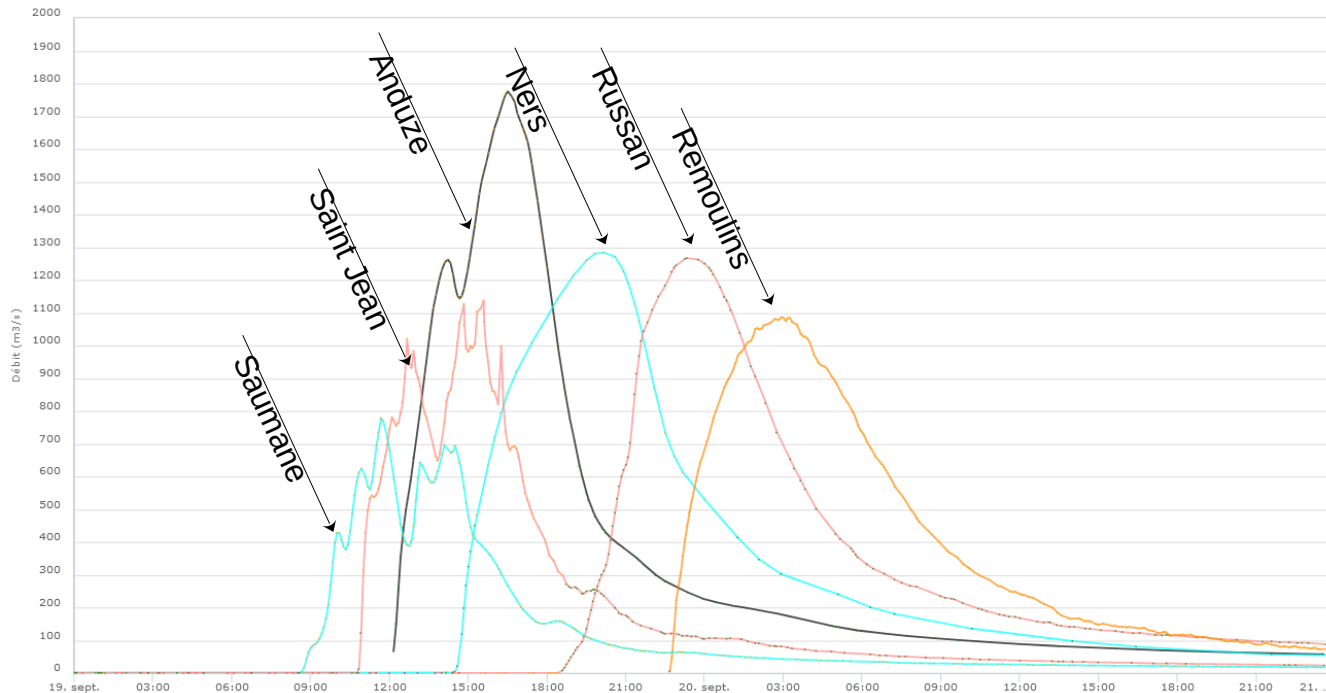


Relevés des gradients horaires des stations du Gardon lors de l'épisode septembre 2020

Station	Gradient horaire	Horodatage
Saumane	3,86m	19/09/2020 07 :55
Saint Jean du Gard	3.90m	19/09/2020 09 :45
Anduze	3,70m	19/09/2020 11 :10



Décryptage de la formation de la vague

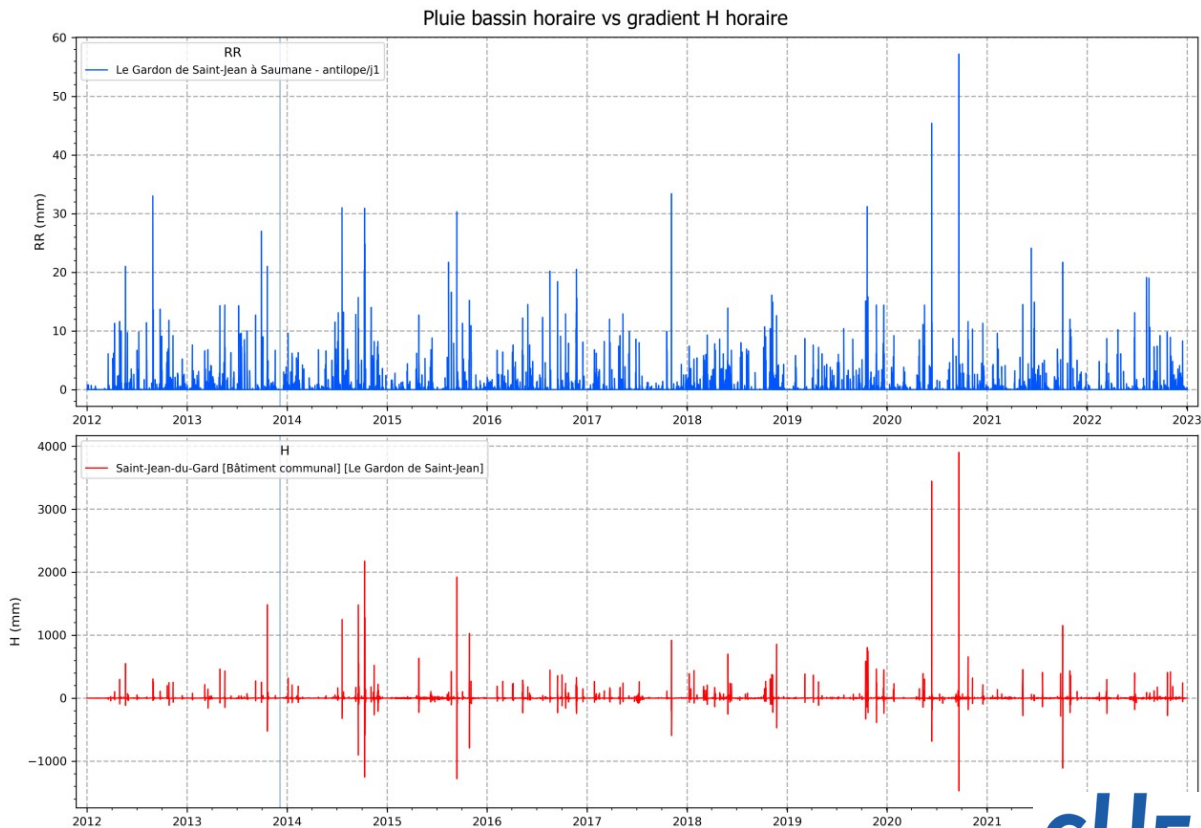


Analyse historique

Recherche des caractéristiques du phénomène dans la chronique de donnée :

- étude du gradient maximum horaire
- étude des RR1 sur l'aire drainée à la station.

1 autre épisode similaire la même année.
Juin 2020 mais pas de témoignages de phénomène de vague recensé.

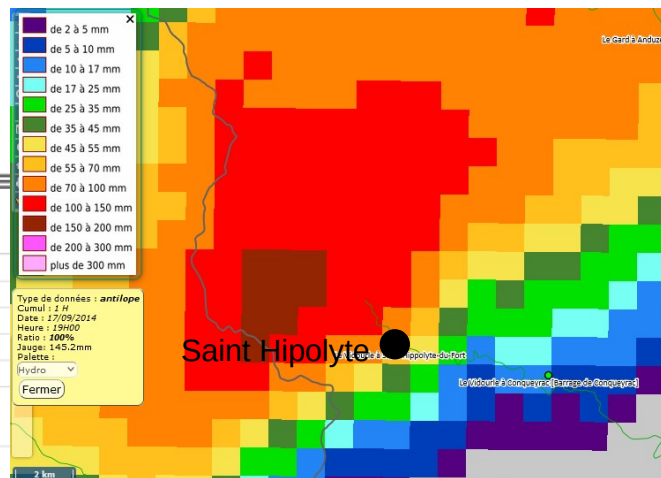
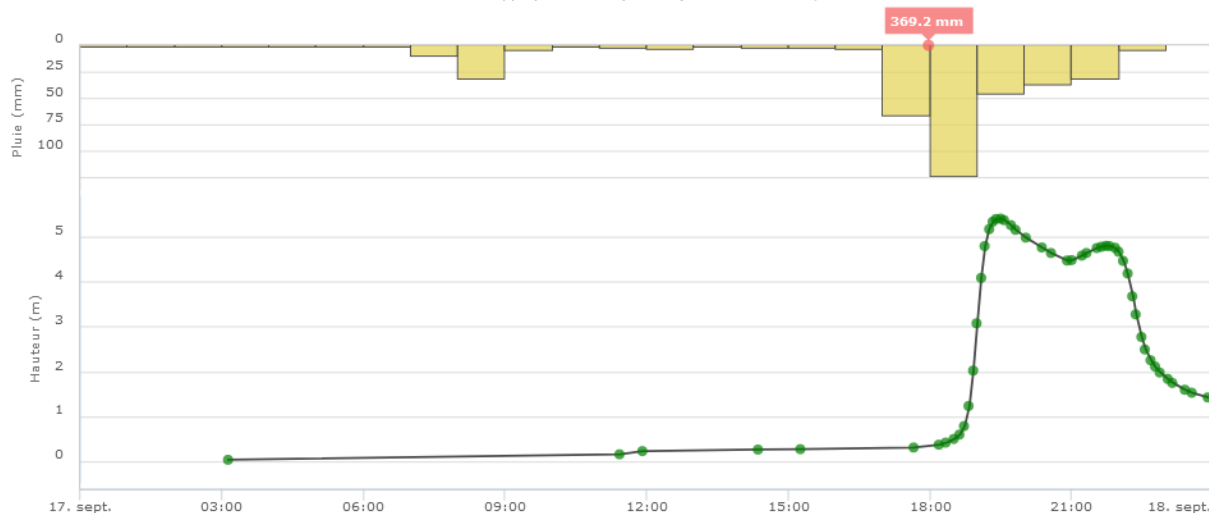


Autre cas potentiel 1/2

Cas du 17-18 septembre 2014 à Saint-Hippolyte-du-Fort

BV_Le Vidourle à Saint-Hippolyte

Le Vidourle à Saint-Hippolyte-du-Fort (51 km²) BNBV : RH18631, 50 km²

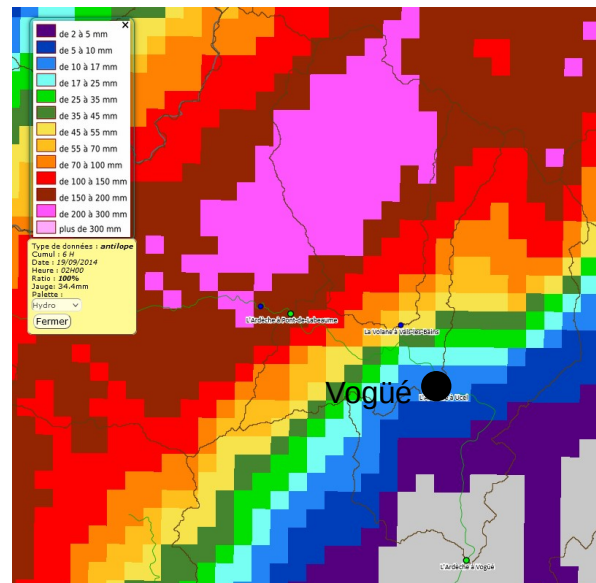
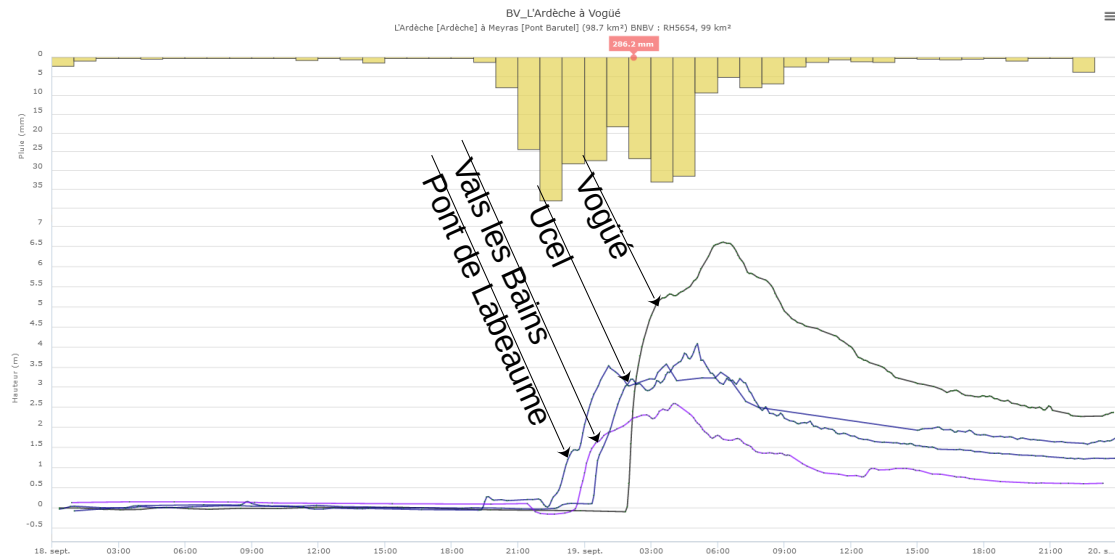


Cumul horaire le 17/09/2014 à 19h

Gradient de 5m en 1h mais absence de témoignage de propagation de vague sur le Vidourle en aval ...(présence du barrage de Conqueyrac)

Autre cas potentiel 2/2

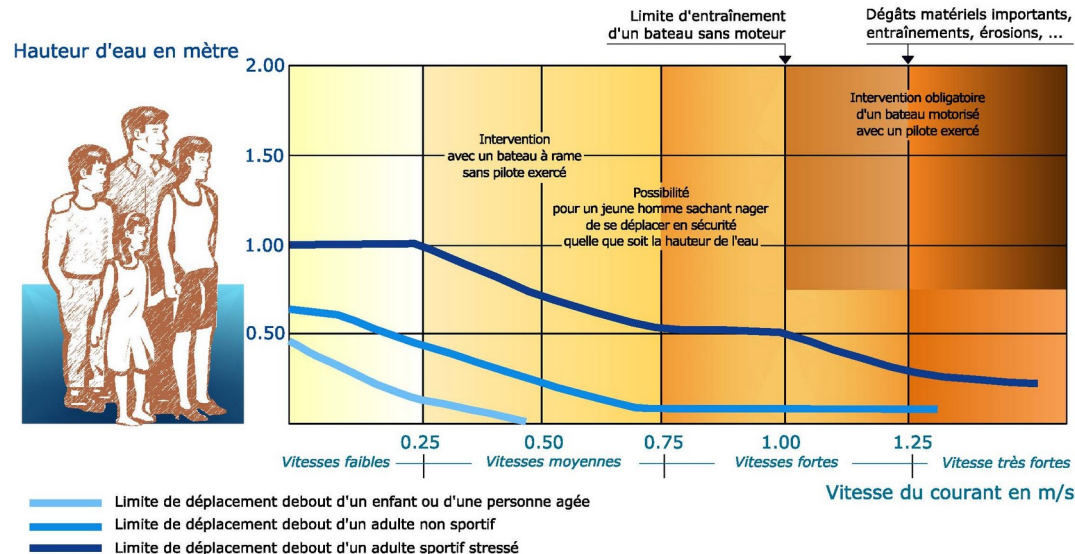
Cas du 18-19 septembre 2014 à Vogüé



Cumul 6h le 19/09/2014 à 02h

Évocation d'un mur d'eau avec le SIDPC lors des différents échange durant la crue

Le danger de la vague induite par la crue subite ...



Dans certains cas le crue subite n'est pas débordante et induit surtout un risque sur les activités liées au cours d'eau.

Un phénomène anticipé dans la vigilance crue dès 2006

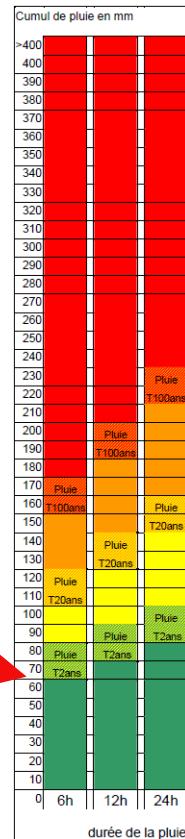
N°	Zones AP	AP	Observées du 16/07 08h au 17/07 08h		Observées du 17/07 08h au 17/07 12h		Prévues du 17/07 08h au 18/07 08h		Prévues du 18/07 08h au 19/07 08h		Prévues du 19/07 08h au 20/07 08h
			Moy.	(n/ht)	Moy.	(n/ht)	Moy.	Max.	Moy.	Max.	Moyenne
	SPC GRAND DELTA										
62019	Cevennes Gardoises		0	(9/9)	0	(8/9)	3/10	20/40	3/10	20/40	3/10
62020	Piemonts Gardois		0	(7/9)	0	(7/9)	1/5	20/40	3/10	20/40	1/5
62018	Cevennes Ardechoises		11	(13/17)	0	(10/17)	3/10	20/40	3/10	20/40	3/10
62016	Piemonts Ardechois		2	(7/8)	1	(5/8)	3/10	20/40	3/10	20/40	1/5
62017	Ardeche Nord		3	(14/16)	2	(7/16)	1/5	15/30	1/5	15/30	3/10
62015	Vaucluse	AP	0	(19/26)	0	(9/26)	3/10	40/60	7/15	30/50	3/10

Situation actuelle et évolution prévue :

Des orages vont éclater un peu partout sur le territoire du Grand Delta. C'est sur le secteur du Vaucluse que ces derniers devraient être les plus intenses et donc susceptibles de provoquer des élévations rapides des niveaux d'eau sans toutefois provoquer des débordements. La prudence est donc conseillée pour les activités nautiques sur ces cours d'eau.

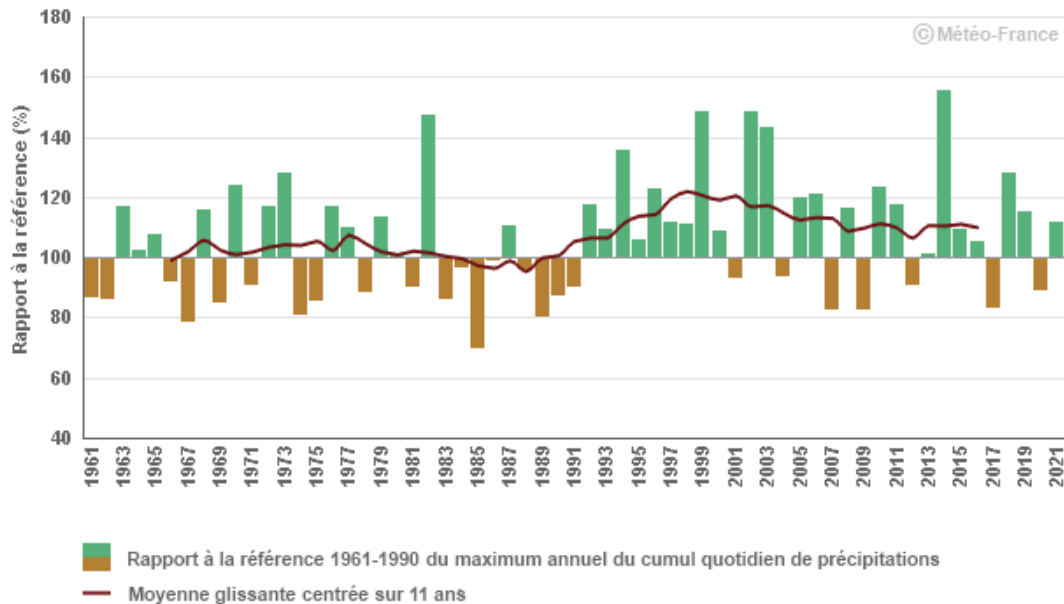
Compte tenu de la difficulté des prévisions météorologiques dans ce genre de phénomène, il est conseillé de rester prudent près de l'ensemble des cours d'eau impactés par les orages.

Postulat : le risque de phénomène de crue rapide mais non dommageable est anticipable sur un tronçon de cours d'eau si on considère qu'un sous-bassin peu remplir les mêmes critères que la grille de vigilance sur le bassin.

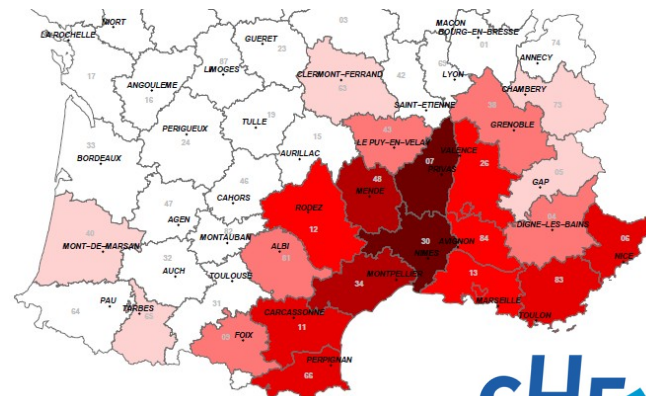
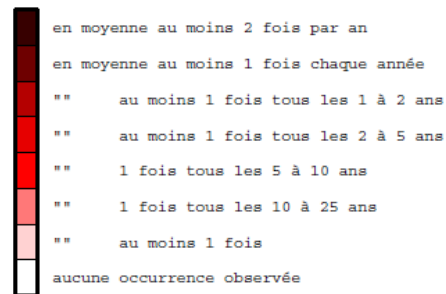


Perspectives

Intensité des pluies extrêmes en région méditerranéenne
Sur un réseau de référence (de 75 stations) pour le suivi des pluies extrêmes



Fréquences moyennes d'apparition



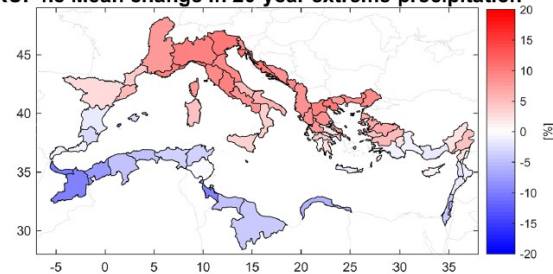
Perspectives

Améliorer les indicateurs permettant de déterminer l'apparition du phénomène :

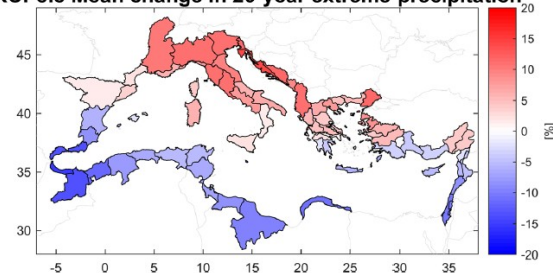
- Élargir l'étude sur d'autres bassins.
- Mieux corrélér l'intensité des précipitations et les conditions initiales d'écoulement pour anticiper le phénomène.

Un phénomène voué à se multiplier ? ... Selon les scénarios de projection sur le changement climatique, l'intensification des pluies sur la partie nord du bassin méditerranéen est dans une tendance haussière.

RCP4.5 Mean change in 20-year extreme precipitation



RCP8.5 Mean change in 20-year extreme precipitation



**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement
Auvergne-Rhône-Alpes**

Service...

Pôle...

69453 Lyon cedex 06

Tél. 04 26 28 60 00

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr



FIN