

## Commémoration du 150<sup>e</sup> anniversaire de la crue de 1866

### Importance des crues, notion de temps de retour

#### Les crues majeures de Loire, un phénomène pas si exceptionnel que ça

Les 3 grandes crues du XIX<sup>e</sup> siècle sont considérées comme exceptionnelles au regard de l'absence de crue similaire depuis un siècle et demi. Si on regarde dans les siècles précédents, ces événements revêtent un caractère beaucoup plus habituel : au XVIII<sup>e</sup> siècle par exemple, on peut en compter douze d'une ampleur comparable (1707, 2 en 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1733, 1755, 2 en 1789 et 1790).

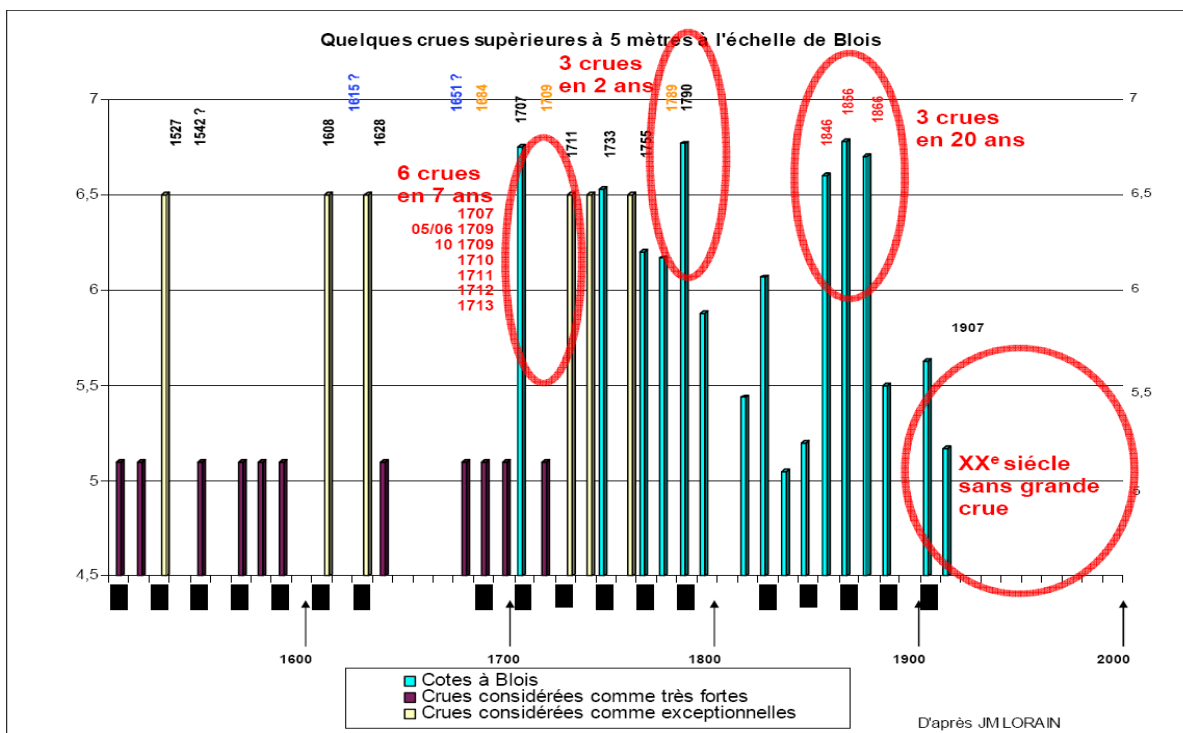


Figure 1 - Graphe des hauteurs d'eau des crues historiques à Blois

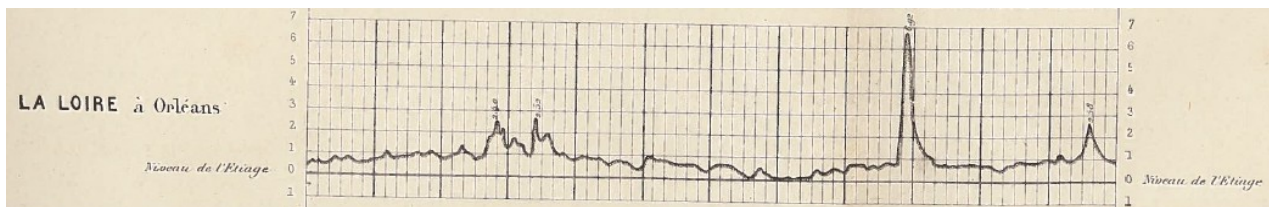


Figure 2 - Hauteurs d'eau à l'échelle d'Orléans sur toute l'année 1866

La crue de septembre 1866 a atteint 6,92 m à Orléans, on distingue sur le graphe de la figure 2 que la crue s'est produite directement à la fin d'un niveau d'étiage peu marqué, sans phénomène précurseur de montée d'eau préalable.

## La formation des crues de Loire, la particularité des crues mixtes

Les pluies diluviennes engendrées par des accumulations nuageuses provenant des eaux chaudes de la méditerranée se refroidissant au contact des sommets des Cévennes sont à l'origine des crues de l'amont du bassin. Ce phénomène est appelé "cévenole". Les précipitations peuvent dépasser des cumuls de plus de 400 mm d'eau en quelques heures. Ainsi sur le haut bassin de la Loire et de l'Allier, elles peuvent provoquer des crues dont les effets se font sentir sur l'ensemble du cours de la Loire même sans pluie sur le reste du bassin. Au XXI<sup>e</sup> s., ce phénomène s'est produit deux fois : en décembre 2003 et en novembre 2008.

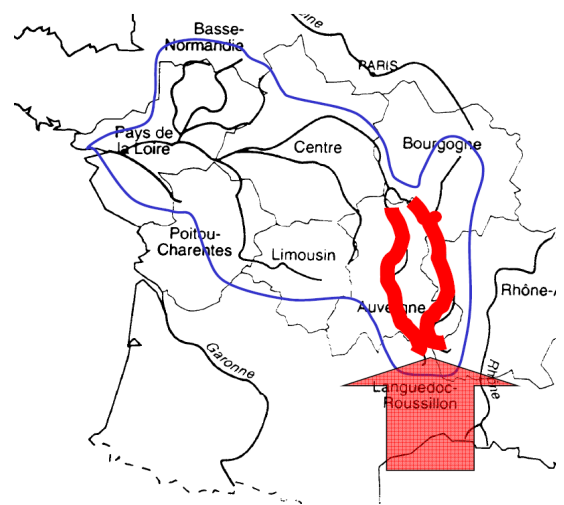


Figure 3 - phénomène cévenole

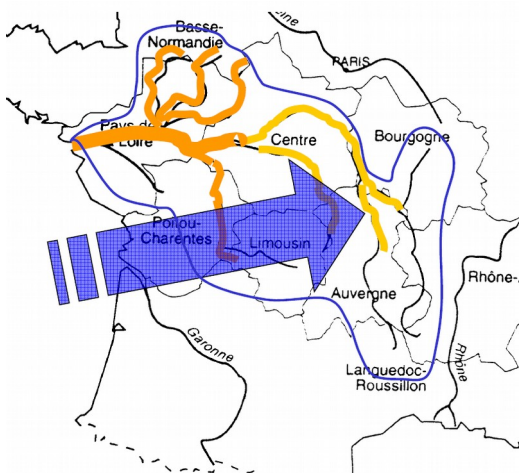


Figure 4 - phénomène atlantique

Si des perturbations océaniques se produisent alors qu'une crue cévenole est en cours, le cumul des deux événements peut provoquer ce qu'on appelle une "crue mixte" qui peut être catastrophique dès lors que la crue est généralisée sur la Loire et renforcée par une crue concomitante de l'Allier et de ses affluents.

Les perturbations océaniques venant de l'Atlantique peuvent entraîner des pluies dont l'étendue peut affecter une grande partie du bassin versant de la Loire. Ainsi les quantités d'eau peuvent être importantes et générer des crues sur la partie aval du bassin. La crue de 1910 en est un exemple. Certaines perturbations peuvent se succéder dans un délai de quelques jours et les volumes peuvent s'additionner pour provoquer une crue très importante.

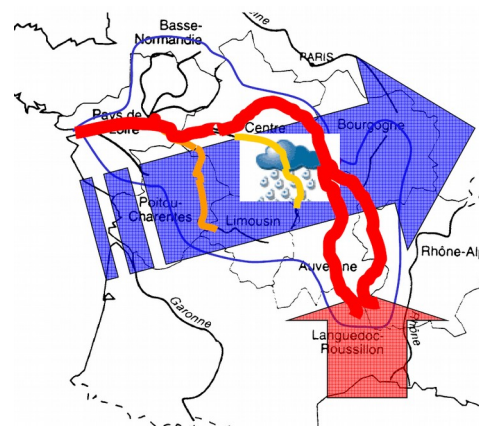


Figure 5 - phénomène de crue mixte

## Notion de temps de retour d'une crue

On a besoin de caractériser une crue (ou tout phénomène naturel ) par son importance, les débits ou les hauteurs d'eau n'ont une signification que sur un point donné d'un cours d'eau. On ne peut donc pas comparer deux événements différents, s'ils se sont produits à deux endroits distants sur le cours d'eau et encore moins pour deux cours d'eau différents.

Si on veut une caractérisation globale permettant de comparer deux événements différents, il faut trouver une méthode indépendante du lieu.

On a pris l'habitude de caractériser les événements par leur probabilité d'apparition. La probabilité retenue est celle de rencontrer sur une année un événement identique ou supérieur à celui en question. Les probabilités n'étant pas des grandeurs faciles à manipuler (elles s'expriment par des valeurs comprises entre 0 et 1 et souvent en %), on a pris l'habitude d'utiliser la valeur du temps de retour.

La période de retour ou période de récurrence est la moyenne calculée sur une longue période séparant un événement, d'un second de même importance ou supérieur. Pour que la loi probabiliste s'applique, il faut un grand nombre d'événements afin de pouvoir faire cette moyenne.

Quand on parle de crue de période de retour 150 ans (T150), comme la crue de 1866, il ne s'agit pas de la fréquence des événements, c'est une moyenne. Des événements de même probabilité peuvent se produire souvent, comme cela a été le cas pour les 3 crues du XIX<sup>e</sup> siècle (3 crues de période de retour 150 ans en 20 ans) ou rarement comme cela est constaté depuis 150 ans.

Les probabilités sont calculées par des formules mathématiques, on peut donc établir à l'inverse la probabilité que se produise un événement d'une certaine période de retour pour une durée donnée. Ainsi on peut calculer que la probabilité de ne pas avoir de crue T150 (celles du XIX<sup>e</sup> siècle) en 150 ans est de 37 %. La probabilité de ne pas avoir une crue centennale (T100) en 100 ans est également de 37 %.

L'absence de crue importante constatée depuis 150 ans n'est donc pas exceptionnelle du point de vue statistique. En revanche, constater 3 crues de temps de retour 150 ans en 20 ans a une probabilité d'environ 0,2% : **ce qui s'est produit au XIX<sup>e</sup> siècle était donc très peu probable ; et pourtant c'est arrivé !**

		Période pendant laquelle on attend l'événement										
		T \ P	2	5	10	20	50	100	150	200	500	1 000
l'événement	Temps de retour de	2	75%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	5	36%	67%	89%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	10	19%	41%	65%	88%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	
	20	10%	23%	40%	64%	92%	99%	100%	100%	100%	100%	
	50	4%	10%	18%	33%	64%	87%	95%	98%	100%	100%	
	100	2%	5%	10%	18%	39%	63%	78%	87%	99%	100%	
	150	1%	3%	6%	13%	28%	49%	63%	74%	96%	100%	
	200	1%	2%	5%	10%	22%	39%	53%	63%	92%	99%	
	500	0%	1%	2%	4%	10%	18%	26%	33%	63%	86%	
	1 000	0%	0%	1%	2%	5%	10%	14%	18%	39%	63%	

tableau 1 - Probabilités d'un événement d'un temps de retour T sur une période P