DREAL
Pays de la Loire

service
Risques
Naturels et
Technologiques

Août 2018

Crues du 5 au 15 juin 2018

Premier bilan de l'épisode de crues au SPC Maine-Loire aval

Ce rapport expose les observations hydrométéorologiques durant l'épisode de crues du 5 au 15 juin 2018, ayant concerné les tronçons surveillés de l'Oudon, de la Sarthe amont, de l'Huisne et de la Mayenne.

La Sarthe à Alençon (tronçon Sarthe amont), le 13/06/2018. Crédit Ouest France

OBSERVATION ET STATISTIQUES

Collection
n° 577

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

direction régionale de l'environnement, de l'aménagement
et du logement Pays de la Loire

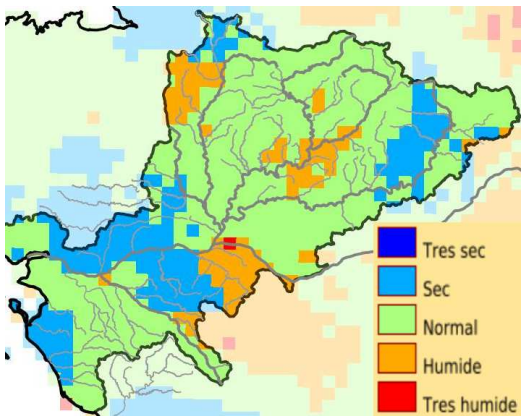
1 Description de l’événement hydrologique

1.1 Le phénomène météorologique observé

Les éléments ci-après ont été rédigés selon les informations provenant de Météo-France.

Avant le début de l’épisode, dès le vendredi 08 juin, les prévisions météorologiques annonçaient des remontées pluvio-orageuses conséquentes pour le week end du 09-10 juin, avec pour le lundi 11 juin un retour pluvieux plus organisé, potentiellement stationnaire, et dont le centre dépressionnaire viendrait se positionner sur la région nantaise.

Par ailleurs, les sols étaient déjà relativement humides, suite à une succession d’épisodes pluvio-orageux ayant eu lieu au cours de la première décade de juin sur le bassin de la Maine.

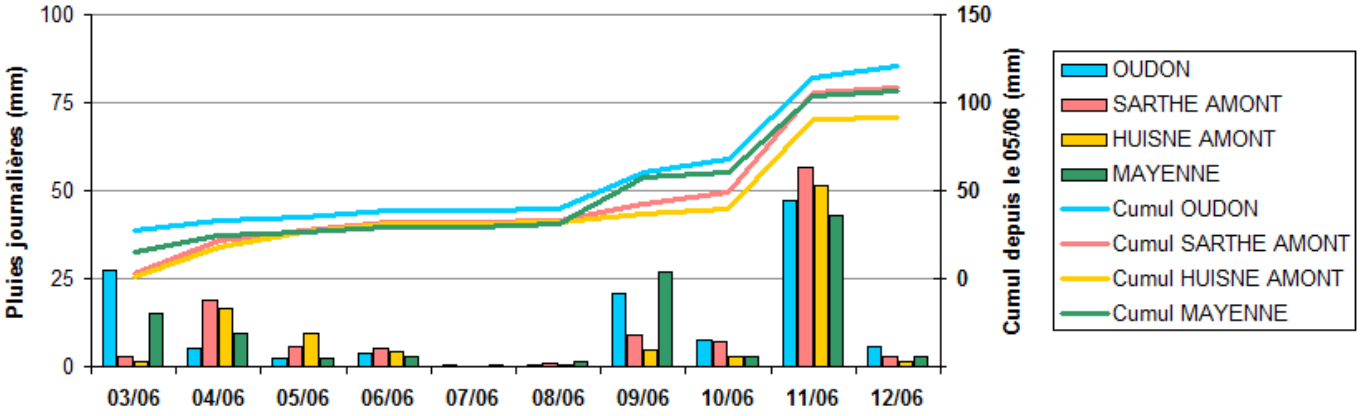


Indice Hu2 réf annuel au 08/06/18

À partir du samedi 09 juin, dès le début de matinée, des cellules orageuses remontant dans un flux de sud produisent des cumuls localement intenses, particulièrement sur les bassins de la Mayenne (sous-bassin de l'Ernée et du Vicoin) et le bassin de la Sarthe amont (sous-bassin de l'Orne Saosnoise et agglomération mancelle). En 12 heures entre 06hTU et 18hTU, on relève 50,2mm dans le pluviomètre d'Ernée (dont 34mm en 1h), et 53,6mm dans le pluviomètre du Luart situé non loin du Mans.
Les pluies orageuses se calment en soirée, et pour la nuit suivante.

Au cours de la journée du dimanche 10 juin, le flux de sud persistant, de nouvelles averses orageuses se produisent localement, mais elles sont globalement moins nombreuses et moins intenses qu'au cours de la journée précédente.

Le lundi 11 juin, un corps pluvieux et orageux s'organise dès le matin des Charentes à la Seine et Marne. Il se décale ensuite très lentement vers le nord puis stagne en soirée de l'est de la Bretagne à la région parisienne. Ces pluies, sans interruption, donnent d’importants cumuls en 24 heures, souvent voisins de 50 mm. On enregistre ainsi 82.8 mm à La Coulonche (61), 87.3 mm à Segré (49), 91.9 mm à Bonnetable (72) et 110.4 mm à Soudan (44).



Hyétogramme : cumuls quotidiens en lame d'eau de bassin moyenne sur les principaux secteurs touchés du SPC (ref 06h TU)

Ci-dessous quelques lames d'eau (Antilope) moyennes de bassin remarquables (ref 06hTU) :

	Cumuls journaliers remarquables		**Cumuls sur 3 jours (du 10/06 au 12/06)**
Bourg d'Iré (49) (bassin de la Verzée, affluent de l'Oudon)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	25,9 mm 6,1 mm 56,8 mm	**88,8 mm**
Ste Gemmes (49) (bassin de l'Argos, affluent de l'Oudon)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	7,2 mm 16,5 mm 58,1 mm	**81,8 mm**
Segré (49) (tronçon de l' Oudon)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	20,6 mm 7,6 mm 47,0 mm	**75,2 mm**
Mayenne (53) (tronçon de la Mayenne)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	21,0 mm 2,8 mm 53,1 mm	**76,9 mm**
Andouillé (bassin de l'Ernée, affluent de la Mayenne)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	37,8 mm 4,1 mm 46,5 mm	**88,4 mm**
Chateau Gontier (53) (tronçon de la Mayenne)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	26,8 mm 2,8 mm 43,0 mm	**72,6 mm**
St Céneri le Gérei (tronçon de la Sarthe amont)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	8,8 mm 7,0 mm 56,7 mm	**72,5 mm**
Réveillon (amont du tronçon de l'Huisne)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	25,9 mm 6,1 mm 56,8 mm	**69,7 mm**
Rémalard (tronçon de l'Huisne)	10/06 : 11/06 : 12/06 :	7,2 mm 16,5 mm 58,1 mm	**58,9 mm**

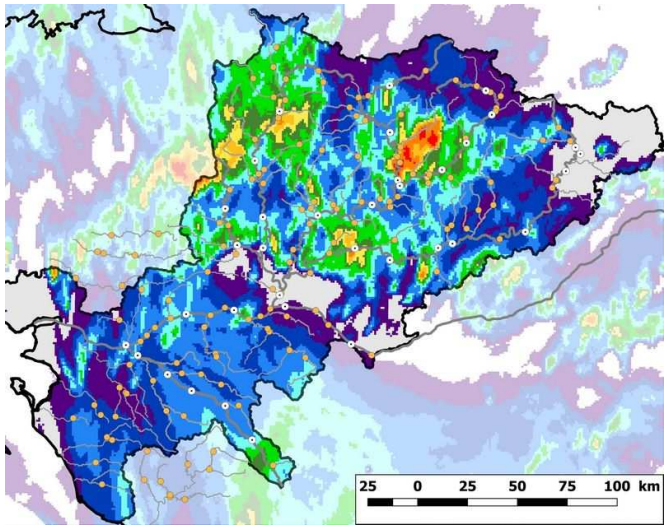
De plus, d'après les rapports CAT NAT de Météo France produits suite aux crues de cette mi-juin, les cumuls enregistrés en 2 jours sur des villes comme Alençon ou le Mans correspondent en moyenne à des périodes de retour comprises entre 10 et 50 ans.

D'après le bulletin climatique de juin 2018 produit par Météo France, sur les bassins surveillés par le SPC MLA, les cumuls enregistrés sont 2 à 3 fois supérieurs aux normales.

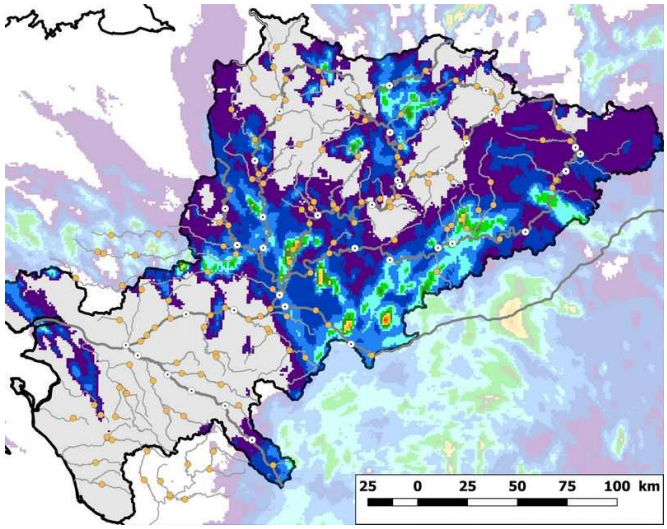
Sur ce même mois de juin 2018, des records de pluviométrie mensuels ont été battus avec 159.7 mm à Nantes (Loire-Atlantique), 179 mm à Thouars (Deux-Sèvres).

Les cartes suivantes couvrent des périodes allant de 6h à 6h.

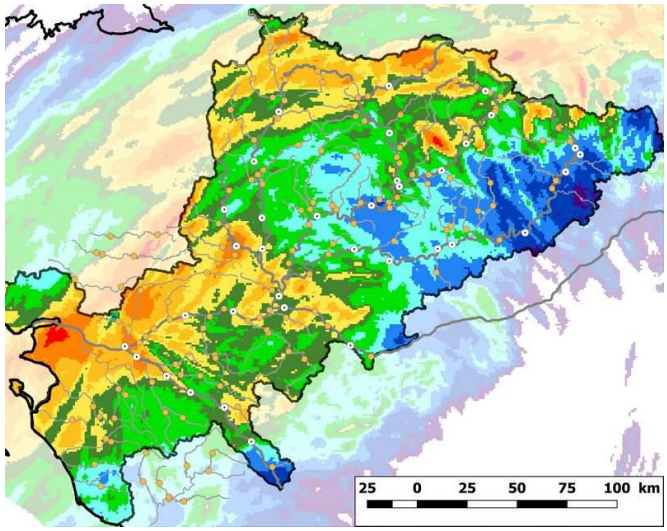
1-Cumul 24h au dimanche 10/06 06h TU



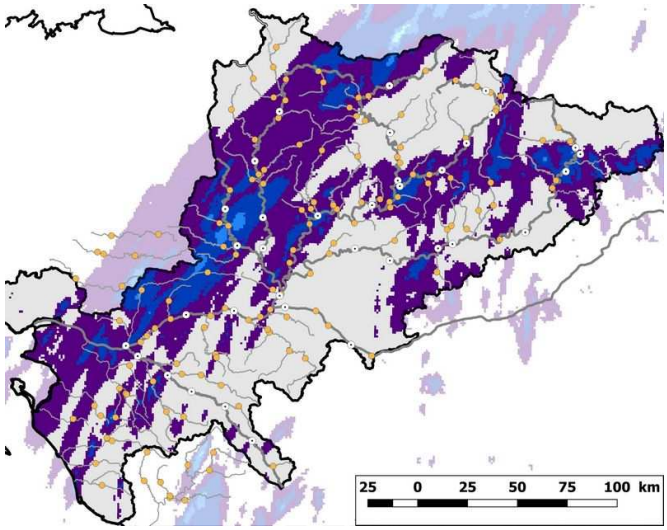
2-Cumul 24h au lundi 11/06 06h TU



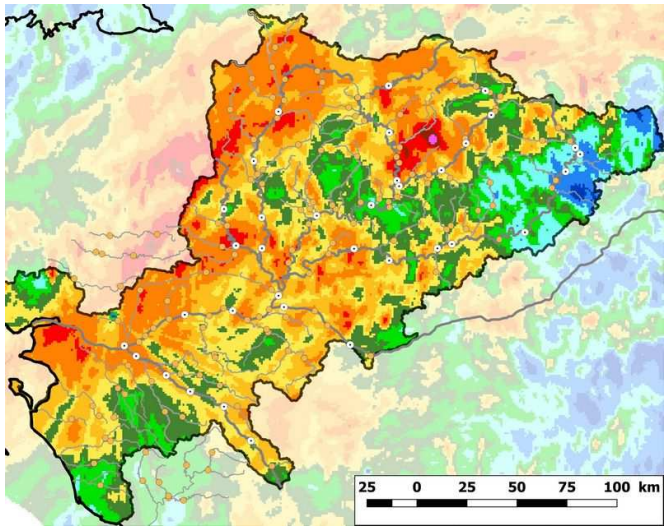
3-Cumul 24h au mardi 12/06 06h TU



4-Cumul 24h au mercredi 13/06 06h TU



5-Cumul 3 jours du 09/06 au 12/06 06h TU



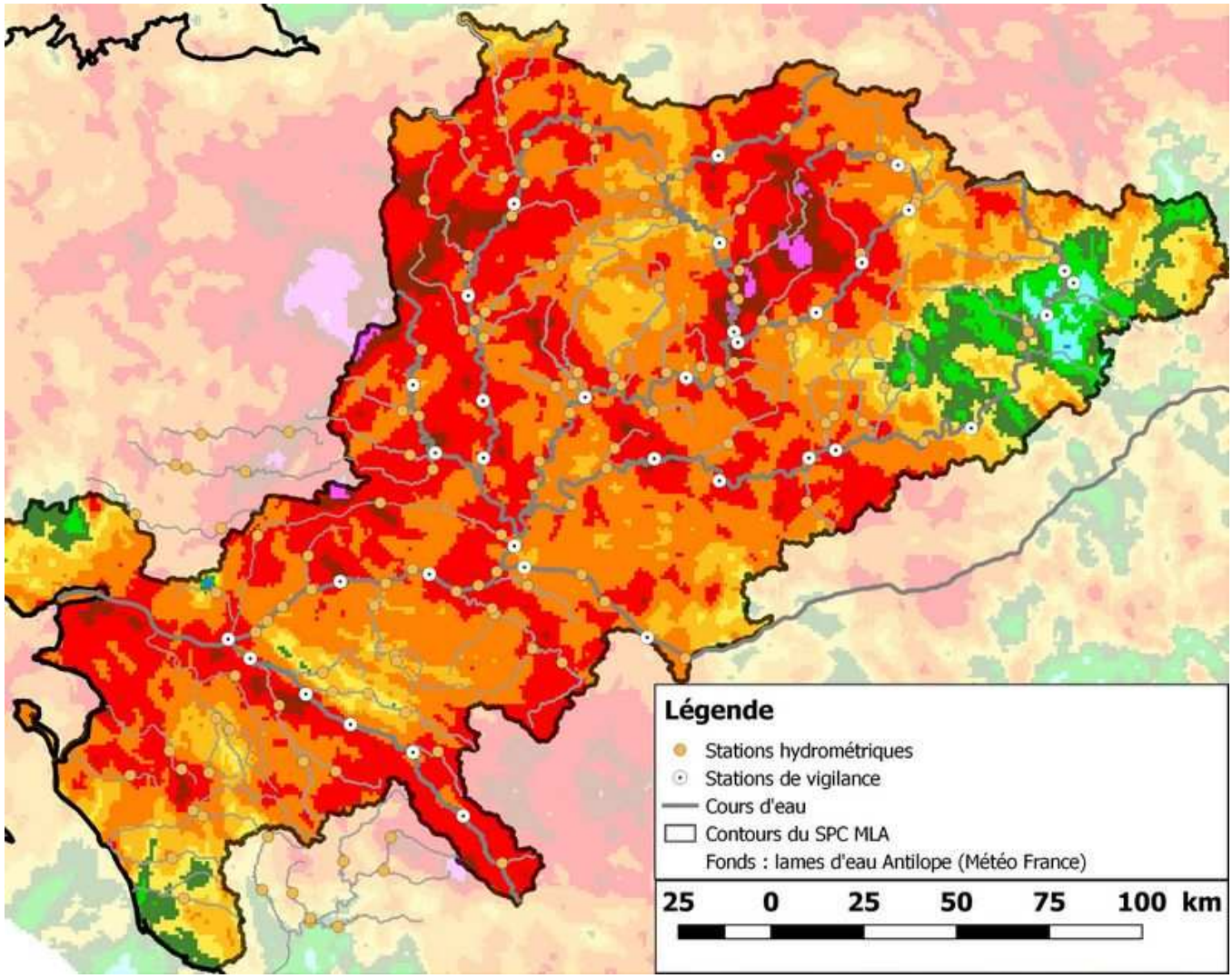
Légende

Stations hydrométriques
Stations de vigilance
Cours d'eau
Contours du SPC MLA
Fonds : lames d'eau Antilope (Météo France)

de 2 à 5 mm
de 5 à 10 mm
de 10 à 17 mm
de 17 à 25 mm
de 25 à 35 mm
de 35 à 45 mm
de 45 à 55 mm
de 55 à 70 mm
de 70 à 100 mm
de 100 à 150 mm
de 150 à 200 mm
> 200 mm

Cumul 10 jours lors de l'épisode de début juin 2018

Cumul du 03/06/2018 06h au 13/06/2018 06h TU



	de 2 à 5 mm
	de 5 à 10 mm
	de 10 à 17 mm
	de 17 à 25 mm
	de 25 à 35 mm
	de 35 à 45 mm
	de 45 à 55 mm
	de 55 à 70 mm
	de 70 à 100 mm
	de 100 à 150 mm
	de 150 à 200 mm
	> 200 mm

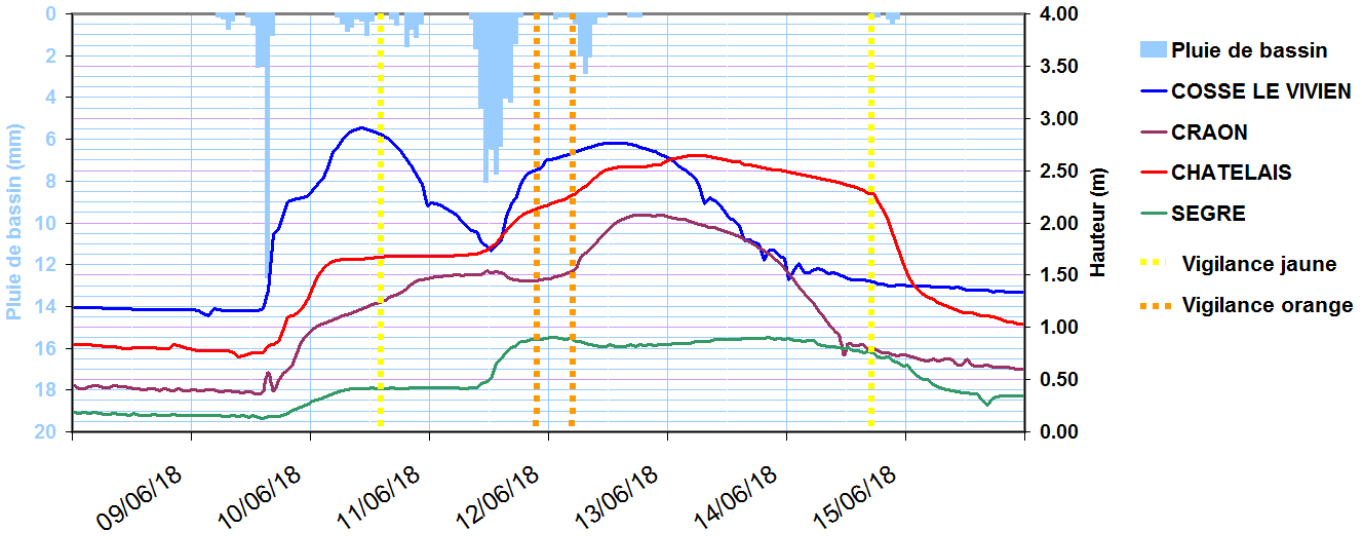
1.2 Les réactions hydrologiques par bassin

La validation des débits étant un processus long requérant une analyse critique des données issues des stations de mesures et des jaugeages, les hydrogrammes relatifs à la crue ne sont fournis que pour certaines stations de mesure. Pour les autres, seuls des limnigrammes sont fournis.

Figurent également sur les graphiques les déclenchements des vigilances sur les tronçons correspondants.

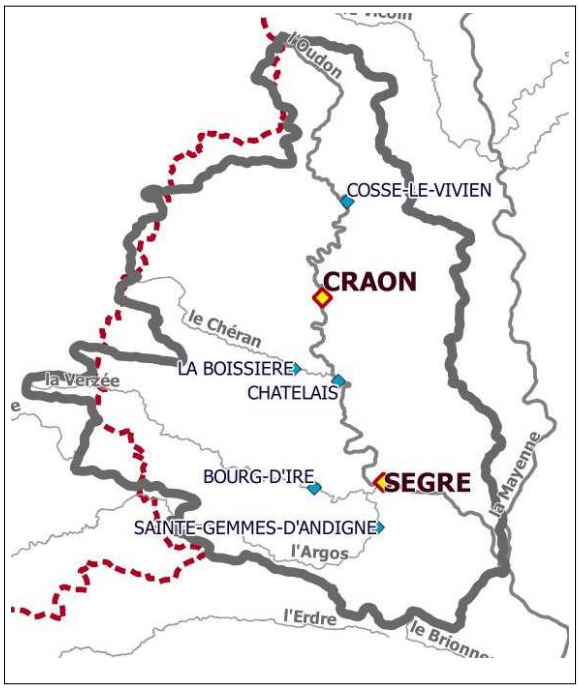
1.2.1 Le bassin de l'Oudon

Des précipitations remarquables sur ce bassin ont conduit à une crue, qui sans être extraordinaire sur une année hydrologique, est néanmoins exceptionnelle pour un mois de juin. Elle est comparable à la crue de décembre 2013 à l'amont du tronçon surveillé (à Cossé le Vivien : 2,91m le 10/06/2018 et 2,91m le 25/12/2013). À l'époque, l'atteinte d'une telle cote avait grandement mobilisé l'astreinte SPC (lié à l'enjeu du barrage de la Guéhardière).



Sur les limnigrammes de l'Oudon, on remarque nettement 2 réactions hydrologiques bien différentes à l'amont du tronçon, consécutives aux 2 épisodes pluvieux nettement séparés. La 1ère réaction à Cossé le Vivien a été plus forte que la seconde, la pluie de bassin à Cossé lors du 09/06 ayant été plus importante que celle du 11/06.

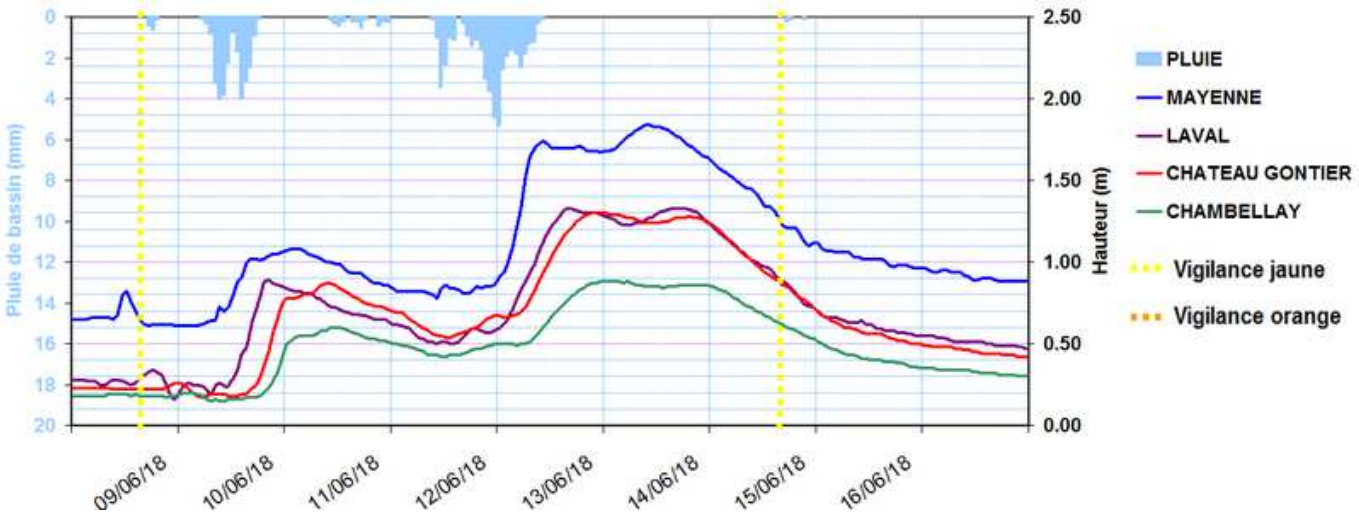
En revanche ces 2 réactions de l'amont se confondent assez rapidement en une réaction hydrologique unique en allant plus vers l'aval, avec des temps de propagation qui semblent supérieurs à ceux observés habituellement (36h entre Cossé et Segré, au lieu des 15 heures habituelles). L'hétérogénéité des pluies et/ou la végétation importante peuvent être la cause de cette propagation plus lente.



1.2.2 Le bassin de la Mayenne

Des précipitations remarquables sur ce bassin ont conduit à une crue, qui sans être extraordinaire sur une année hydrologique, est néanmoins exceptionnelle pour un mois de juin. Sur l'amont du tronçon surveillé, les crues de la saison hivernale 2017-2018 ont été plus importantes (à Mayenne:1,95m le 05/01/18 contre 1,84m le 13/05/18).
En revanche à l'aval, il faut remonter à février 2014 pour voir des cotes plus importantes.
La cause est sans doute à chercher dans les contributions des affluents intermédiaires, notamment l'Ernée et le Vicoin, qui ont été particulièrement importantes lors cet épisode de juin 2018.

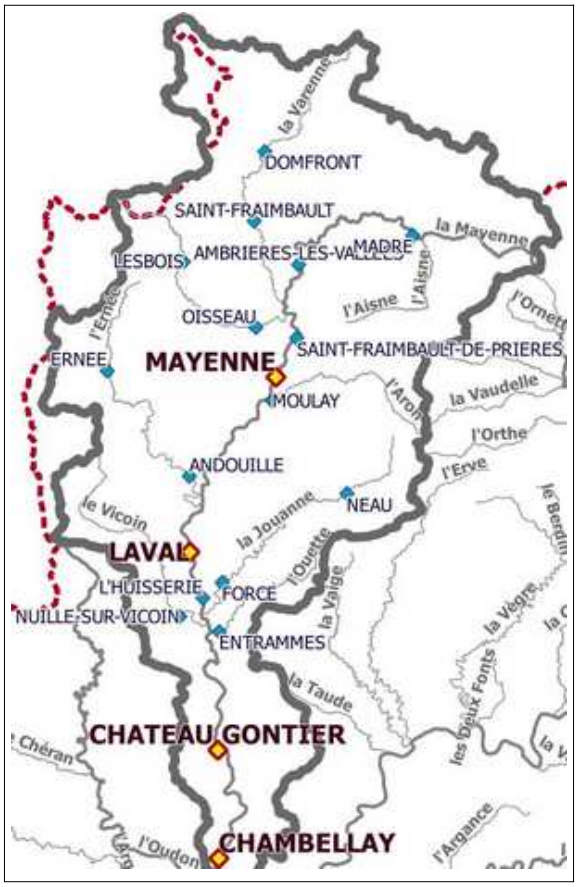
Sur la Mayenne :



Sur les limnigrammes de la Mayenne, on remarque nettement 2 réactions hydrologiques bien différentes consécutivement aux 2 épisodes pluvieux nettement séparés :

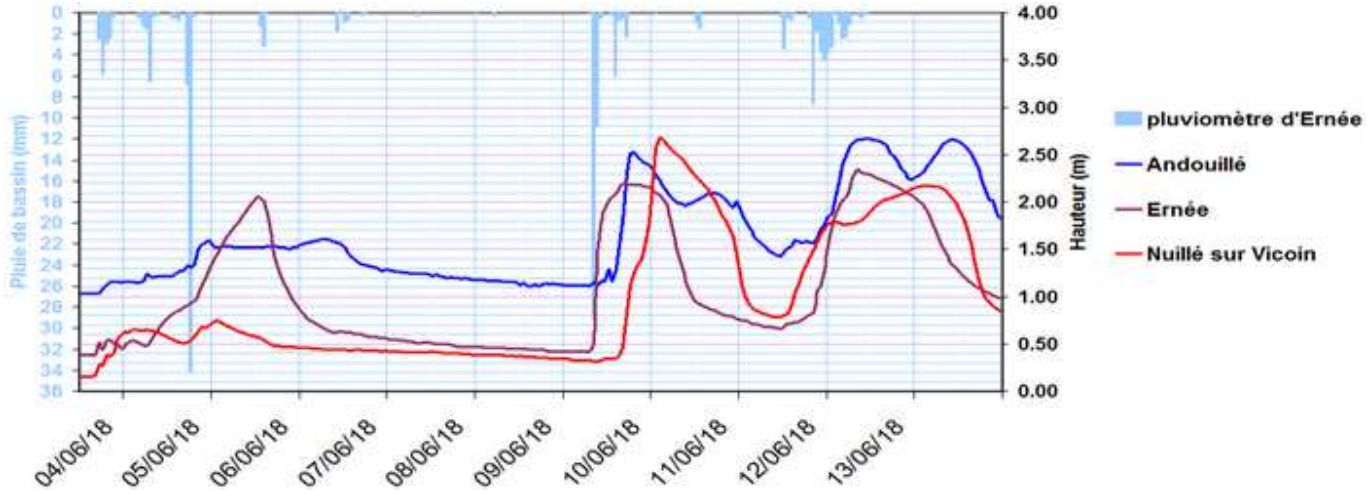
►Le 1er épisode pluvieux (journée du 09/06) a plus particulièrement concerné la partie aval du tronçon (et notamment les sous-bassins de l'Ernée et du Vicoin). On note bien une réaction hydrologique plus importante aux stations de Laval et Château Gontier qu'à la station d'amont de Mayenne. Par ailleurs, et c'est très net à Laval, c'est une crue présentant un seul pic, caractéristique d'une crue d'aval.

►le 2ème épisode pluvieux (journées du 11 et 12/06) a été plus important que le précédent, tant sur la durée que sur la pluie moyenne de bassin résultante. Par ailleurs, c'est sur la Mayenne amont que les cumuls ont été les plus importants. On retrouve alors un limnigramme de crue classique, à 2 pics, sur l'ensemble du tronçon surveillé avec un 2ème pic supérieur au 1er pic à Mayenne, et l'inverse aux stations de Laval, Chateau-Gontier et Chambellay.



Zoom sur les sous-bassins de l'Ernée et du Vicoin

Ces affluents de la Mayenne ont subi des crues particulièrement importantes, ayant commencé dès le 5 juin sur l'Ernée.



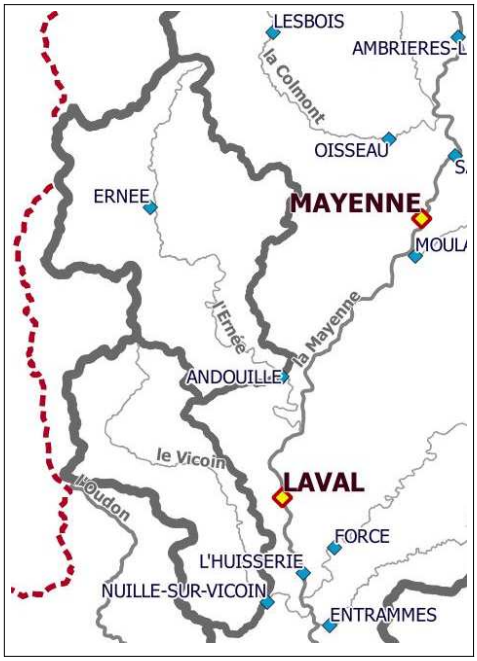
Les épisodes pluvieux déclencheurs:

	pluviomètre d'Ernée	**lame d'eau antilope**
les 03 et 04 juin 2018	67,5mm/30h	Ernée : 54,8mm/30h
le 09 juin 2018	50,2mm/12h	Ernée: 34,9mm/12h Andouillé: 28mm/12h Nuillé: 43,7mm/12h
les 11 et 12 juin 2018	39,2mm/24h	Ernée: 49,1mm/24h Andouillé: 48,1mm/24h Nuillé: 41,8mm/24h

Les réactions hydrologiques :

	Ernée		**Andouillé**		**Nuillé/Vicoin**	
les 03 et 04 juin 2018	2,06m	21m^3/s				
le 09 juin 2018	2,20m	17m^3/s	2,53m	38m^3/s	2,68m	53m^3/s
les 11 et 12 juin 2018	2,34m	30m^3/s	2,67m	42m^3/s	2,17m	26m^3/s

Les 2 sous-bassins de l'Ernée et du Vicoin ont été particulièrement éprouvés sur la première quinzaine de juin 2018.



►Suite à de fortes précipitations les 04 et 05 juin cantonnées sur l'amont du sous-bassin de l'Ernée (67,5mm /26h dans le pluvio d'Ernée), la station d'Ernée avait déjà enregistré une réaction hydrologique d'ampleur le 05juin, estimée plus que décennale.

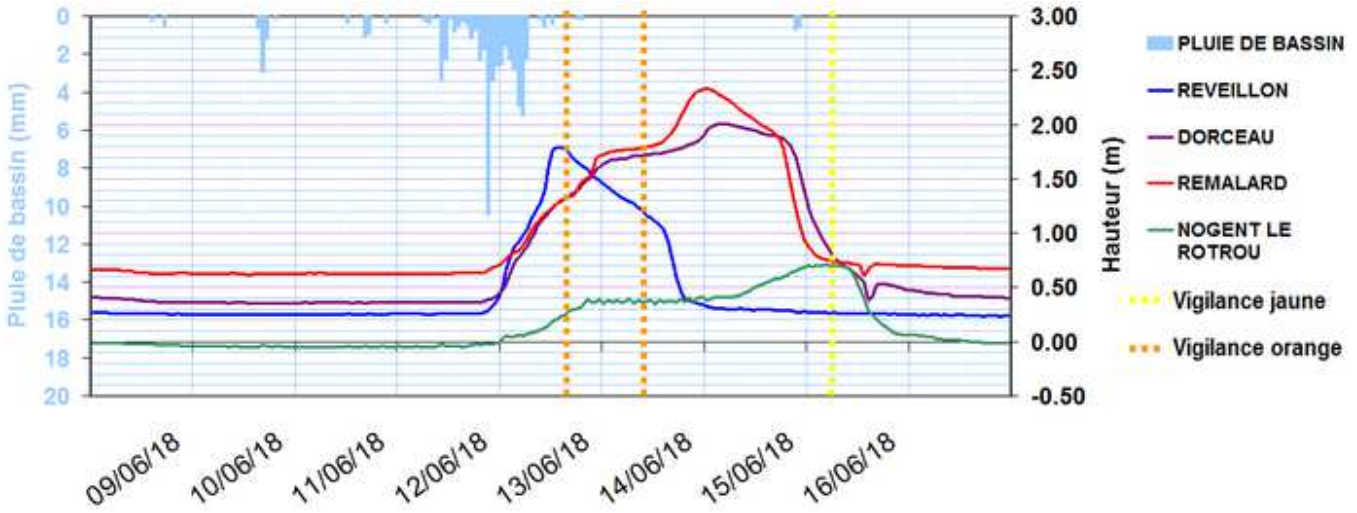
►Le 09 juin, on relève lors de nouvelles pluies orageuses : 50,2mm en 12 h dans le pluviomètre d'Ernée. Le sous-bassin du Vicoin est cette fois lui aussi concerné. Par ailleurs, les intensités horaires sont très importantes, les 2 bassins réagissent vigoureusement. Ces réactions sont de nouveau de l'ordre du décennal à Ernée et à Nuillé.

►Avant que ces 2 bassins n'aient eu le temps de ressuyer, le 3ème épisode pluvieux, d'ampleur similaire aux 2 précédents, vient réalimenter les débits. Une 3ème réaction hydrologique estimée plus que cinquantenale se produit.

1.2.3 Le bassin de l'Huisne

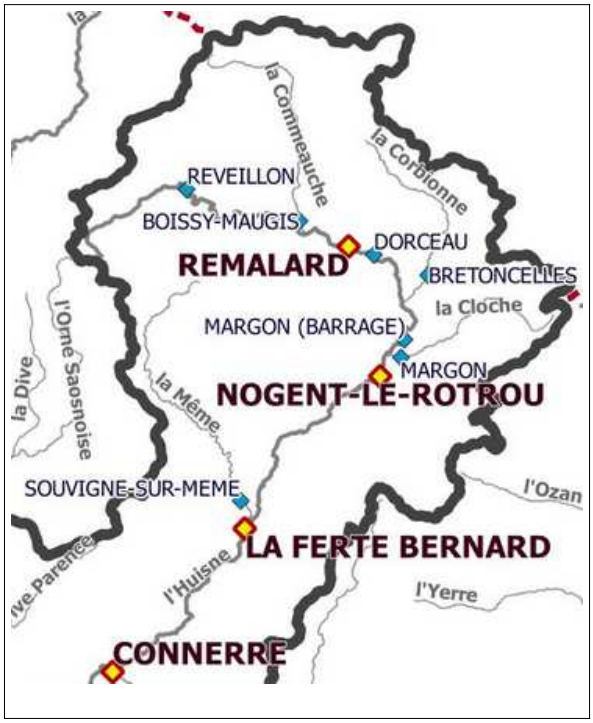
Des précipitations remarquables sur ce bassin ont conduit à une crue, qui sans être exceptionnelle sur une année hydrologique, est néanmoins rare pour un mois de juin.
Il faut remonter à décembre 2013 pour avoir une cote atteinte supérieure à Rémalard (première station de vigilance en partant de l'amont de ce tronçon) : 2,79m le 28/12/13 et 2,33m le 14/06/18.

À noter également que le débit enregistré à Réveillon lors de cet épisode est estimé plus que décennal.



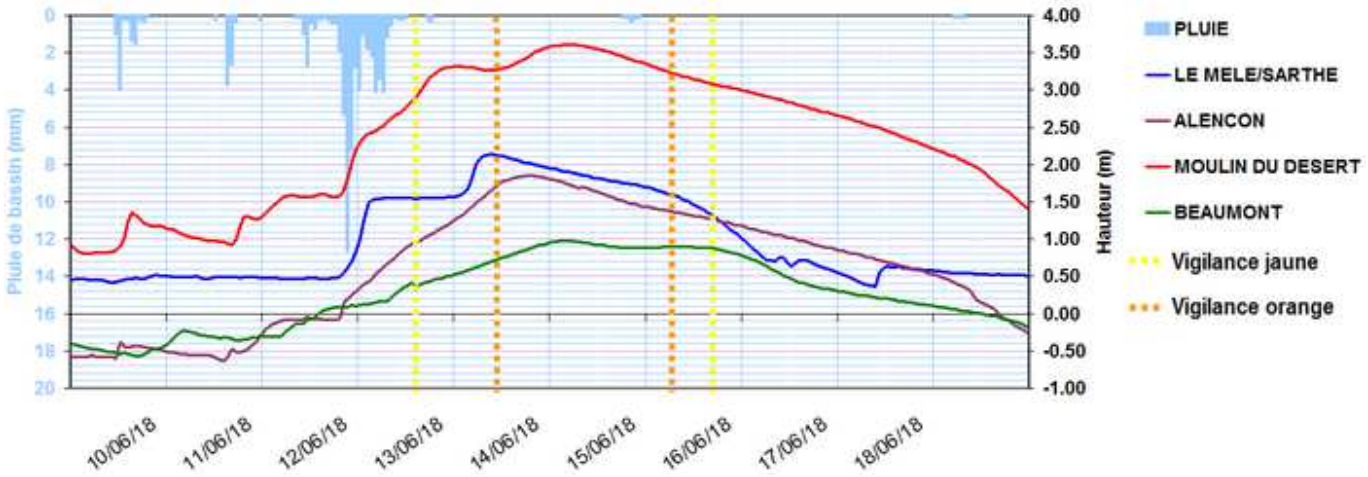
Contrairement aux tronçons Oudon et Mayenne, il n'y a eu pour l'Huisne qu'un unique épisode pluvieux conséquent qui s'est étalé sur les 2 journées des 11 et 12 juin.
Par ailleurs, les cumuls ont été inégalement répartis, la tête de bassin ayant enregistré les cumuls les plus importants. En lame d'eau moyenne de bassin, on relèvera ainsi en 3 jours 69,7mm à Réveillon, 58,9mm à Rémalard, et 51,4mm à Nogent le Rotrou.

La réaction hydrologique résultante a été assez violente sur la tête de bassin, mais s'est très lentement propagée vers l'aval avec un temps de propagation de 60h entre Réveillon et Nogent le Rotrou, (au lieu des 20 à 35h habituelles). La végétation et/ou l'hétérogénéité des pluies en sont sans doute la cause.



1.2.4 Le bassin de la Sarthe amont

Des précipitations remarquables sur ce bassin ont conduit à une crue exceptionnelle, tant par les débits de pointes enregistrés (estimés plus que décennaux), que par sa saison de survenue (mois de juin).
Il faut remonter à décembre 1999 pour avoir une cote atteinte similaire à Alençon (première station de vigilance en partant de l'amont de ce tronçon) : 1,86m le 28/12/99 et 1,85m le 13/06/18.
De plus, ce bassin a connu très peu de crues au XXIème siècle. À la station d'Alençon, la dernière vigilance jaune avérée remonte au 23/03/2001.



Comme pour l'Huisne, il n'y a eu qu'un unique épisode pluvieux conséquent s'étalant sur les 2 journées des 11 et 12 juin.

La aussi, les cumuls ont été inégalement répartis, la tête de bassin ayant enregistré les cumuls les plus importants. En lame d'eau moyenne de bassin, on relèvera ainsi en 48 heures 64,4mm à Alençon, 54,8mm à Beaumont/Sarthe et 51,4mm au Mans-Yssoir.
La réaction hydrologique résultante a été très importante sur la tête de bassin, considérablement moindre à l'aval du tronçon.

Par ailleurs, les affluents intermédiaires ont contribué selon des horloges très diverses, conduisant à des réactions de formes très différentes sur les 3 stations de mesures du tronçon.

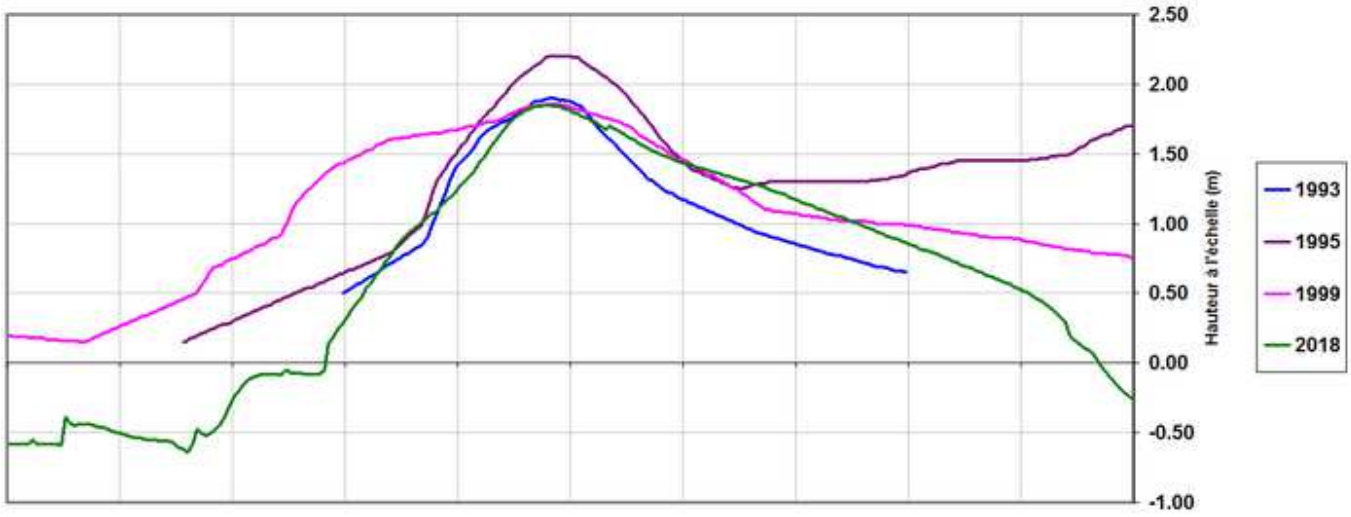
Ainsi, après une montée des niveaux très rapide au Mêle sur Sarthe, très certainement consécutive à une réaction des affluents intermédiaires arrivant du Perche, il y a eu maintien à niveau constant pendant près de 24 heures, avant que n'arrive la propagation d'une seconde onde de crue venant de l'amont de la Sarthe.

À Alençon, la montée à été bien plus régulière, les ondes de crue provenant de l'amont et des affluents intermédiaires se confondant avec la propagation.

À Saint Céneri le Gérei, les affluents intermédiaires proximaux, arrivant du nord, ont fortement contribué à un premier pic de crue assez rapide dans la nuit du 12 au 13/06. Le niveau est descendu avant que n'arrive la propagation de l'onde de crue venant de l'amont de la Sarthe.

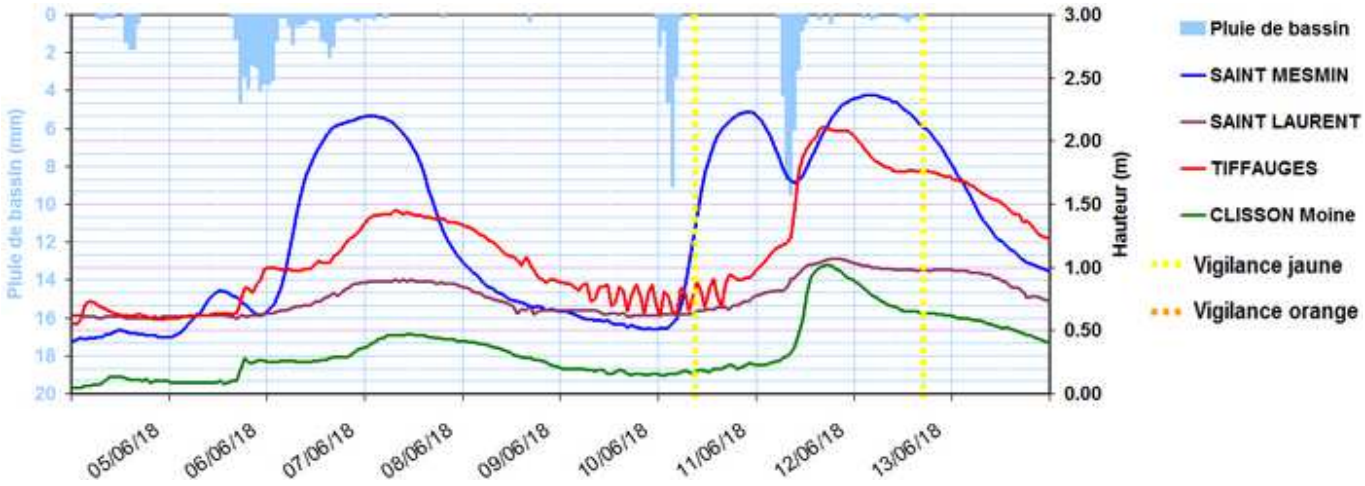
Comparaison avec des crues passées à Alençon

Au niveau de la station d'Alençon, la comparaison avec les événements historiques marquants permet de rapprocher cette crue :
- de la crue de décembre 1999 pour ce qui est du maximum atteint,
- de la crue de janvier 1993 pour ce qui est de la dynamique de montée rapide jusqu'à 1,85m (de l'ordre de 3cm/h pendant 2 jours).



Comparaison des limnigrammes des crues 2018, 1999, 1995 et 1993 à Alençon

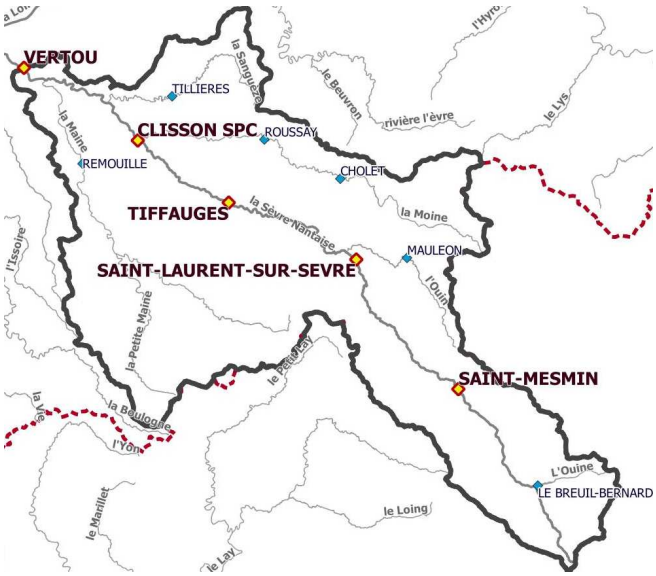
1.2.5 Le bassin de la Sèvre Nantaise



La Sèvre Nantaise a également subi une crue lors de la première quinzaine de juin, d'ampleur plus faible que les bassins Oudon, Sarthe amont, Mayenne et Huisne.

Lors de la journée du lundi 11 juin, les sous-bassins de l'Ouin et de la Moine ont enregistré des cumuls tout à fait remarquables (64,4mm/6h dans le pluviomètre de Mauléon).

Sur les limnigrammes ci-dessus, on note bien lors de cette journée la réaction assez vive au droit des stations de Tiffauges et de Clisson, consécutivement à cet épisode pluvieux intense, mais seulement cantonné à la partie est du bassin de la Sèvre Nantaise,



1.3 Des crues atypiques

Les principales caractéristiques de ces crues sont tout à fait inhabituelles :

- La saison à laquelle surviennent ces crues est très tardive en comparaison de la plupart des crues que connaît le bassin de la Maine
- S'il n'est pas rare de voir des remontées de sud orageuses au printemps ou en été, la succession en a peine 10 jours d'intervalle de 3 épisodes pluvio-orageux d'ampleur sur les mêmes sous-bassins est très inhabituelle
- Du fait de la répartition inégale des pluies, à l'exception des bassins de l'Oudon et de la Mayenne, ce sont principalement les têtes de bassin qui ont reçu les précipitations et qui ont réagi brutalement, les ondes de crues ne se propageant ensuite à l'aval qu'avec grand retard et beaucoup de laminage, accentué très certainement par la végétation abondante en cette période de l'année.

2 Chronologie de la vigilance

	Jour	Heure	Loire estuaire	Sèvre nantaise	Loire aval	Basses vallées angevines	Loir aval	Loir amont	Mayenne	Oudon	Sarthe aval	Huisne	Sarthe amont	Loire saumuroise
ven	08/06/18	10:00												
		16:00												
sam	09/06/18	10:00												
		16:00							J					
dim	10/06/18	10:00		J					J	J				
		16:00		J					J	J				
lun	11/06/18	10:00		J					J	J				
		16:00		J					J	J				
		22:00		J					J	O				
mar	12/06/18	06:00		J					J	J				
		10:00		J					J	J				
		16:00							J	J		O	J	
mer	13/06/18	10:00							J	J		J	J	
		11:00							J	J		J	O	
		16:00							J	J	J	J	O	
jeu	14/06/18	10:00							J	J	J	J	O	
		16:00										J	O	
ven	15/06/18	06:00											J	
		10:00												
		16:00												

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Service Risques Naturels et Technologiques

5, rue Françoise Giroud
CS 16326
44263 NANTES Cedex2
Tél : 02 72 74 73 00

Directrice de publication :
Annick Bonneville

ISSN : 2109-0025

www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr