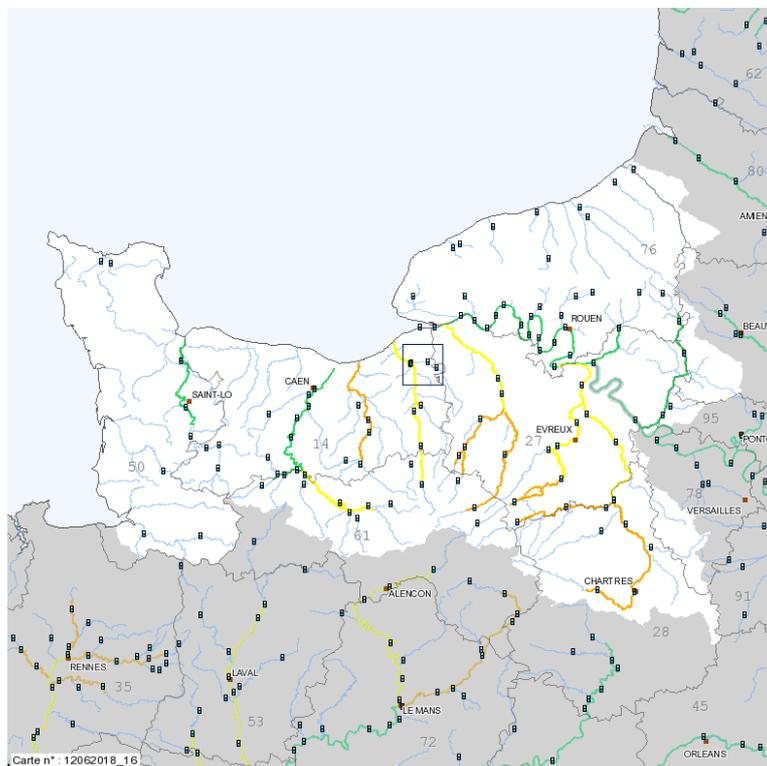


**DREAL NORMANDIE****Service de prévision des crues Seine aval et côtiers normands**

**Retour d'expériences simplifié des événements des 4 et 5, puis du 12 juin 2018 sur les tronçons Eure amont et Eure moyenne et aval, Avre, Risle amont et aval, Charentonne Guiel, Orne amont, et Dives**



*Carte de vigilance du territoire du SPC SACN du mardi 12 juin 2018 à 16h*

<b>Introduction : objet et périmètre de ce premier retour d'expérience.....</b>	<b>2</b>
<b>A - L'événement pluviométrique de la nuit du 4 au 5 juin 2018 et ses conséquences.....</b>	<b>2</b>
A.1.- L'événement pluviométrique.....	2
A.2.- La réponse hydrologique observée aux stations des tronçons lton amont et lton aval.....	4
A.3.- Un examen à chaud les 5 et 6 juin 2018 des communes de Breteuil-sur-Iton et de La Guéroulde.....	7
<b>B - L'événement pluviométrique du 12 juin 2018 et ses conséquences.....</b>	<b>17</b>
B.1.- L'événement pluviométrique.....	17
B.2.- Le bassin versant de l'Orne amont.....	20
B.3.- Les bassins versants de la Dives et de la Vie.....	22
B.4.- Les bassins versants de la Risle, de la Charentonne et du Guiel.....	25
B.5.- Le bassin versant de l'Iton amont.....	29
B.6.- Le bassin versant de l'Avre.....	31
B.7.- Le bassin versant de l'Eure.....	33
<b>C - Alimentation de la plateforme nationale collaborative des sites et repères de crues.....</b>	<b>38</b>

## INTRODUCTION : OBJET ET PÉRIMÈTRE DE CE PREMIER RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le périmètre de ce retour d'expérience concerne :

- l'exposé de la lame d'eau précipitée ;
- la caractérisation de la réponse hydrologique observée sur les cours d'eau du réseau réglementaire placés en vigilance « orange » inondation ;
- un exposé des premiers recueils de terrain réalisés.

Il traite successivement des événements pluviométriques des 5 et 12 juin 2018 et de leurs conséquences. Ces événements ont conduit aux passages de vigilance suivants :

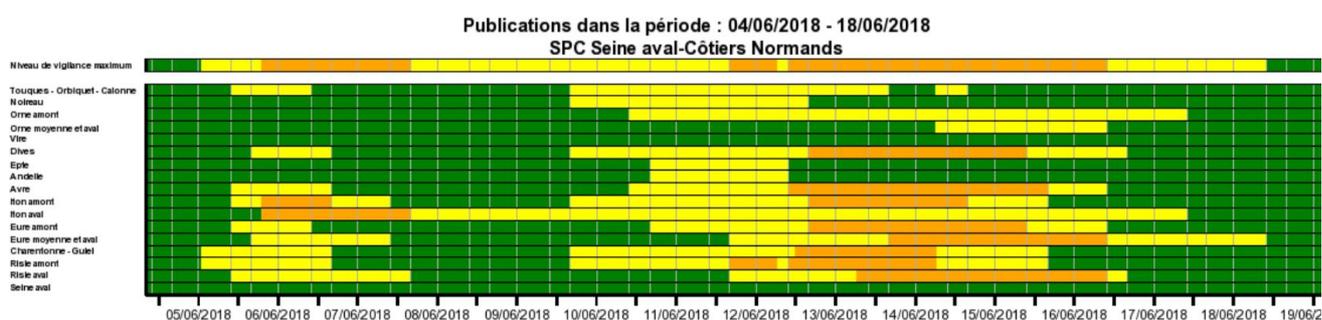


Illustration 1 : tableau récapitulatif des vigilances publiées en juin 2018

Soit les passages en vigilance « orange » :

- des tronçons Iton amont et Iton aval pour l'épisode du 5 juin 2018 (2 tronçons) ;
- des tronçons Dives, Charentonne-Guiel, Risle amont, Risle aval, Iton amont, Avre, Eure amont et Eure moyenne et aval, pour l'épisode du 12 juin 2018 (8 tronçons).

Nous ajouterons pour l'événement du 12 juin 2018 à l'examen de ces 8 tronçons celui de l'Orne amont qui présente un intérêt du point de vue hydrologique (passage en vigilance jaune).

Le présent retour d'expérience « simplifié » ne traite pas de la pertinence de la vigilance publiée.

*Dans la suite du rapport, la hauteur observée à une échelle correspond toujours à une hauteur relative propre à cette échelle et à son zéro. Les débits indiqués sont issus des jaugeages réalisés lors des événements ou font suite, pour les valeurs maximales, à l'utilisation des courbes de tarage existantes : ils seront susceptibles d'évoluer au regard de la mise à jour de ces mêmes courbes.*

### **A - L'événement pluviométrique de la nuit du 4 au 5 juin 2018 et ses conséquences**

#### A.1.- L'événement pluviométrique

De violents orages se sont abattus sur la Normandie dans la nuit du 04 au 05/06/2018 (voir *Illustration 2*).

Plusieurs secteurs ont été sévèrement touchés sur les bassins versants de l'Eure amont, de l'Avre, de l'Iton, de la Risle amont et de la Charentonne. On citera de façon non exhaustive les communes de Beaumont-le-Roger (le Val-Saint-Martin) en rive gauche de la Risle, Ajou en rive gauche de la Risle, Breteuil-sur-Iton et la Guéroulde en rive gauche de l'Iton, Verneuil-sur-Avre, Tremblay-les-Villages et Dreux en rive gauche de l'Eure.

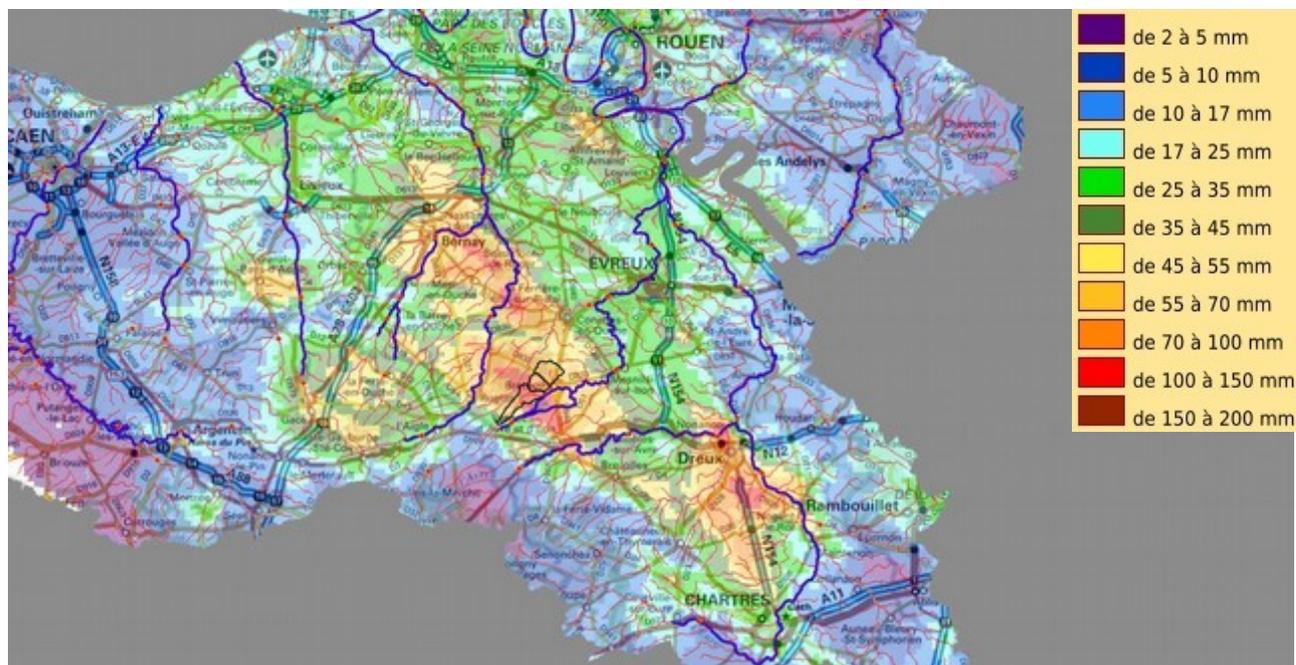


Illustration 2: Lame d'eau Antilope 24h sur la Normandie du 04/06 12h au 05/06/18 11h (source Météo-France)

Les cumuls enregistrés par les radars de Météo-France sur certains points particuliers du territoire affichent des valeurs entre 150 et 200 mm de pluie en 24h. Sur des zones étendues, on compte parfois un minimum de 45 mm avec un maximum approchant les 170 mm (cas de l'Iton entre Bourth et Damville) en 24h.

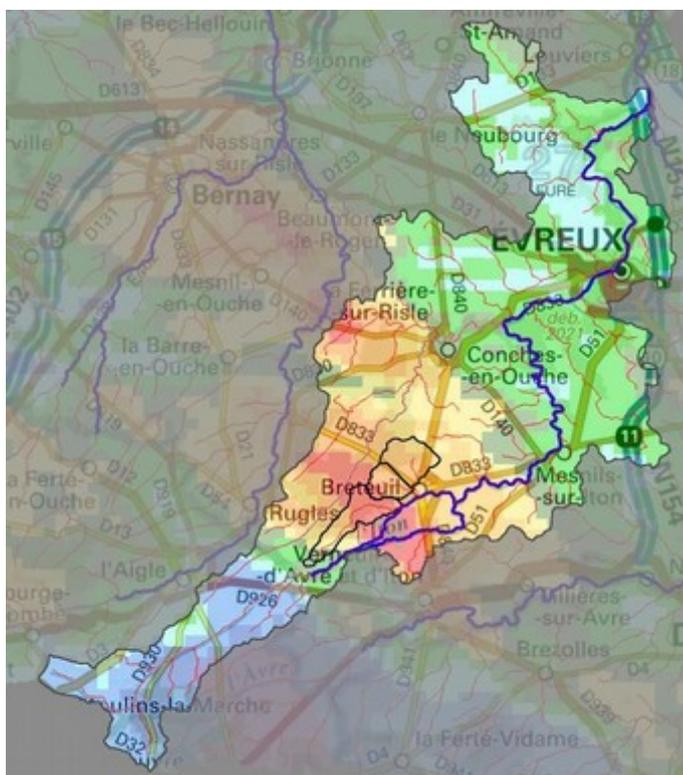


Illustration 3: Lame d'eau Antilope 24h sur l'Iton (source Météo-France)

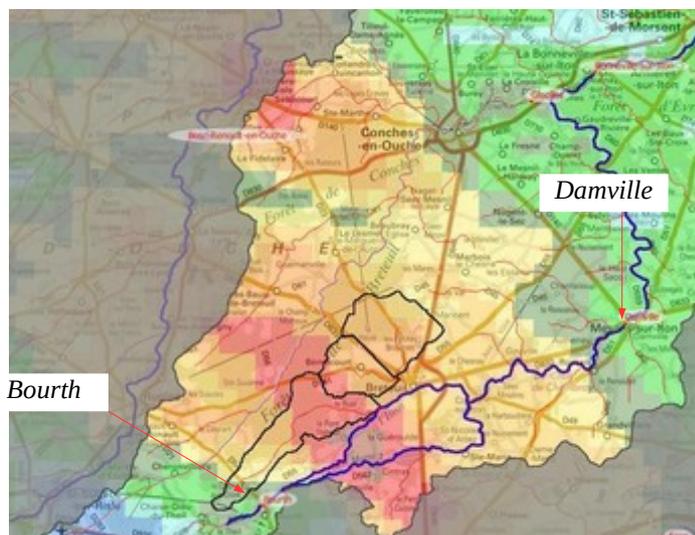


Illustration 4: Lame d'eau Antilope 24h entre Bourth et Damville (source Météo-France)

Sur l'Iton (voir *Illustration 3*), c'est le secteur situé entre les stations hydrométriques du SPC SACN de Bourth et de Damville (voir *Illustration 4*) qui a été particulièrement impacté comme le montre l'image radar ci-dessus (lame d'eau Antilope).

## A.2.- La réponse hydrologique observée aux stations des tronçons Iton amont et Iton aval

### Sur l'Iton amont

Comme on l'a vu ci-dessus, les cumuls pluviométriques observés du 4 au 5 juin ont essentiellement affecté le bassin versant de l'Iton entre les stations de Bourth et Damville. Aussi les réactions observées aux Aspres (station de hauteur) et à Bourth ont-elles été quasi inexistantes (cf. *Illustration 5*, ci-dessous pour la station de Bourth, avec des cumuls associés relativement faibles (19,3 mm à la station des Aspres, et 17,1 mm à la station de Bourth)).



*Illustration 5 : réaction observée à la station de Bourth ( $Q_p = 2,46 \text{ m}^3/\text{s}$ , le 5/06 à 21h) et cumul pluviométrique associé*

Au contraire à la station de Damville (station de hauteur), la réaction observée a été relativement brutale (+ 1 m en 2h, dont + 0,83 m en 1h) (cf. *Illustration 7*) pour atteindre un maximum de 1,93 m le 5/06 à 19h40, ce qui correspond à un temps de réponse de 18h, alors qu'il est habituellement de l'ordre de 50h. Ceci montre bien le caractère distribué de l'événement : l'onde de crue n'est pas propagée depuis l'amont, mais générée par la partie intermédiaire du bassin versant. Le cumul pluviométrique associé est de 42 mm en 9h pour l'ensemble du bassin versant, soit un cumul associé tombé sur le bassin versant intermédiaire de l'ordre de 62 mm.

La hauteur mesurée à la station de Damville est la plus forte observée depuis la crue de janvier 1881 (plus forte crue historique connue avec celle de 1841). Si nous ne disposons pas de la chronique de débits correspondante (la station n'est pas tarable), et si pour un même débit la hauteur observée à l'échelle a pu évoluer dans le temps (cf. les bras de l'Iton dans la traversée de Damville), il reste que la hauteur observée est exceptionnelle, et aussi rare pour cette saison (les crues ayant lieu classiquement en hiver, cf. *Tableau 1*).

Crue	H(m) à l'échelle de Damville
Janvier 1881	2,10 m
Novembre 1966	1,69 m
Décembre 1966	1,65 m
Novembre 1974	1,50 m
Janvier 1993	1,66 m
Janvier 1995	1,55 m
Décembre 1999	1,49 m
Mars 2001	1,60 m
<b>Juin 2018</b>	<b>1,93 m</b>

Tableau 1 : plus fortes hauteurs observées à la station de Damville sur l'Iton

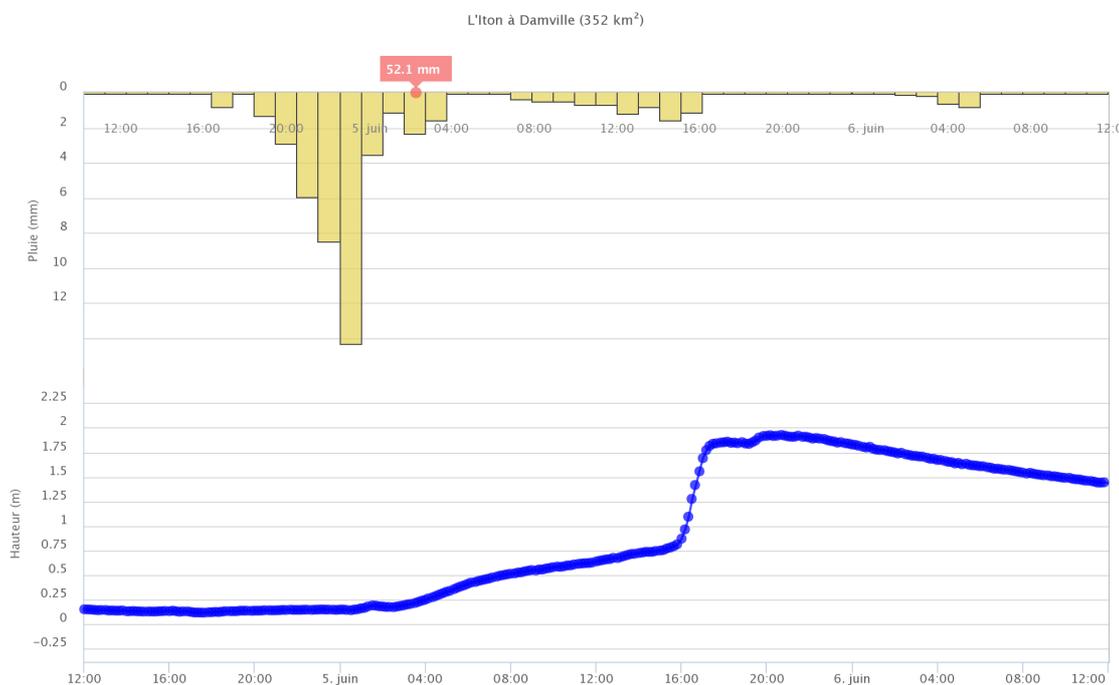


Illustration 6 : réaction à la station de de Damville (maximum le 5/06 à 19h40 avec une hauteur de 1,93 m)



Illustration 7 : l'échelle de Damville le 6/6/2018 à 10h47, et marque de 1881 (le max observé le 5/06 à 18h se situait à environ 15 cm sous ce repère)

### Sur l'Iton aval

À l'aval de la station de Damville et jusqu'à la station de la Bonneville-Iton, l'Iton connaît un fort secteur de pertes dans un secteur karstique (le « Sec-Iton », cf. *Illustration 8*). La rivière peut s'assécher l'été sur plusieurs kilomètres (de Villalet à la sortie de Gaudreville-la-Rivière soit environ 9 km). Dans tout ce secteur, le cours d'eau est perché au-dessus de la nappe. Les infiltrations se font soit directement par des pertes dans ou à proximité du lit mineur du cours d'eau (la dernière perte connue est située sur la commune de Gaudreville-la-Rivière), soit par l'intermédiaire de bêtouilles sur les plateaux et les versants.

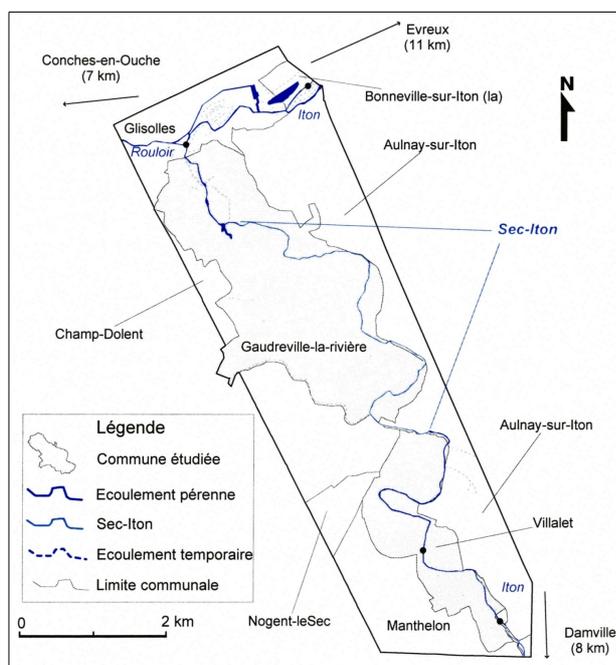


Illustration 8 : présentation du Sec-Iton

Une deuxième particularité du Sec-Iton est la présence de résurgences, également caractéristiques des réseaux karstiques. Les principales résurgences sont les suivantes :

- les sources du Bois des Carrières (Gaudreville-la-Rivière),
- les sources des Grands Riants (Gaudreville-la-Rivière) qui marquent la renaissance de l'Iton,
- la Fosse aux Dames (source de débordement, commune de Glisolles),
- les résurgences de la Forge de Bonneville-sur-Iton, qui sont les principales de l'Iton.

Ce système particulier joue un rôle important dans l'écoulement des crues, en fonction de l'état de saturation du réseau karstique.

La station de La Bonneville-sur-Iton, située en aval de l'Iton-Sec, n'est pas tarable. C'est donc la relation ( $H_1$ ,  $H_2$ ) entre les deux stations de Damville en amont et celle de La Bonneville-sur-Iton en aval qui caractérisera l'effet du sec Iton sur le laminage de l'onde de crue lors de son parcours sur le Sec-Iton. Nous faisons figurer dans le tableau ci-dessous (*Tableau 2*) les hauteurs respectivement observées aux deux stations. Alors que les crues de décembre 1966 et mars 2001 ont été les plus fortes observées sur la période récente à La Bonneville-sur-Iton (et donc à Évreux), ce n'est pas le cas pour la crue du 5 au 7 juin 2018 qui est restée modérée sur l'Iton aval.

On notera que le temps de propagation entre les stations de Damville et la Bonneville-sur-Iton a été particulièrement long lors de cet épisode. Le maximum de hauteur a été observé à la station de La Bonneville-sur-Iton le 6 juin 2018 à 23h50 (0,67 m), soit un temps de propagation de la pointe de crue de l'ordre de 27h contre un temps de propagation qui se situe classiquement de 13h à 17h entre ces deux stations.

Lors de la journée du 6 juin 2018 un jaugeage a pu être réalisé à 14h par l'équipe hydrométrie de la DREAL Normandie sur l'Iton en amont de la confluence avec le Rouloir et sur le Rouloir, aboutissant à un débit total évalué à  $Q = 14,6 \text{ m}^3/\text{s}$  à la station de la Bonneville-sur-Iton pour une hauteur à l'échelle  $H = 0,63 \text{ m}$ .

Crue	H(m) Damville	H(m) La Bonneville-sur-Iton
1966-12-01	1,65 m	<b>0,90 m</b>
Janvier 1993	1,66 m	0,68 m
Janvier 1995	1,55 m	0,84 m
Décembre 1999	1,49 m	0,82 m
Mars 2001	1,60 m	<b>0,90 m</b>
<b>Juin 2018</b>	<b>1,93 m</b>	0,67 m

Tableau 2 : hauteurs observées aux stations de Damville et La Bonneville-sur-Iton pour les principales crues

Enfin, à la station de Normanville, en aval d'Evreux, le maximum de débit a été observé le 7/06 à 12h50, avec  $Q = 10,8 \text{ m}^3/\text{s}$ , ce qui met aussi en évidence un laminage significatif de l'onde de crue entre les stations de La Bonneville et Normanville sur le linéaire de l'Iton aval, en aval de l'Iton Sec. Le temps de propagation entre les deux stations est de l'ordre de 13h, soit légèrement plus important que celui observé classiquement (9h – 11h), sans doute en lien avec la saison (cultures occupant le lit majeur).

### A.3.- Un examen à chaud les 5 et 6 juin 2018 des communes de Breteuil-sur-Iton et de La Guéroulde

Les communes de Breteuil-sur-Iton / la Guéroulde ont connu les dégâts les plus importants (voir *Illustration 9*) sur le bassin versant de l'Iton (l'Iton et ses affluents). La majeure partie de la pluie est tombée sur une durée de 3h selon les enregistrements des radars Météo-France (lame d'eau Antilope). Les témoignages sur le terrain indiquent qu'"un violent orage a débuté un peu avant 23h et que des trombes d'eau se sont déversées sans discontinuer pendant 3h". Ces témoignages sont en cohérence avec les observations radar non détaillées ici.

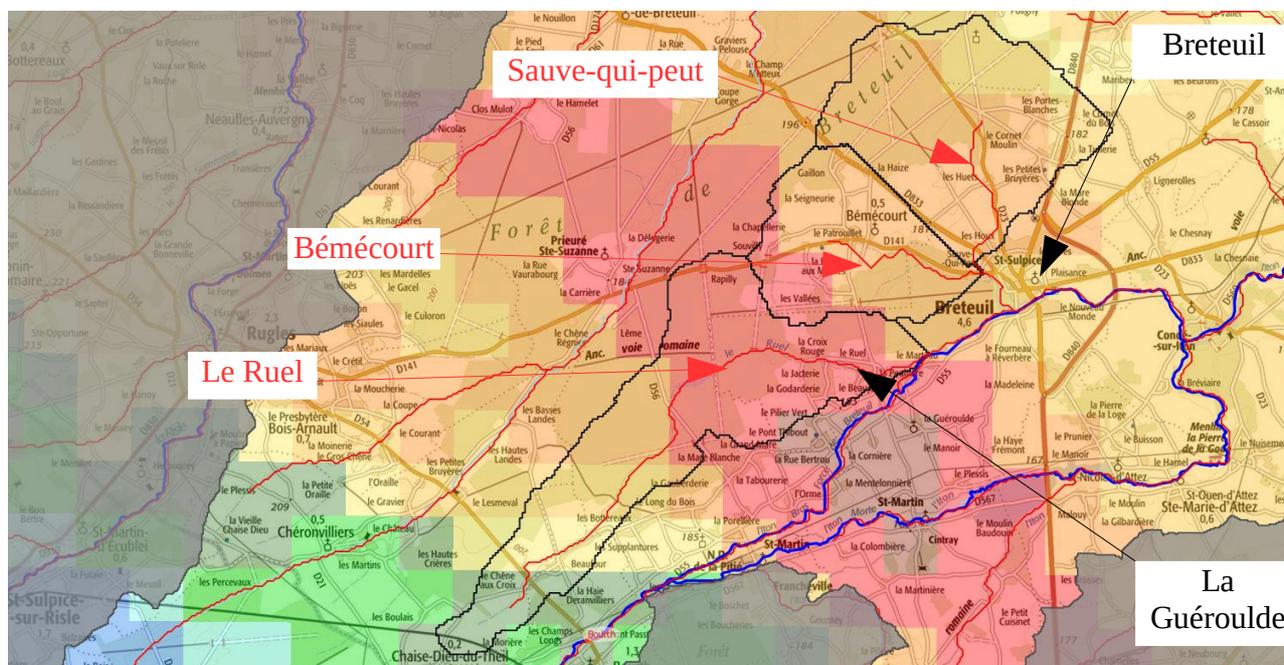


Illustration 9 : lame d'eau Antilope 24h à Breteuil / La Guéroulde (source Météo-France)

Sur l'illustration 9, on peut voir :

Version n°1 du 12 septembre 2018

- ✓ en noir : les trois bassins versants qui ont fortement ruisselé dans la nuit du 04/06 au 05/06/18 ;
- ✓ en rouge : les tronçons de la base BNBV du SCHAPI avec de gauche à droite le Ruel, un cours d'eau non pérenne en provenance de Bémécourt et enfin un petit ruisseau situé au lieu-dit Sauve-qui-peut.

Les pluies qui ruissellent sur ces 3 bassins versants se déversent dans l'Iton (bras forcé de Breteuil) à l'amont du centre-ville de Breteuil.

### Principaux dégâts signalés et constatés

On précisera tout d'abord qu'une personne est décédée dans son véhicule sur la D840 qui relie Breteuil à Verneuil-sur-Avre au niveau du Piseux (bien au sud de l'*Illustration 9*). Les premiers éléments indiquent qu'il aurait perdu le contrôle de son véhicule et que ce dernier se serait retourné sur le bas côté. Cet accident tragique n'est pas lié aux écoulements qui se sont produits sur le secteur de Breteuil et qui sont développés ci-après.

Au moment de la rédaction de ce rapport, les principaux dégâts signalés par les témoins et constatés par le SPC SACN concernent l'aval du Ruel à La Guéroulde (rue du Bas Ruel), la zone de confluence des bassins versants en provenance de Bémécourt et du petit ruisseau situé au lieu-dit Sauve-qui-peut et le centre-ville de Breteuil où passe le bras forcé de l'Iton.

### Le Ruel

Le bassin versant du Ruel a une superficie d'environ 19 km<sup>2</sup> à son exutoire. On notera la présence d'une retenue à Pierre-Blanche (voir *Illustration 10*). La visite de terrain du SPC en date du 22/06/2018 a permis de mettre en avant qu'il n'y a pas eu de rupture du barrage et que ce dernier a probablement surversé. Aucune trace d'érosion ou de déracinement de végétation n'a été retrouvée à l'aval immédiat de l'ouvrage, ce qui laisse penser que le surverse probable n'a pas été « violente ».

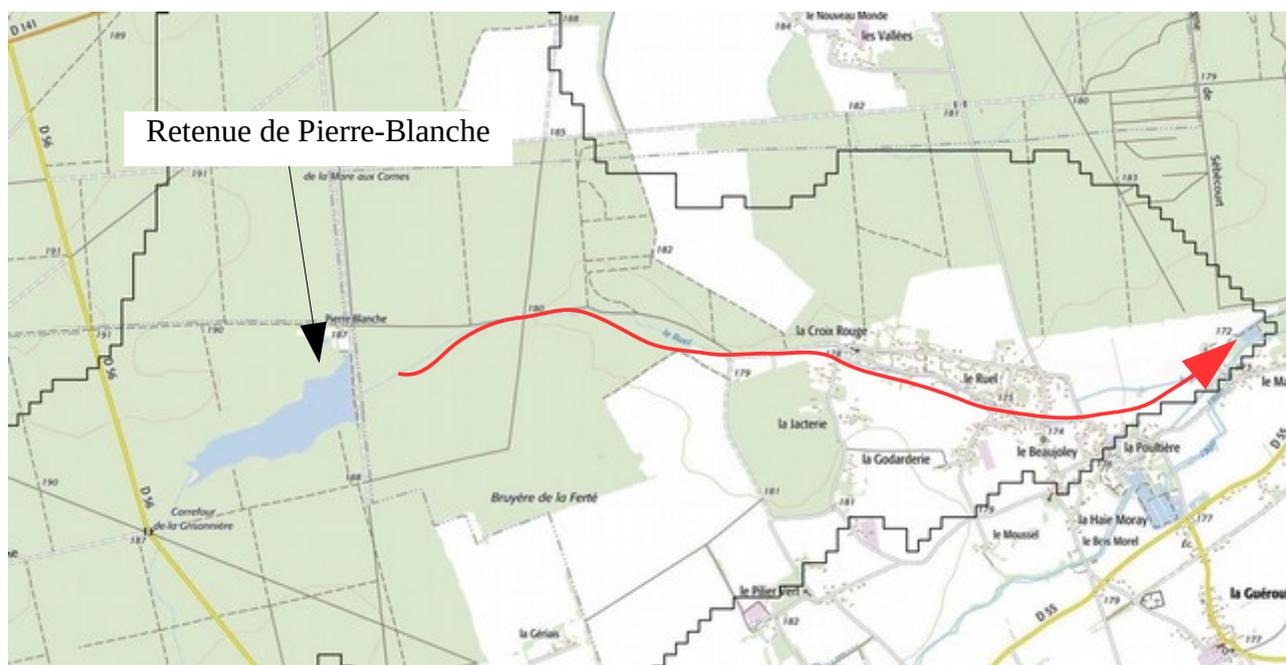
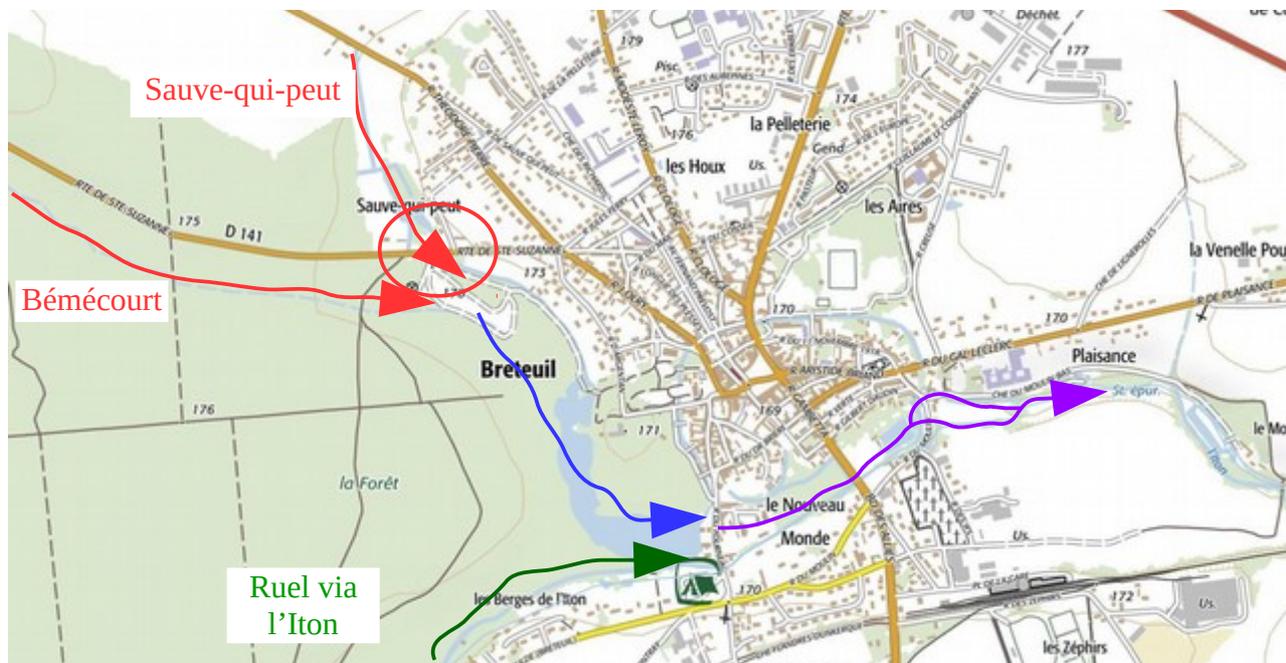


Illustration 10 : partie aval du bassin versant du Ruel et retenue de Pierre-Blanche



## Bémécourt et Sauve-qui-peut

Plusieurs témoins rencontrés à Breteuil ont indiqué qu'une grande quantité d'eau était arrivée de Bémécourt et de Sauve-qui-peut (voir *Illustration 14*). Pour mémoire, les bassins versants associés sont visibles sur l'*Illustration 9*.



*Illustration 14: apports des bassins versants de Bémécourt et du ruisseau de Sauve-qui-peut*

D'importants débordements ont été observés au niveau de la confluence (ellipse rouge) de ces 2 axes d'écoulements (tracés rouges). Une voiture s'est d'ailleurs retrouvée bloquée au niveau de la route de Sainte-Suzanne (route probablement inondée sur environ 150 m de large au regard des premières laisses trouvées) et certaines propriétés ont été inondées (environ 1 m d'eau) comme le montrent les photos suivantes prises les 05/06 et 06/06/18 par le SPC SACN (*Illustrations 15 et 16*). L'automobiliste a heureusement pu être extrait de son véhicule.



Comme représenté sur l'illustration 14, les apports en provenance de Bémécourt et du ruisseau de Sauve-qui-peut se sont propagés vers l'aval (tracé bleu) avant de rejoindre ceux du Ruel qui étaient venus grossir bras forcé de Breteuil (Iton) (tracé vert) au niveau du camping. Les écoulements ont ensuite traversé le centre-ville, faisant largement déborder le bras forcé de Breteuil (Iton) à cet endroit (tracé violet).

## La zone du camping de Breteuil

L'illustration 17 est un zoom de la zone du camping, zone où les ruissellements du Ruel, de Bémécourt et du ruisseau de Sauve-qui-peut se rejoignent.



Illustration 17: zoom sur la zone du camping

La photo suivante (*Illustration 18*) illustre les débordements observés au niveau de l'ellipse bleue alors que la décrue était déjà bien amorcée.



Les photos suivantes (*Illustrations 19 et 20*) illustrent les débordements observés au niveau de l'ellipse rouge alors que la décrue était déjà bien amorcée. Celle de gauche correspond au camping situé en rive droite du bras forcé de Breteuil (Iton). Celle de droite représente une des habitations situées à l'aval immédiat de la rue du Fourneau où les écoulements sont passés au-dessus de la route avant d'inonder les maisons (flèche rouge) et de raviner les terrains (flèche bleue).



**La zone de la rue Gambetta de Breteuil**

L'illustration 21 est un zoom de la zone de la rue Gambetta, zone située immédiatement à l'aval de la zone du camping. On se situe ici au niveau de la flèche violette de l'illustration 14.

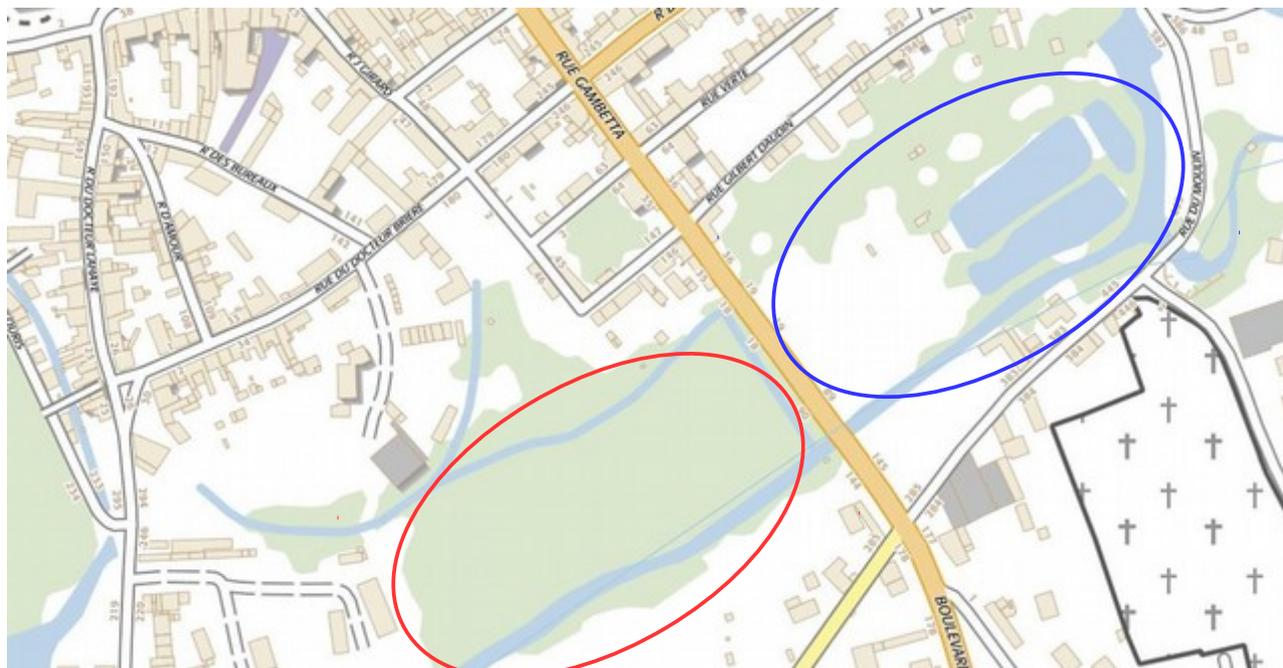


Illustration 21: zoom sur la zone de la rue Gambetta

Une fois les propriétés à l'aval de la rue du Fourneau dépassées, l'eau s'est propagée vers la zone située au niveau de l'ellipse rouge de l'illustration 21 où des débordements ont été observés comme le montre la photo ci-contre (Illustration 22) alors que la décrue était déjà bien amorcée.



Lors du passage des prévisionnistes du SPC SACN l'après-midi du 05/06/18, la rue Gambetta était en libre circulation et rien ne permettait d'imaginer que la rue avait été submergée. À l'aval de la rue Gambetta, des abris et des jardins ont été inondés comme le montre les photos suivantes (Illustrations 23, 24), et 25) alors que la décrue était déjà bien amorcée.



### La zone de la rue du Moulin de Breteuil

L'illustration 27 est un zoom de la zone de la rue du Moulin, zone située immédiatement à l'aval de la zone de la rue Gambetta. On se situe ici toujours au niveau de la flèche violette de l'illustration 14.

Une fois les jardins inondés, l'eau a emprunté différents parcours représentés par les 4 ellipses de l'illustration 27.

Lors du passage des prévisionnistes du SPC SACN l'après-midi du 05/06/18, une partie de l'écoulement passait par une vanne située au niveau de l'ellipse rouge de l'illustration 27 comme le montre la photo ci-contre (Illustration 26) alors que la décrue était déjà bien amorcée (prise de vue vers l'aval).



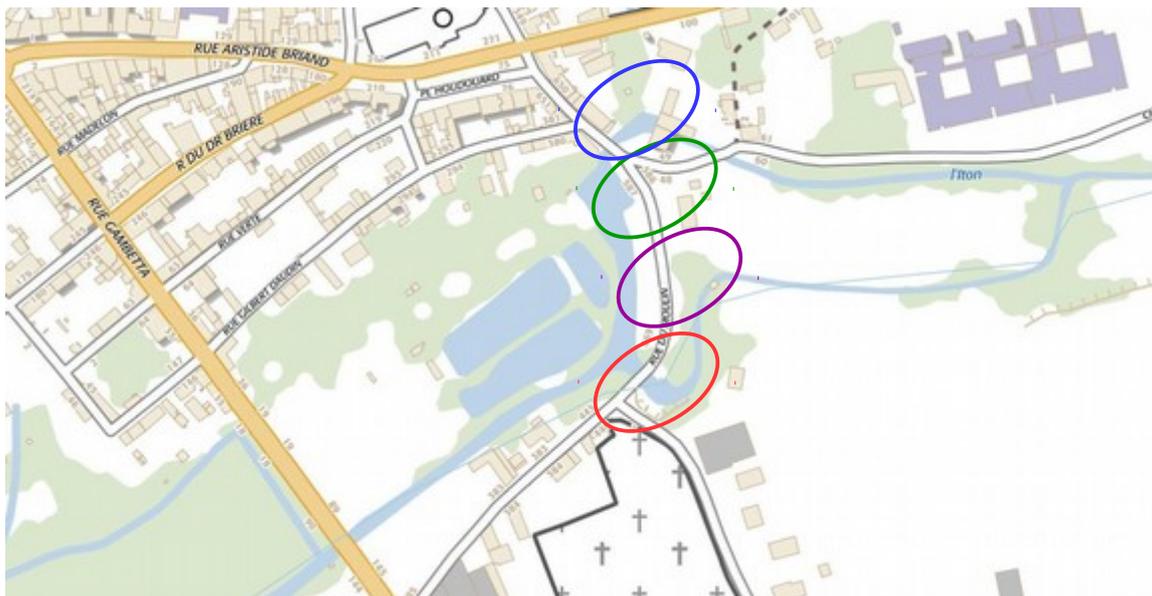


Illustration 27: zoom sur la rue du Moulin

Une seconde partie de l'écoulement passait au niveau de l'ellipse magenta de l'illustration 27 comme le montre la photo suivante alors que la décrue était déjà bien amorcée.



Une troisième partie de l'écoulement passait au niveau de l'ellipse verte de l'illustration 27 comme le montrent les photos suivantes prises le 06/06/18 (Illustrations 28 et 29) quand le secteur est devenu accessible. A gauche, la prise de vue est effectuée vers l'amont de la rue du Moulin, le revêtement est en partie arraché (flèche rouge). A droite, la prise de vue est effectuée vers l'aval de la rue du Moulin au nord du bâtiment noté 49 de l'illustration 27, le terrain a été raviné (flèche bleue).



Enfin, une quatrième partie de l'écoulement passait au niveau de l'ellipse bleue de l'illustration 27 comme le montrent les photos suivantes prises le 06/06/18 quand le secteur est devenu accessible (*illustrations 30 et 31*). Les 2 prises de vue ont été effectuées vers l'aval entre les bâtiments notés 48 et 49 de l'illustration 27. La rue a été complètement emportée. Selon un témoignage, la maison notée 61 de l'illustration 27 aurait eu 1,80 m d'eau au maximum de l'inondation. Ce point n'a pas pu être vérifié mais l'information semble être très probable.



### Autre bras de l'Iton (Iton rivière morte)

L'illustration 32 montre le bras forcé de Breteuil au nord et l'Iton rivière morte au sud.

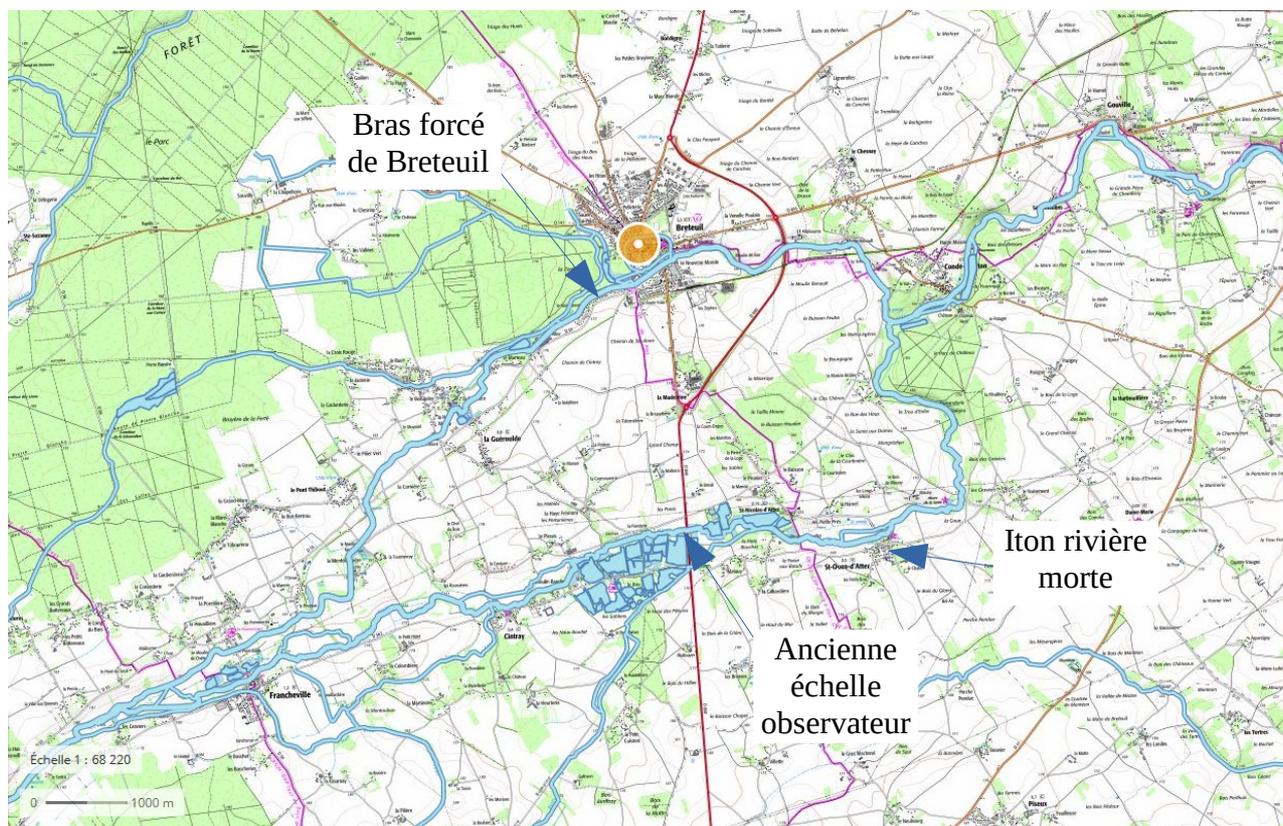
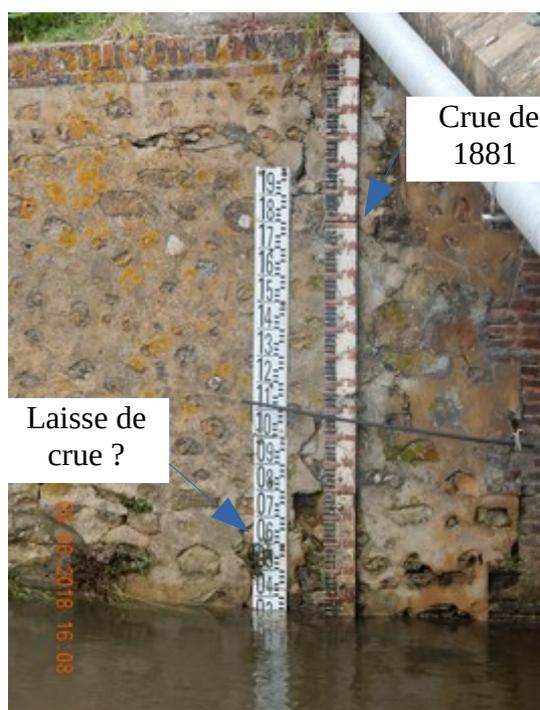


Illustration 32: l'Iton rivière morte (fond scan25 ©IGN)

L'illustration 9 (p.7) permet de voir que ce bras de l'Iton a aussi été impacté par des pluies très conséquentes. Pourtant, aucune inondation importante n'a été signalée le long de ce bras. Les prévisionnistes du SPC SACN se sont rendus le 06/06/18 au niveau de l'ancienne échelle observateur

repérée sur l'illustration 32 alors que la décrue était largement effective.



Sur la photo ci-dessus (*Illustration 33*), une laisse est peut-être visible au niveau des graduations 0,50 – 0,60 m de l'échelle de gauche mais rien ne permet d'affirmer qu'il s'agit bien du maximum de l'inondation. Pour information, la crue de 1881 est référencée à 1,80 m sur l'échelle de droite.

Les photos prises vers l'amont (photo suivante de gauche, *Illustration 34*) et vers l'aval (photo suivante de droite, *Illustration 35*) montrent certes des débordements en lit majeur mais rien ne laisse penser, au niveau des cultures dans les champs, que le niveau est monté très haut.



### Premières conclusions à chaud

Les très forts cumuls observés entre Bourth et Damville ont engendré des dégâts importants au niveau des communes de Breteuil et de la Guéroulde qui peuvent être attribués aux ruissellements des bassins versants du Ruel, de Bémécourt et du Ruisseau de Sauve-qui-peut puis de la propagation de l'écoulement dans le bras forcé de Breteuil.

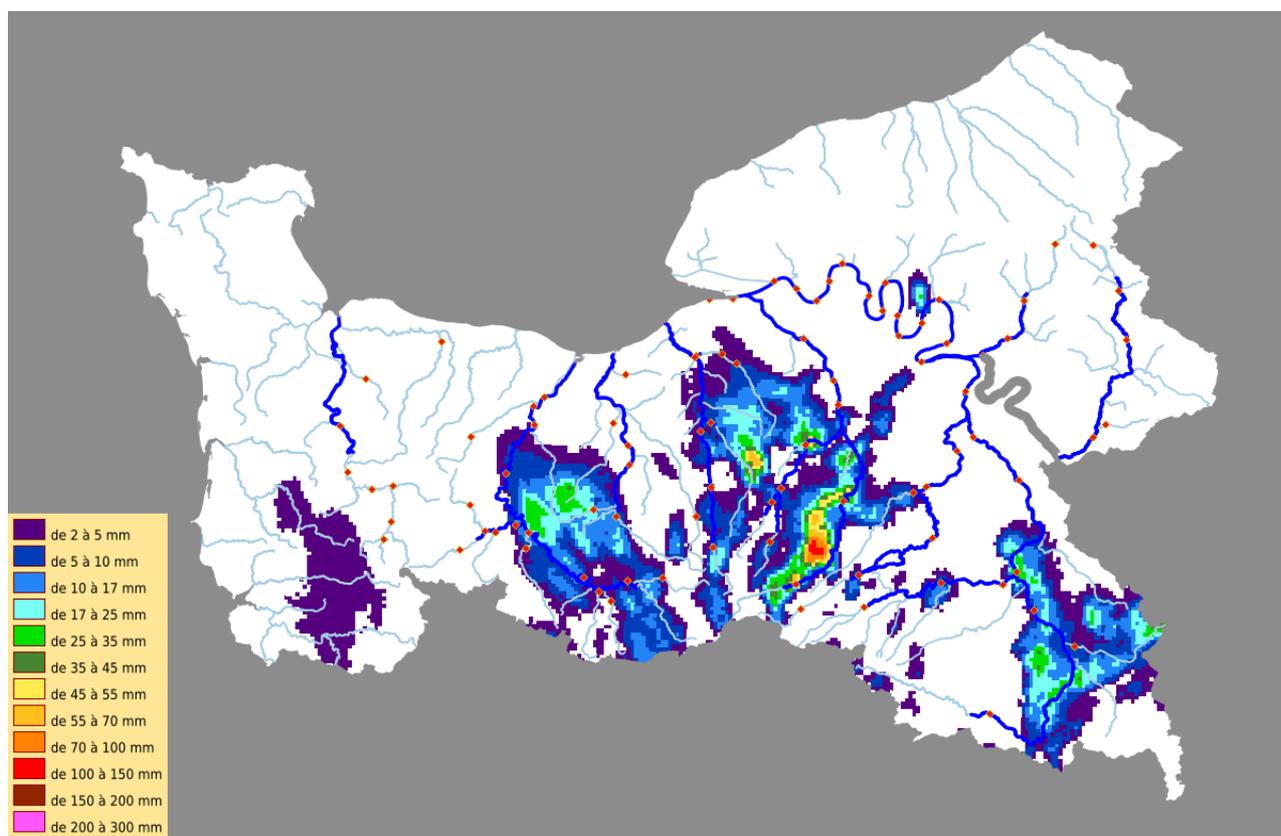
Le second bras de l'Iton qui a lui aussi été largement impacté par l'orage ne semble pas avoir généré de dégâts. Au 08/06/18, aucun témoignage et aucune observation ne vont dans ce sens.

## **B - L'événement pluviométrique du 12 juin 2018 et ses conséquences**

### B.1.- L'événement pluviométrique

Entre le 10 juin et le 12 juin 2018, un nouvel épisode pluvio-orageux intense et peu mobile touche le territoire d'action du SPC SACN.

Dans un premier temps, les pluies orageuses donnent lieu à des cumuls précipités hétérogènes et localement très forts. Le soir du 10 juin, un premier orage intense a lieu à proximité de la Risle amont en rive gauche avec des cumuls dépassant 100 mm (voir Illustration 36).



*Illustration 36 : cumuls de pluie sur le territoire du SPC SACN entre le 10/06/2018 à 15h et le 10/06/2018 à 22h (Heures en temps universel. Données Antilope temps réel.)*

Une accalmie s'ensuit jusqu'au 11 juin en début d'après-midi. Un second orage intense touche la rive gauche de l'Eure amont, à hauteur de l'agglomération de Chartres (voir Illustration 37).

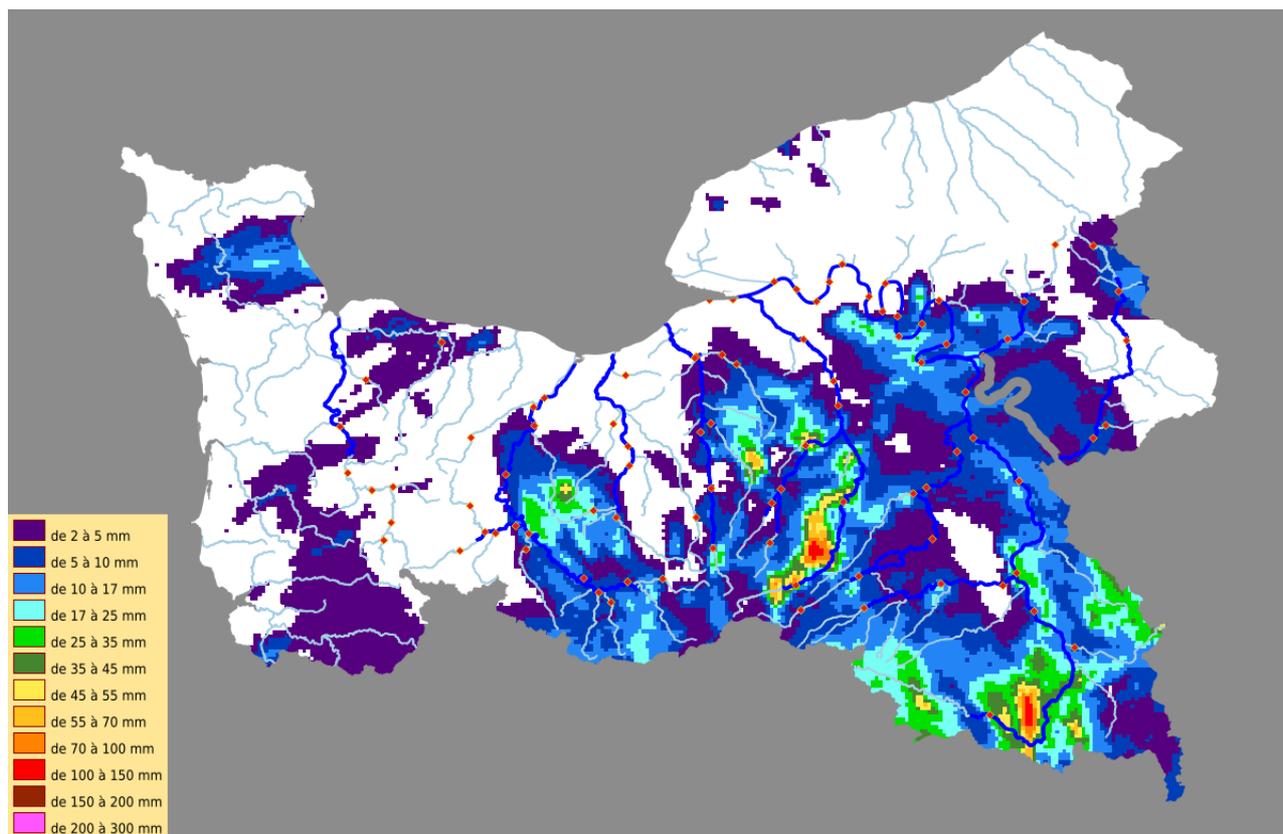


Illustration 37 : cumuls de pluie sur le territoire du SPC SACN entre le 10/06/2018 à 15h et le 11/06/2018 à 15h (Heures en temps universel. Données Antilope temps réel.)

A partir du 11/06 en fin d'après-midi, les pluies se généralisent à un large secteur sud-est du territoire du SPC. Les cumuls sont plus homogènes que lors des orages précédents. La perturbation est peu mobile et se maintient jusqu'au 12/06 en début de matinée, ce qui entraîne des forts cumuls sur la durée (voir Illustration 38).

Les plus forts cumuls concernent les affluents en rive droite de l'Avre, le bassin de l'Eure, les têtes de bassin de l'Orne, la Dives et la Vie (affluent rive droite de la Dives), la Charentonne et le Guiel, et l'Iton amont et son affluent rive gauche le Rouloir.

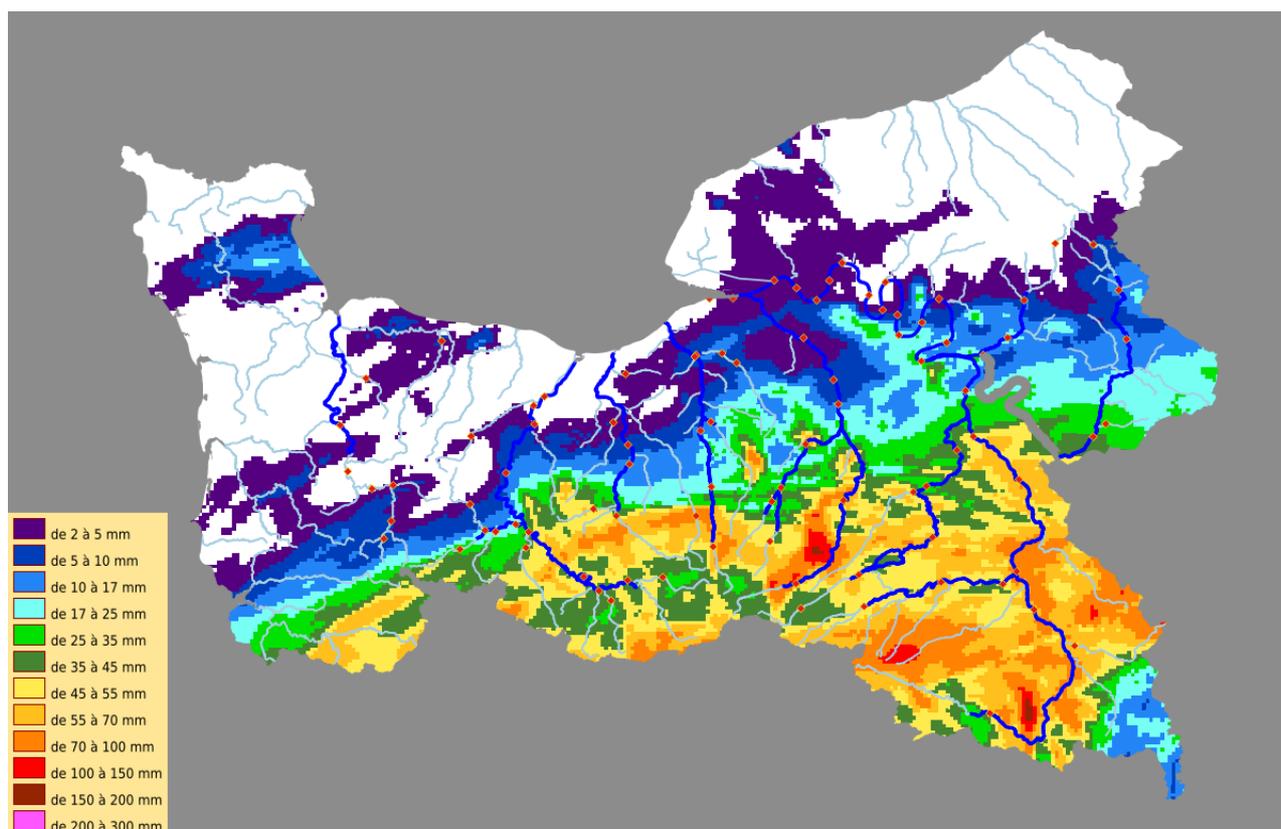


Illustration 38 : cumuls de pluie sur le territoire du SPC SACN entre le 10/06/2018 à 15h et le 12/06/2018 à 15h (Heures en temps universel. Données Antilope temps réel.)

Les crues en Normandie sont usuellement des crues hivernales et font intervenir des phénomènes différents : les pluies hivernales sont plus homogènes et moins intenses. Il se forme typiquement une onde de crue en tête de bassin versant favorisée par des sols saturés en eau et donc pas ou peu d'infiltration, et l'absence de végétation en surface. Cette onde de crue se propage vers l'aval en étant soutenue par les apports en ruissellement direct et des affluents successifs.

En revanche, les pluies de cet épisode estival sont intenses et localisées, et ont entraîné des crues remarquables pour la Normandie à partir du 12 juin.

Les pluies ont eu pour effet des montées de niveaux parfois très rapides et jusqu'à des niveaux rares voire jamais enregistrés.

On a pu également observer les passages de plusieurs ondes de crues successives, formées sur différents secteurs du bassin versant.

Enfin, la propagation de la crue est lente par rapport aux crues hivernales, et l'ampleur de la crue tend à s'atténuer vers l'aval. Ceci s'explique au moins en partie par la végétation importante en bord de cours d'eau et en lit majeur au mois de juin, qui a pu freiner la propagation de l'onde de crue, et aussi par des hydrogrammes aux formes « marquées » (forts gradients de montée, crue de courte durée) qui ont une forte tendance à se laminer.

Ces phénomènes sont détaillés dans la suite de ce rapport, pour chaque bassin versant concerné.

## B.2.- Le bassin versant de l'Orne amont

### Météorologie sur le bassin versant

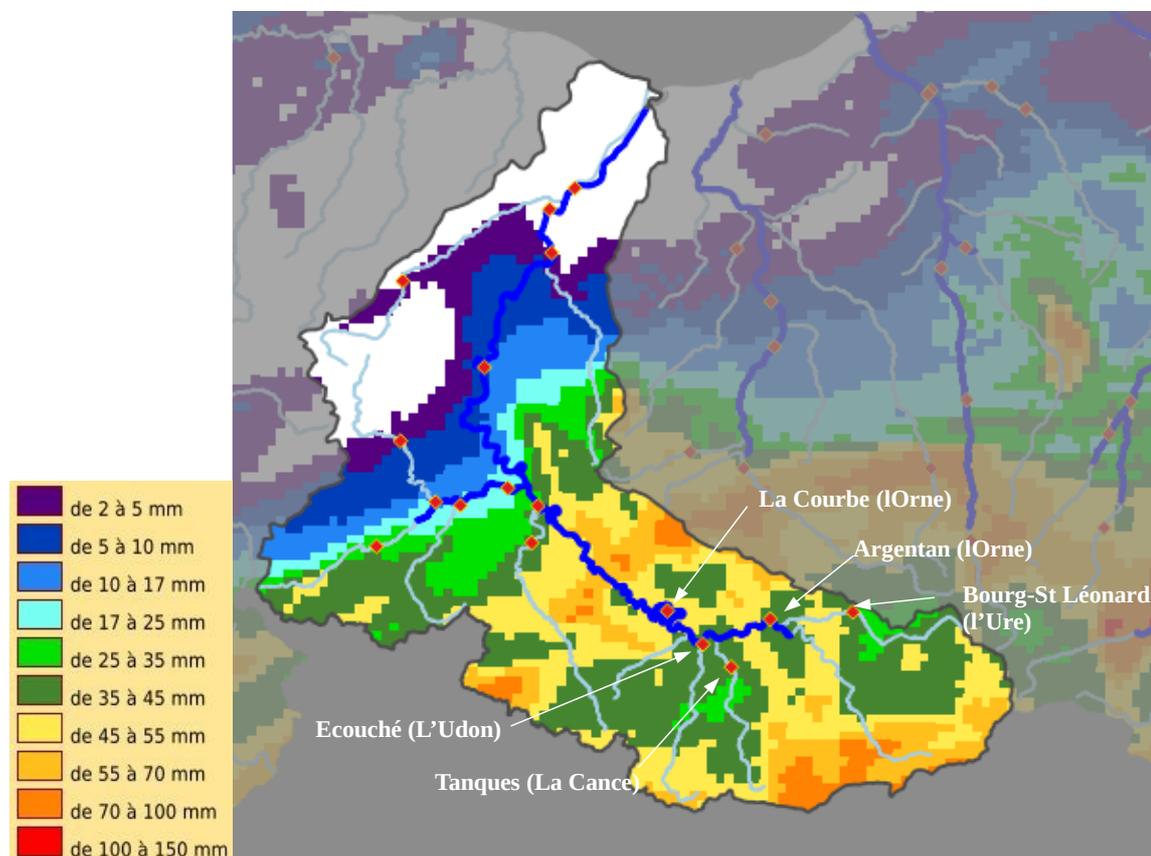


Illustration 39 : cumuls de pluie observés sur le bassin versant de l'Orne pendant l'événement du 10 (15h) au 12 juin 2018 (15h) (données Antilope temps réel)

Les secteurs les plus touchés sont les têtes des bassins de l'Orne et de ses affluents rive gauche l'Udon et la Cance, ainsi que la partie centrale du bassin de la Rouvre.

Les cumuls moyens sont de 43 mm sur le bassin de l'Orne à l'amont de la Courbe et 45 mm à l'amont d'Argentan. Les pointes atteignent 70 mm localement (données Antilope temps réel).

### Réponse hydrologique

Les hauteurs maximales suivantes ont été mesurées aux stations de mesure du bassin de l'Orne amont :

Station (date de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
Argentan (2006)	Orne	13/06 à 21h42	282	-
Bourg-Saint-Léonard (1991)	Ure	13/06 à 0h00	193	14 à 16
Tanques (1997)	Cance	12/06 à 19h00	163	16,7
Écouché (1997)	Udon	13/06 à 16h28	160	7
		14/06 à 19h12	170	-
La Courbe (1996)	Orne	15/06 à 13h02	225	-
Ségrie-Fontaine (1997)	Rouvre	12/06 à 10h42	238	25,9

Tableau 3 : hauteurs maximales observées sur les stations de l'Orne amont du 12 au 15/06

La réaction à Argentan est remarquable, puisqu'il s'agit de la hauteur la plus forte enregistrée depuis la création de la station (2006). La plus proche est 246 cm lors de la crue de décembre 2013.

À la station de la Courbe, la cote de 225 cm à l'échelle a déjà été atteinte en janvier 2014 et dépassée notamment en décembre 1990, novembre 2000, janvier 2001, et mars 2001.

Deux mesures de débit ont été réalisées (DREAL Normandie, unité Hydrométrie ouest) :

- sur l'Orne à Argentan, le 14/06 à 11h, 44,5 m<sup>3</sup>/s dont 33 m<sup>3</sup>/s sur le bras principal et 11,5 m<sup>3</sup>/s sur le bras secondaire, pour 278 cm à l'échelle. La mesure a été faite peu après la pointe de crue et le débit de pointe est estimé à 46 m<sup>3</sup>/s ;
- sur l'Orne à la Courbe, le 14/06 après-midi, 49,2 m<sup>3</sup>/s pour 231 cm à l'échelle.

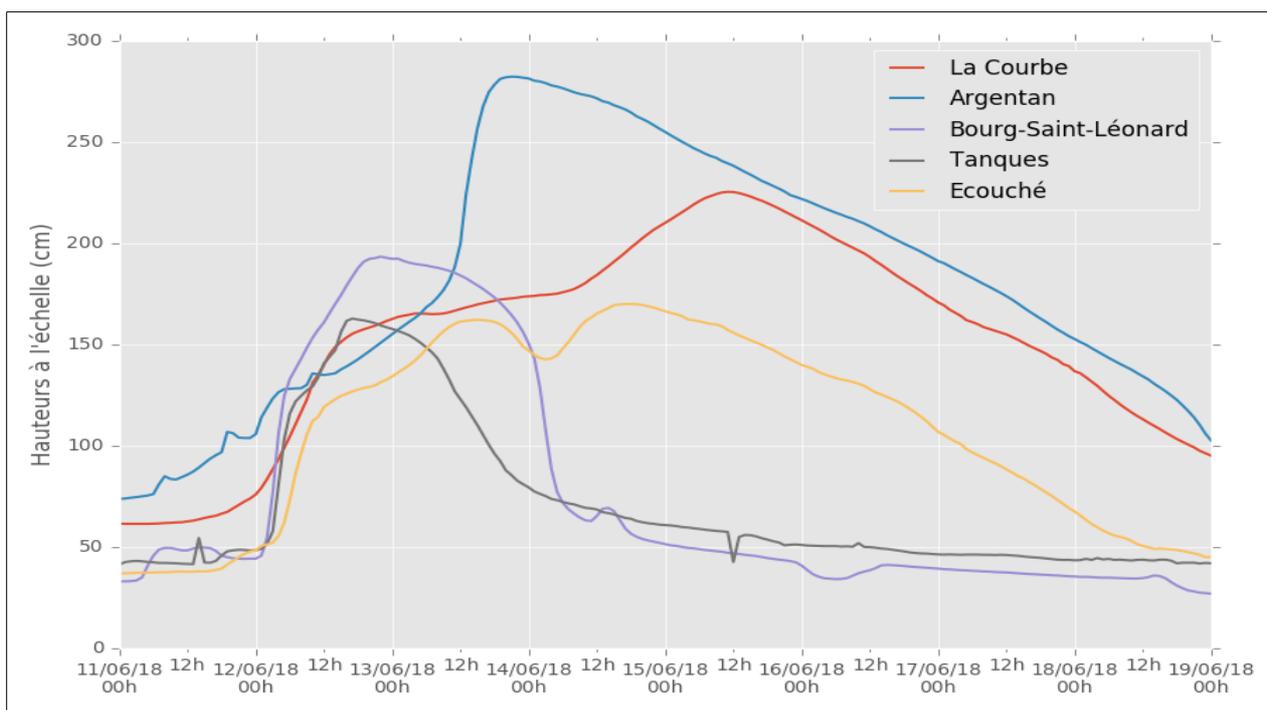


Illustration 40: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques amont du bassin de l'Orne du 11/06 au 18/06/18

On observe d'abord le passage net de l'onde de crue le 12 et le 13/06 sur les affluents de l'Orne : l'Ure à Bourg-Saint-Léonard, la Tanques à Cance et l'Udon à Écouché. Le retour à la normale a lieu dès le 14/06 sur l'Ure et la Tanques.

Sur l'Orne à Argentan, les niveaux montent jusqu'à 282 cm le 13/06 au soir. La montée a lieu en deux phases, avec une seconde phase plus rapide. Argentan est la station la plus en amont de l'Orne et est située à l'aval immédiat de la confluence avec l'Ure. Les ondes de crues de l'Ure et de l'Orne en amont de cette confluence arrivent en règle générale de façon concomitante ; c'est de nouveau le cas ici, avec peut-être un fort gradient lié aux seuls apports de la Sennevière et de la Thouanne, sans doute en avance sur ceux de l'Orne amont et de l'Ure. On retrouve cette même réaction (forme du limnigramme à Argentan), lors de l'événement de décembre 2013, pour lequel la tête de bassin versant de l'Orne avait été aussi fortement arrosée.

À la Courbe, un premier plateau se forme à partir du 12/06 suite à la réponse du bassin versant intermédiaire, puis la pointe de crue propagée depuis Argentan a lieu le 15/06 en début d'après-midi, soit 39h de propagation. L'hydrogramme sur l'Udon à Écouché tient sa forme particulière de la localisation de la station à proximité de la confluence avec l'Orne et sous influence des niveaux de l'Orne en crue. En particulier, le maximum atteint à Écouché le soir du 14/06 correspond au passage de la pointe de crue sur l'Orne depuis Argentan. Les temps de propagation de la pointe de crue sur l'Orne pendant cet épisode ont donc été de 21h d'Argentan à Écouché, puis de 18h d'Écouché à la Courbe.

### B.3.- Les bassins versants de la Dives et de la Vie

La Vie, affluent rive droite de la Dives, ne fait pas partie du réseau surveillé par l'État. Elle fait l'objet ici d'une attention particulière car l'événement a été d'une ampleur remarquable sur l'amont de la Vie.

#### Météorologie sur le bassin

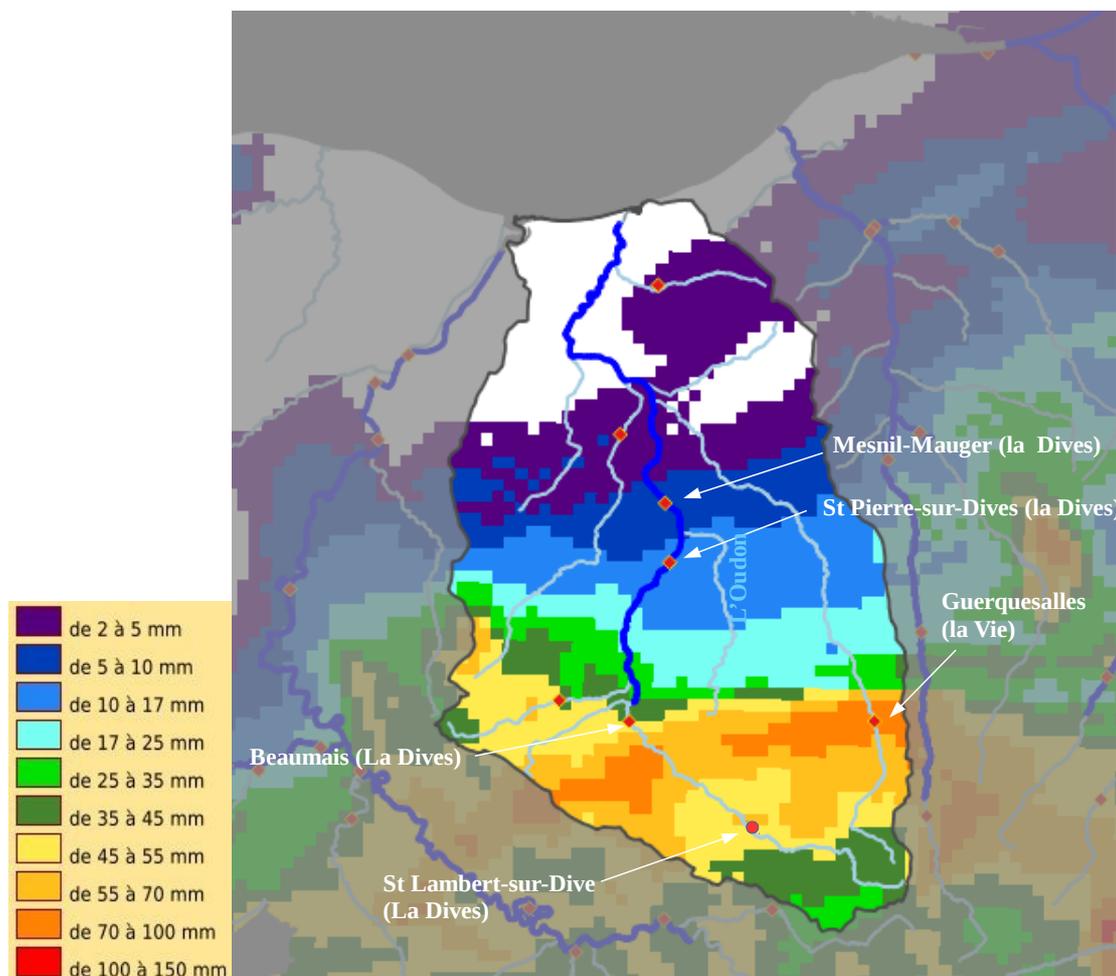


Illustration 41: cumuls de pluie observés sur les bassins versants de la Dives et de la La Vie du 10/06 15h au 12/06/2018 à 15h (données Antilope temps réel)

Les secteurs les plus touchés apparaissent être l'amont des bassins versant de la Vie et de la Dives, exceptées leurs têtes moins concernées.

Sur le secteur de la Dives amont (Illustration 46), on constate en particulier :

- une forte hétérogénéité des cumuls qui ont affecté le bassin versant de la Dives (localement de 12 mm à plus de 120 mm) ;
- un événement qui s'est concentré sur les bassins versants de la Filaine et des Radons, affluents entre les stations de Saint-Lambert-sur-Dives à l'amont et de Beaumais à l'aval. Les cumuls localisés atteignent de 90 à 120 mm sur ce secteur.

Sur le secteur de la Vie amont (Illustration 42), on observe :

- des cumuls également très hétérogènes, localement de 24 mm à plus de 120 mm ;
- un événement qui s'est concentré sur le bassin versant de la Viette avec des cumuls localisés pouvant atteindre de 90 à 120 mm.

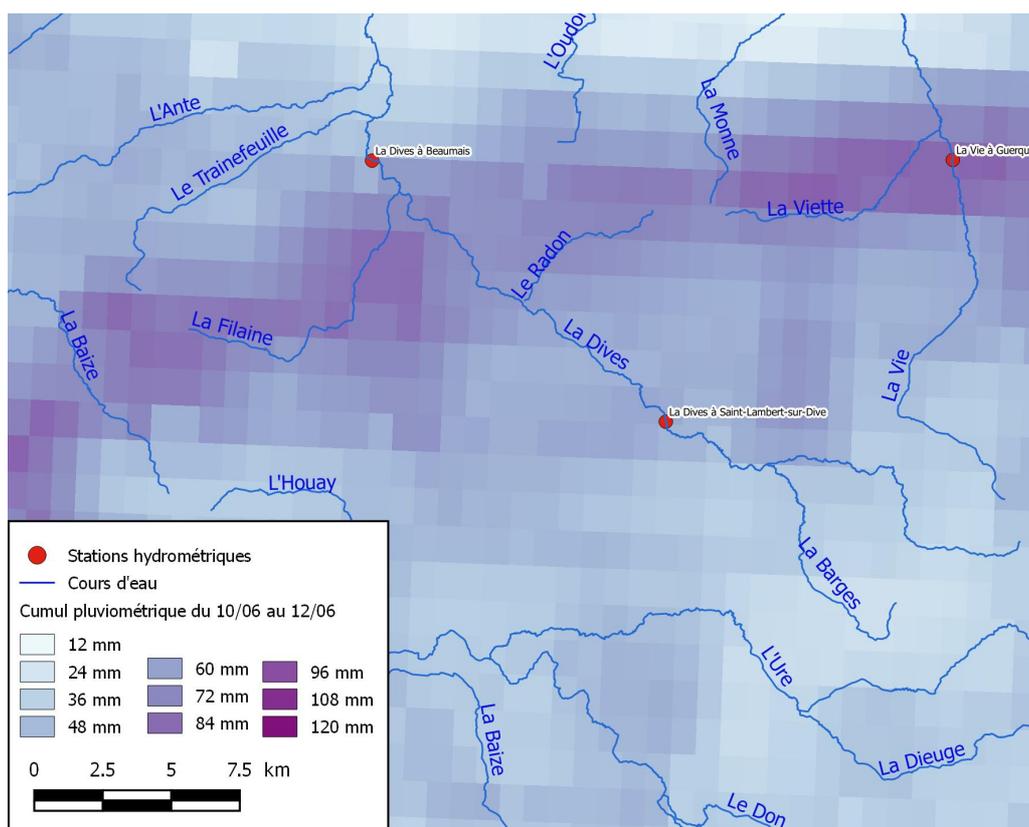


Illustration 42 : cumuls pluviométriques du 10/06 au 12/06 sur les bassins versants de la Vie et de la Dives, source lame d'eau Antilope, Météo-France

### Les réponses hydrologiques de la Dives et de la Vie

Les niveaux et débits maximums atteints aux stations hydrométriques de la Dives sont les suivants :

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
Saint-Lambert-sur-Dive (1978)	Dives	12/06 à 14h19	239	13,4
Beaumais (1969)	Dives	12/06 à 16h22	188	22,5
Saint-Pierre-sur-Dives (1997)	Dives	14/06 à 22h12	134	-
Mesnil-Mauger (1993)	Dives	13/06 à 14h (1ère pointe) 15/06 à 6h40 (2ème pointe)	120 146	16,9 20,9

Tableau 4 : hauteurs et débits maximums observés sur les stations de la Dives du 12 au 15/06

#### Sur la Dives

Les niveaux atteints sur les quatre stations de la Dives sont rares. Les événements ayant causé des hauteurs supérieures sont les suivants :

- à Saint-Lambert, 242 cm en mars 2001 et 239 cm en novembre 1994,
- à Beaumais, 193 cm en mars 2001, 188 cm en janvier 1995, 193 cm en novembre 1974 (185 cm en novembre 1994),
- à Saint-Pierre-sur-Dives, 160 cm en mars 2001, 150 cm en janvier 1995,
- à Mesnil-Mauger, la crue est plus courante. Le dépassement le plus récent est de 168 cm en décembre 2012. 200 cm en mars 2001.

Les mesures de débit suivantes ont été faites le 12/06 sur la Dives (DREAL Normandie, unité hydrométrie ouest) :

- Saint-Lambert-sur-Dive à 13h30, 8,58 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur à l'échelle de 238 cm,
- Beaumais à 14h, 17,6 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur à l'échelle de 187 cm.

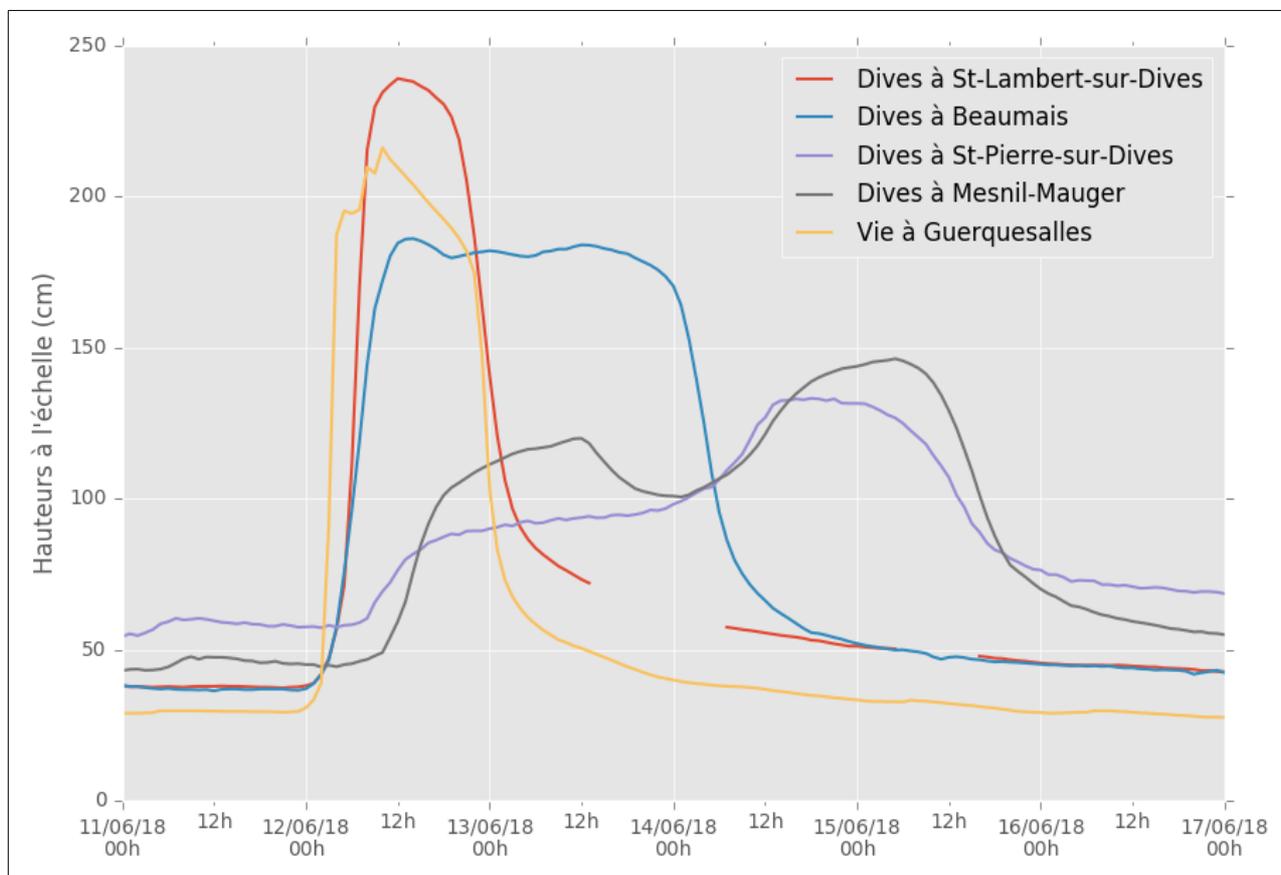


Illustration 43: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques du bassin de la Dives du 11/06 au 16/06/18

À Saint-Lambert-sur-Dive, on observe une formation rapide de l'onde de crue le 12/06. La dynamique est classique pour une tête de bassin versant sous de forts cumuls de pluie.

Les niveaux montent aussi rapidement à Beaumais le 12/06 et quasi simultanément à la montée observée à St Lambert-sur-Dive. Ce phénomène est plus remarquable et correspond à l'arrivée d'une première onde de crue formée sur le bassin intermédiaire, entre Saint-Lambert à l'amont et Beaumais à l'aval (apports de la Filaine puis des « Radons »).

Les niveaux se maintiennent à Beaumais tout le 13/06 ( $H > 180$  cm pendant 32h) et reviennent à la normale le 14/06 dans la nuit. Ce plateau s'explique par l'évacuation de la première onde de crue formée sur le bassin intermédiaire compensée par la propagation, simultanément, de l'onde de crue observée à Saint-Lambert.

En règle générale la 1ère pointe observée à Mesnil-Mauger correspond aux seuls apports de l'Oudon. Cependant, dans le cas présent, au regard d'une réaction quasi simultanée de la Dives à Beaumais et à St Lambert, il est plus vraisemblable que cette première pointe soit aussi issue de la propagation de Beaumais, renforcée par les apports du Trainefeuille et de l'Ante en rive gauche, et de l'Oudon, celui-ci ayant été relativement épargné en matière de cumuls d'événement. Le laminage de cette première pointe entre Beaumais (22,5 m<sup>3</sup>/s) et Mesnil-Mauger (13,9 m<sup>3</sup>/s) est manifeste : elle est classique, mais sans doute encore renforcée ici par les cultures en lit majeur. Elle expliquerait la première montée observée à St Pierre-sur-Dives renforcée par les apports de l'Oudon.

Sur la Vie (hors réseau réglementaire)

Le maximum a été observé entre 6h et 7h le 12 juin à Vimoutiers, les apports étant essentiellement liés à la Viette dont la pointe est passée avant celle venant de la Vie amont. Le maximum a été en effet observé seulement à 11 h à la station de Guerquesalles, située en amont de Vimoutiers et des apports de la Viette.

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur maximale mesurée (cm)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
Guerquesalles (1998)	Vie	12/06 à 11h	216	13,4

Tableau 5 : hauteur et débit maximum observés sur la station de Guerquesalles sur la Vie le 12/06

Les jaugeages suivants ont été réalisés sur la Vie (Unité hydrométrie Ouest) :

- Guerquesalles à 9h30, 12,6 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur à l'échelle de 2133 mm ;
- à Vimoutiers à 11h15, **39 m<sup>3</sup>/s** alors que la Vie était déjà en nette décrue.

Le débit de la Vie dans la traversée de Vimoutiers a donc été exceptionnel (fréquence de retour très supérieure à 10 ans)<sup>2</sup>.

#### B.4.- Les bassins versants de la Risle, de la Charentonne et du Guiel

#### Météorologie sur le bassin versant

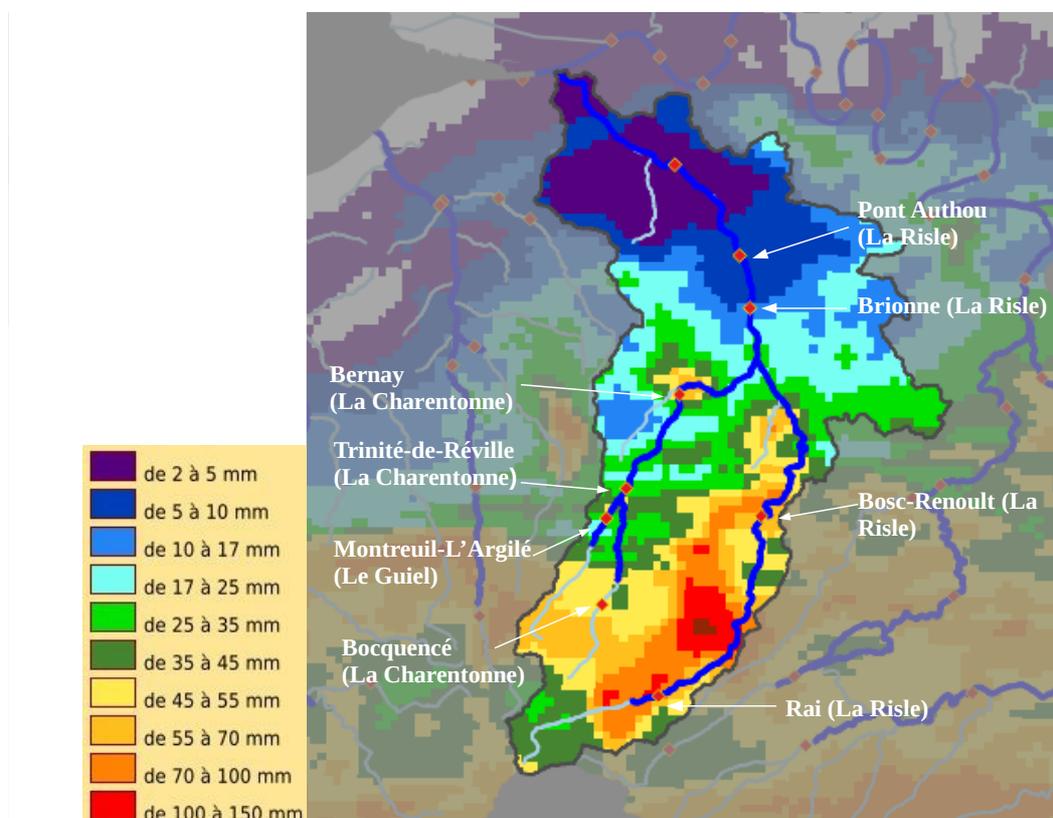


Illustration 44 : cumuls de pluie observés sur le bassin versant de la Charentonne, du Guiel et de la Risle pendant l'événement du 10 (15h) au 12 juin 2018 (15h) (données Antilope temps réel)

<sup>2</sup> Le débit de fréquence de retour 10 ans est de 11,1 m<sup>3</sup>/s à la station de Guerquesalles.

Les cumuls les plus forts ont été observés à l'amont du bassin versant de la Risle. Particulièrement, sur une bande d'ouest en est, sur les têtes de bassins du Guiel et de la Charentonne et sur la Risle amont à l'aval de la station de Rai.

Les pluies moyennes sur les bassins versants contrôlés aux stations ont été les suivantes (chiffres Antilope temps réel) :

- bassin du Guiel à Montreuil-l'Argillé : 50 mm, intensité jusqu'à 9 mm/h sur 1h,
- bassin de la Charentonne à Bocquencé : 51 mm, intensité jusqu'à 12 mm/h sur 1h,
- bassin de Charentonne à Trinité : 46 mm, intensité jusqu'à 8 mm/h sur 1h,
- bassin de la Risle à Bosc-Renoult : 69 mm, intensité jusqu'à 14 mm en 1h.

Localement les cumuls ont atteint 160 mm en rive gauche de la Risle entre Rai et Bosc-Renoult.

### La réponse hydrologique de la Charentonne

Les niveaux maximums atteints lors de cet épisode sont les plus hauts enregistrés depuis la mise en service de chacune des cinq stations de la Charentonne et du Guiel.

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
Bocquencé (2001)	Charentonne	12/06 à 9h45	160	28
Mélicourt (2018)	Charentonne	12/06 à 14h50	173	32,6
Montreuil-l'Argillé (1978)	Guil	12/06 à 16h50	158	17,9
Trinité-de-Réville (2001)	Charentonne	12/06 à 20h50	235	55,4
Bernay (2001)	Charentonne	13/06 à 11h40	155	-

Tableau 6 : hauteurs et débits maximums observés sur les stations du Guiel et de la Charentonne les 12 et 13/06

Les niveaux les plus proches connus sont les suivants :

- à Montreuil-l'Argillé : 138 cm en décembre 1999, 137 cm en mars 2001 ;
- à Bocquencé : 150 cm en mars 2001 ;
- à Trinité-de-Réville : 191 cm en avril 2012, 190 cm en mars 2002 ;
- à Bernay, 150 cm en décembre 1999<sup>3</sup>.

La station de Mélicourt a été mise en service en 2018 et n'a donc pas d'historique.

Les jaugeages suivants ont été réalisés par l'Unité hydrométrie Est de la DREAL Normandie :

- le 12/06 à 12h30, 25,1 m<sup>3</sup>/s à Bocquencé (H = 150 cm) ;
- le 12/06 à 15h, 30,5 m<sup>3</sup>/s à Mélicourt (H = 169 cm) ;
- le 12/06 à 16h, 19,8 m<sup>3</sup>/s à Montreuil-l'Argillé (H = 164,5 cm).

<sup>3</sup> Crue historique de 1881, 235 cm à l'échelle de Bernay

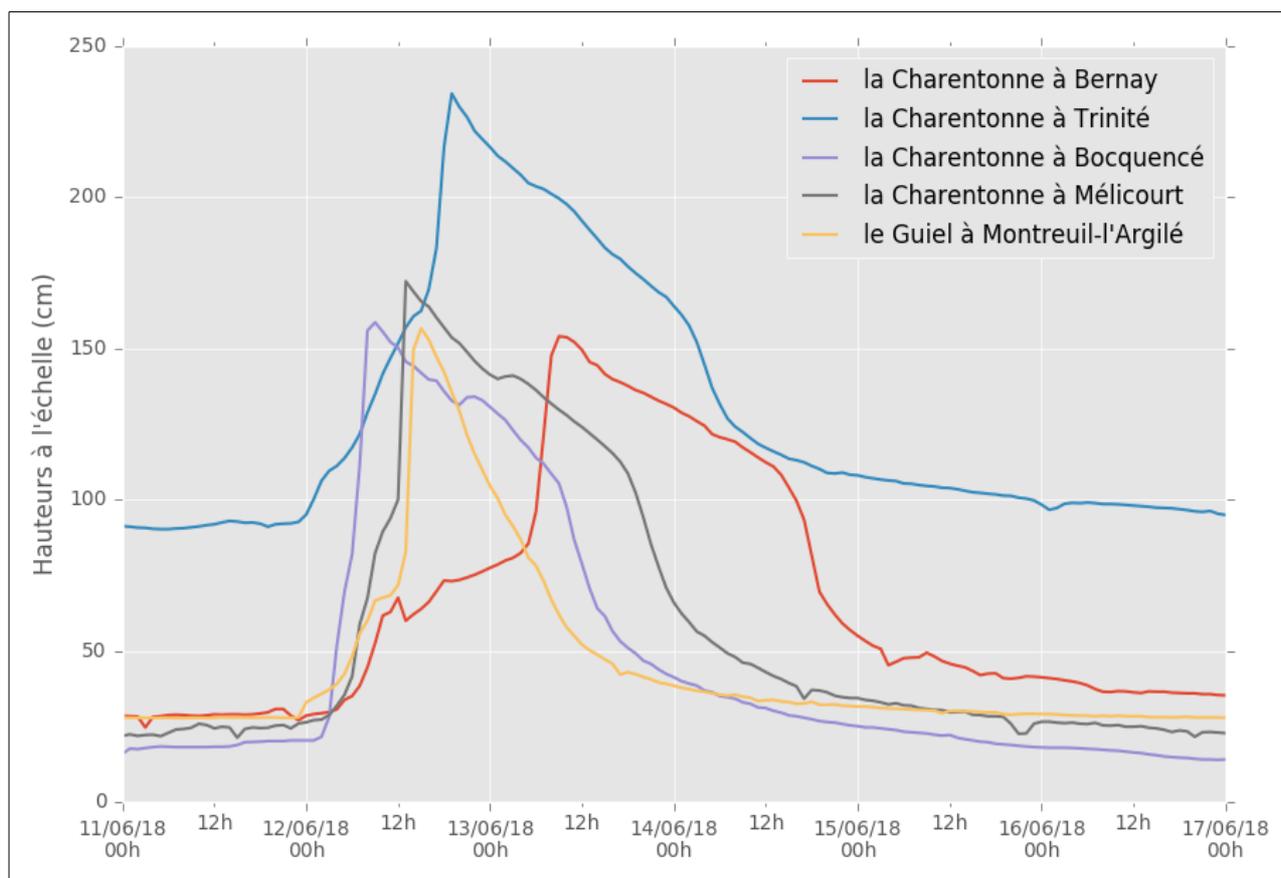


Illustration 45: Hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques du bassin de la Charentonne du 11/06 au 16/06/18

La montée est particulièrement rapide le 12/06 sur les quatre stations du Guiel et de la Charentonne amont, et la pointe de crue est brève. Ceci est à mettre en relation avec les pluies très intenses et soutenues dans le temps (jusqu'à 12 mm en 1h et 43 mm sur 12h sur l'amont de Bocquencé).

Le temps de propagation de la pointe de crue entre Trinité-de-Réville et Bernay est de 15h. La hauteur observée à Bernay le 13/09 a été bien plus faible que celle observée en mars 2001, et l'étendue des zones inondées beaucoup plus limitée : signe là encore d'un important laminage de l'onde de crue venant de l'amont.

### La réponse hydrologique de la Risle

Sur la Risle, les hauteurs atteintes sont remarquables à partir de la partie intermédiaire du bassin versant (station de Bosc-Renoult) et à l'aval de la confluence avec la Charentonne (Brionne, Pont-Authou).

Les niveaux atteints à la station de Rai, la plus en amont, sont ceux d'une crue courante. En effet, les précipitations les plus intenses ont eu lieu plus à l'aval, entre Rai et Bosc-Renoult.

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
Rai (1985)	Risle	12/06 à 17h	155	22
Bosc-Renoult (2001)	Risle	12/06 à 22h18	132	-
Bernay (2001)	Charentonne	13/06 à 11h40	155	-
Brionne (2002)	Risle	14/06 à 11h50	118	-
Pont-Authou (1985)	Risle	14/06 à 23h	128	69

Tableau 7 : hauteurs et débits maximums observés sur les stations de la Risle les 12 et 14/06

Les niveaux atteints à Brionne ont été dépassés en mars 2001 seulement avec 129 cm (relevés à l'échelle du service d'annonces de crues, avant son instrumentation).

Les niveaux atteints à Pont-Authou sont moins rares et ont été dépassés à trois reprises avec 164 cm en mars 2001, 146 cm en janvier 2001 et 131 cm en décembre 1999.

Des mesures de débit ont été faites à Pont-Authou le 14/06 avant la pointe de crue (DREAL Normandie, unité Hydrométrie est) :

- à 11h30, 50 m<sup>3</sup>/s pour 109,5 cm à l'échelle ;
- à 14h45, 60 m<sup>3</sup>/s pour 114,5 cm à l'échelle.

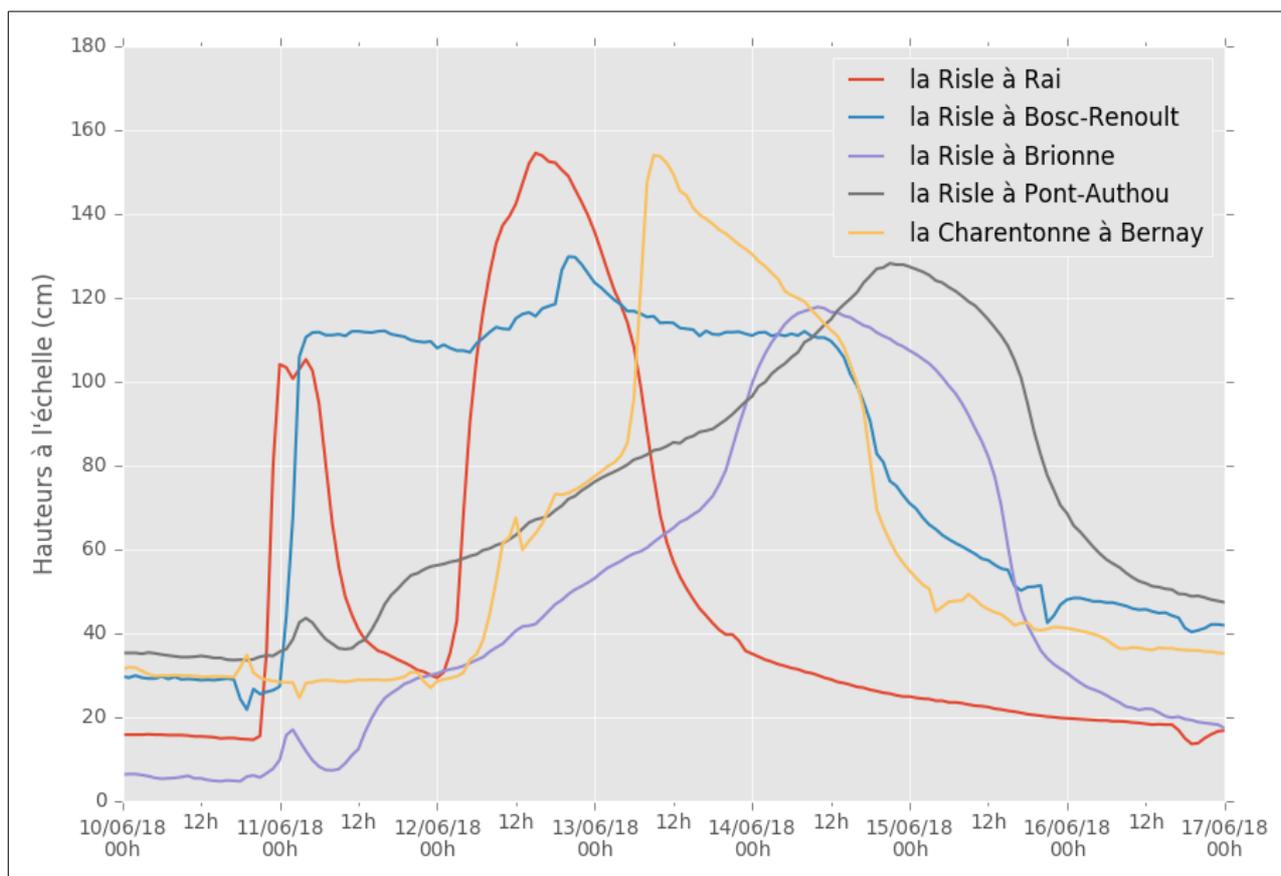


Illustration 46: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques du bassin de la Risle du 10/06 au 16/06/18

La première réaction à Rai et à Bosc-Renoult a lieu dans la soirée du 11/06, en réaction immédiate à une première phase de pluie, très intense sur les bassins des affluents rive gauche de la Risle (Le Finard, Le Cauche, Le Sommaire, et Le Vernet) entre Rai et Bosc-Renoult, en particulier. Les niveaux reviennent à la normale à Rai avant une seconde pointe en réponse au second événement pluvieux, mais ils se maintiennent à Bosc-Renoult sur toute la durée de l'événement. On observe usuellement un écrêtement à la station de Bosc-Renoult à partir 110 cm environ de hauteur à l'échelle. Au-delà de cette hauteur, une zone d'expansion des crues est atteinte et la station perd sa sensibilité.

Or on observe une pointe à 132 cm à Bosc-Renoult le soir du 12/06. Cela renseigne sur l'ampleur de la crue : le débit est tel que la perte de sensibilité de la station est dépassée, ce qui n'a jamais été observé auparavant.

La pointe de crue a lieu à Brionne le 14/06 en milieu de journée, soit 43h après la pointe à Rai et 24h après la pointe à Bernay. La pointe arrive ensuite à Pont-Authou en fin de soirée, avec 11h de propagation depuis Brionne.

La propagation longue entre Brionne et Pont-Authou s'explique là encore par la végétation haute en lit majeur qui contribue à l'écrêtement de l'onde de crue, ce qui explique les niveaux moins rares observés à Pont-Authou.

### B.5.- Le bassin versant de l'Iton amont

#### Météorologie sur le bassin versant

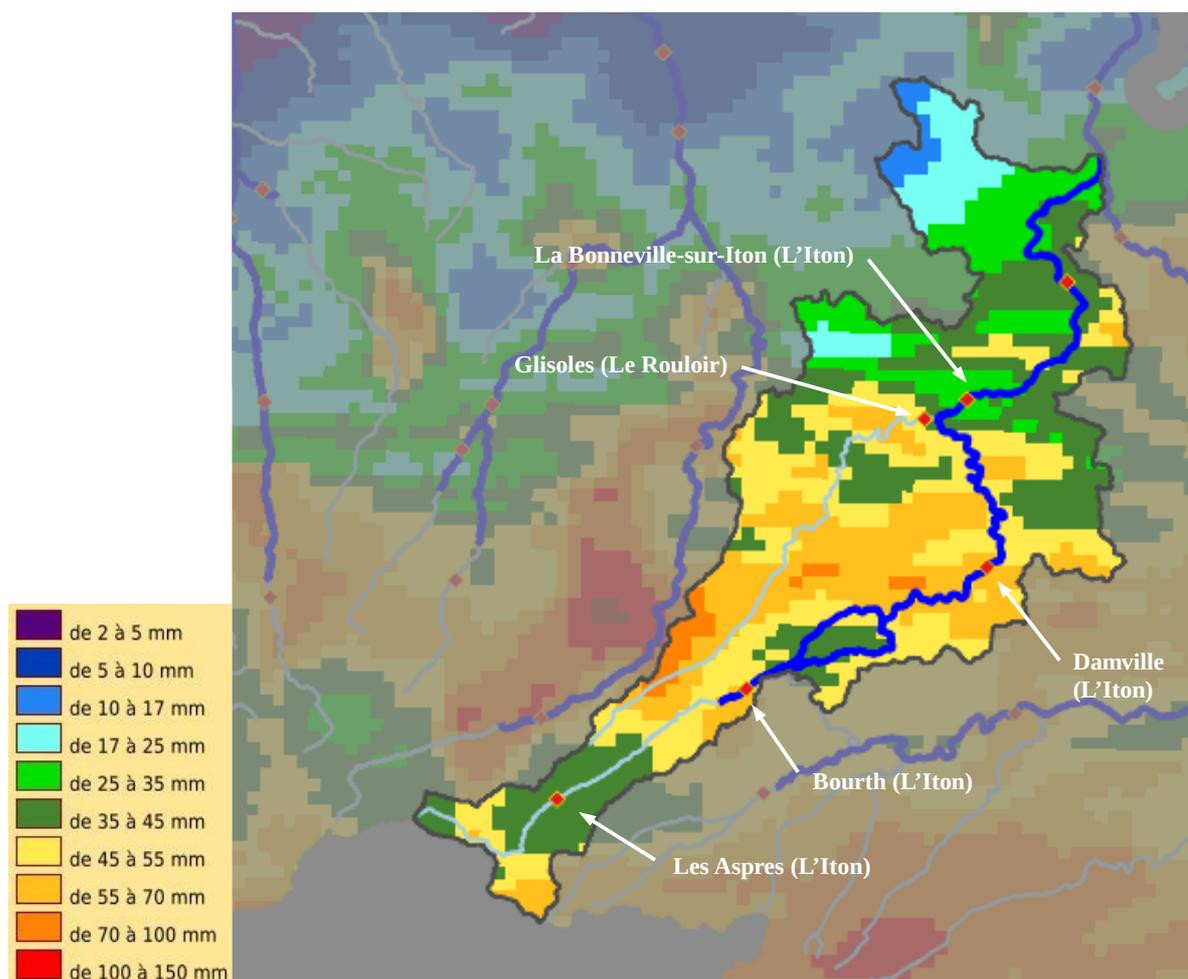


Illustration 47: cumuls de pluie observés sur le bassin versant de l'Iton du 10 (15h) au 12 juin 2018 (15h) (données Antilope temps réel)

L'Iton a été principalement touché sur sa partie intermédiaire et sur le bassin versant du Rouloir.

Le cumul moyen est de 51 mm sur le bassin de l'Iton en amont de Normanville, 57 mm sur le Rouloir en amont de Glisolles. Les cumuls localisés atteignent jusqu'à 120 mm sur l'amont du Rouloir (données Antilope temps réel).

#### La réponse hydrologique de l'Iton amont

Contrairement à l'événement du 5/06/18, on observe la formation d'une pointe de crue sur la station des Aspres et de Bourth. Les hauteurs atteintes correspondent à des crues courantes.

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Q(m <sup>3</sup> /s)
Les Aspres (2004)	Iton	12/06 à 20h	112	-
Bourth (1999)	Iton	13/06 à 19h45	81	8,38
Damville (2004)	Iton	14/06 à 18h20	105	-
Glisolles (2003)	Rouloir	14/06 à 7h05	55	-
La Bonneville (2003)	Iton	14/06 à 8h10	54	-

Tableau 8 : hauteurs et débits maximums observés sur les stations de l'Iton les 12 et 14/06

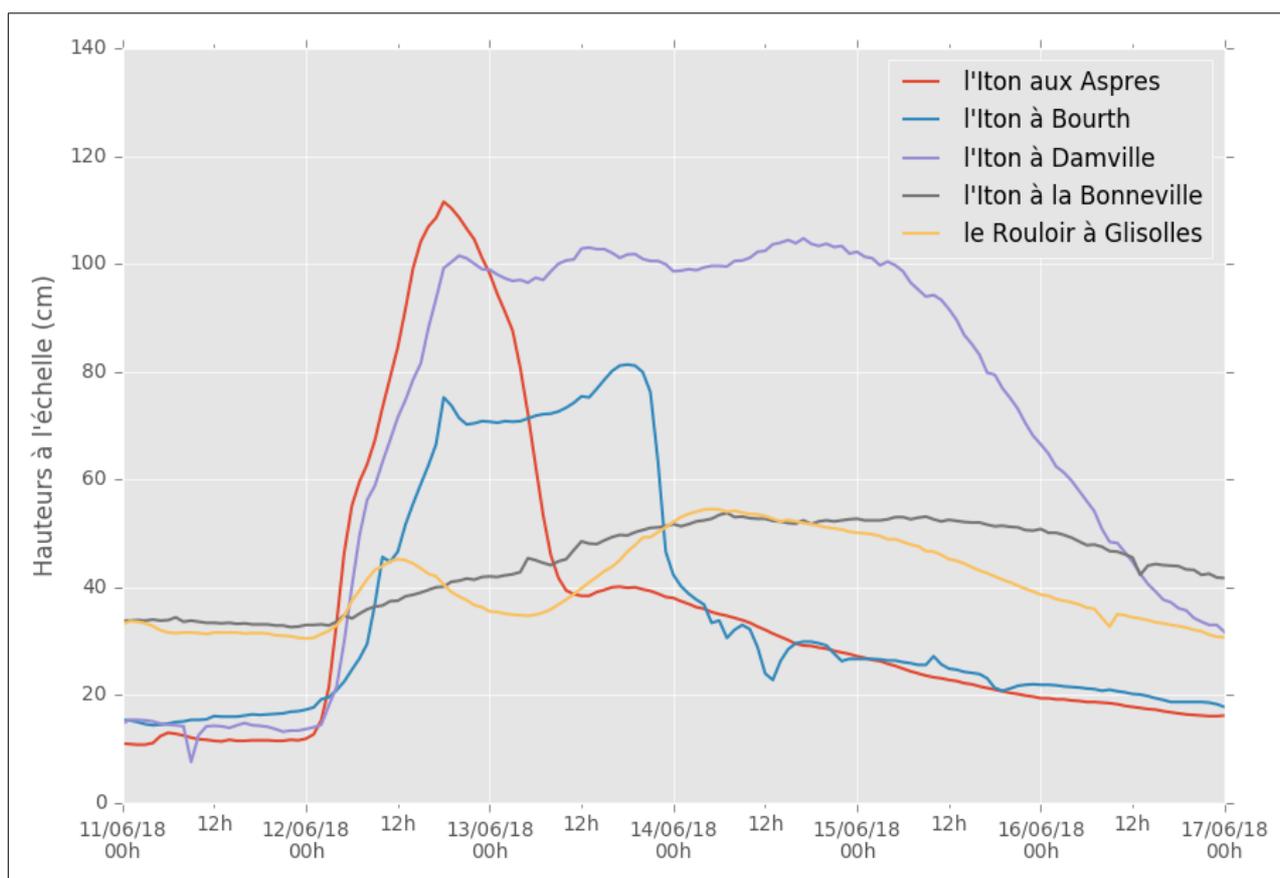


Illustration 48: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques du bassin de l'Iton du 11/06 au 16/06/18

On reconnaît sur l'ensemble des stations représentées sur l'illustration 48 les phénomènes de réactions successives dues à la réaction du bassin versant intermédiaire puis aux apports de l'amont :

- aux Aspres, en amont de l'Iton, on observe une pointe de crue nette ;
- à Bourth, on observe une première montée due aux apports intermédiaires. Puis un plateau pendant 24h suivi d'un second maximum, causé par la propagation de l'onde de crue depuis les Aspres ;
- à Glisolles, sur le Rouloir, la double pointe peut s'expliquer de façon identique ;
- à Damville, le plateau dure environ 72h avec trois maximums successifs : on reconnaît la réaction du bassin entre Bourth et Damville, la propagation de la première pointe à Bourth puis de la seconde.

## B.6.- Le bassin versant de l'Avre

### Météorologie sur le bassin versant

La pluie moyenne sur le bassin de l'Avre à Muzy est de 65 mm.

Les cumuls sont significatifs sur l'ensemble du bassin versant et particulièrement forts sur les affluents rive droite La Meuvette, et les ruisseaux de Lamblore et du Buternay. Les cumuls localisés atteignent ainsi 120 mm sur la tête de bassin de la Meuvette.

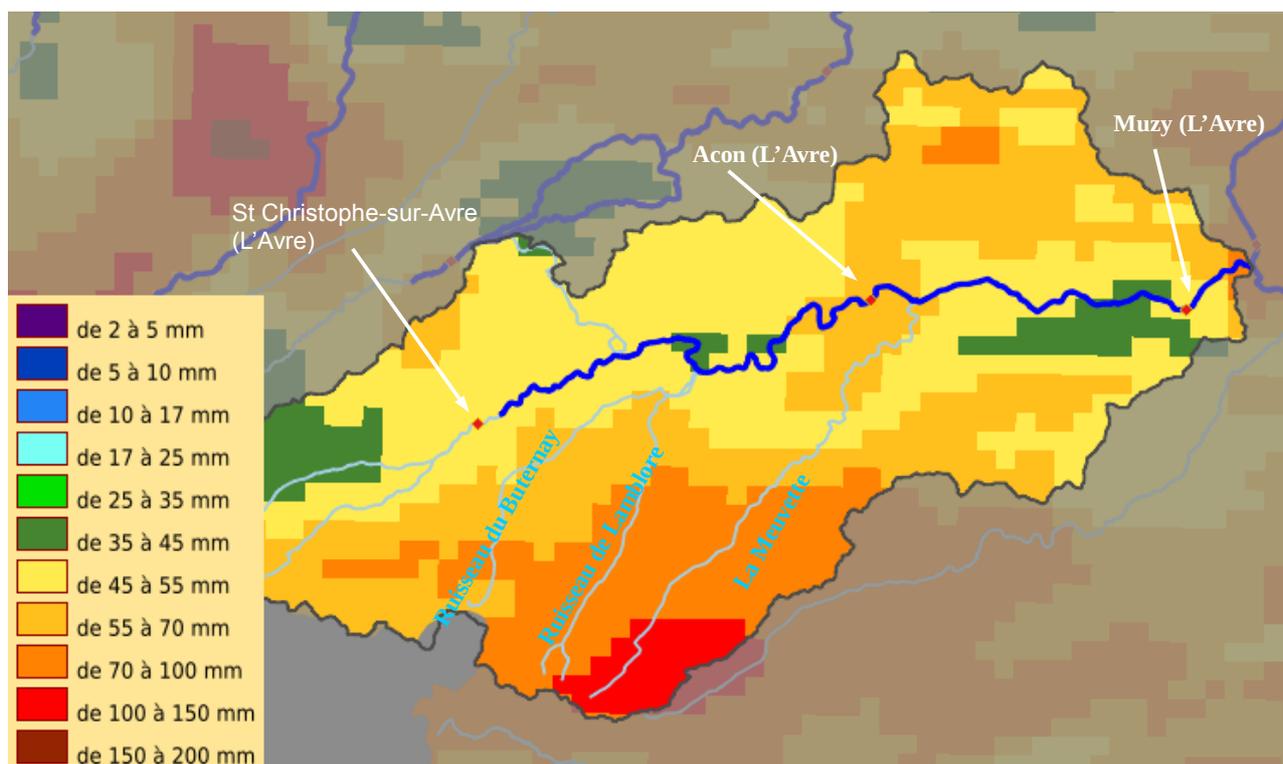


Illustration 49 : cumuls de pluie observés sur le bassin versant de l'Avre du 10 (15h) au 12 juin 2018 (15h) (données Antilope temps réel)

### La réponse hydrologique de l'Avre

Les hauteurs maximales observées sur l'Avre sont renseignées dans le tableau ci-après. La crue de mars 2001 est l'événement le plus récent lors duquel les hauteurs observées les 12 et 13/06 ont été dépassées, pour chacune de ces trois stations :

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Hauteurs atteintes en mars 2001 (cm)	Débit (m³/s)
Saint-Christophe-sur-Avre (2004)	Avre	12/06 à 21h28	119	160	-
Acon (1972)	Avre	14/06 à 13h15	101	119	17,9
Muzy (1973)	Avre	13/06 à 17h40	127	132	26

Tableau 9 : hauteurs et débits maximums observés sur les stations de l'Avre les 12, 13 et 14/06

Les mesures de débit suivantes ont été réalisées pendant l'événement (DREAL Normandie, unité hydrométrie Est) :

- à Saint-Christophe le 13/06 à 11h, 10,2 m<sup>3</sup>/s pour 102,6 cm à l'échelle ;
- à Acon le 13/06 à 15h30, 14,9 m<sup>3</sup>/s pour 88,5 cm à l'échelle ;
- à Muzy le 14/06 à 12h, 21,7 m<sup>3</sup>/s pour 116 cm à l'échelle.

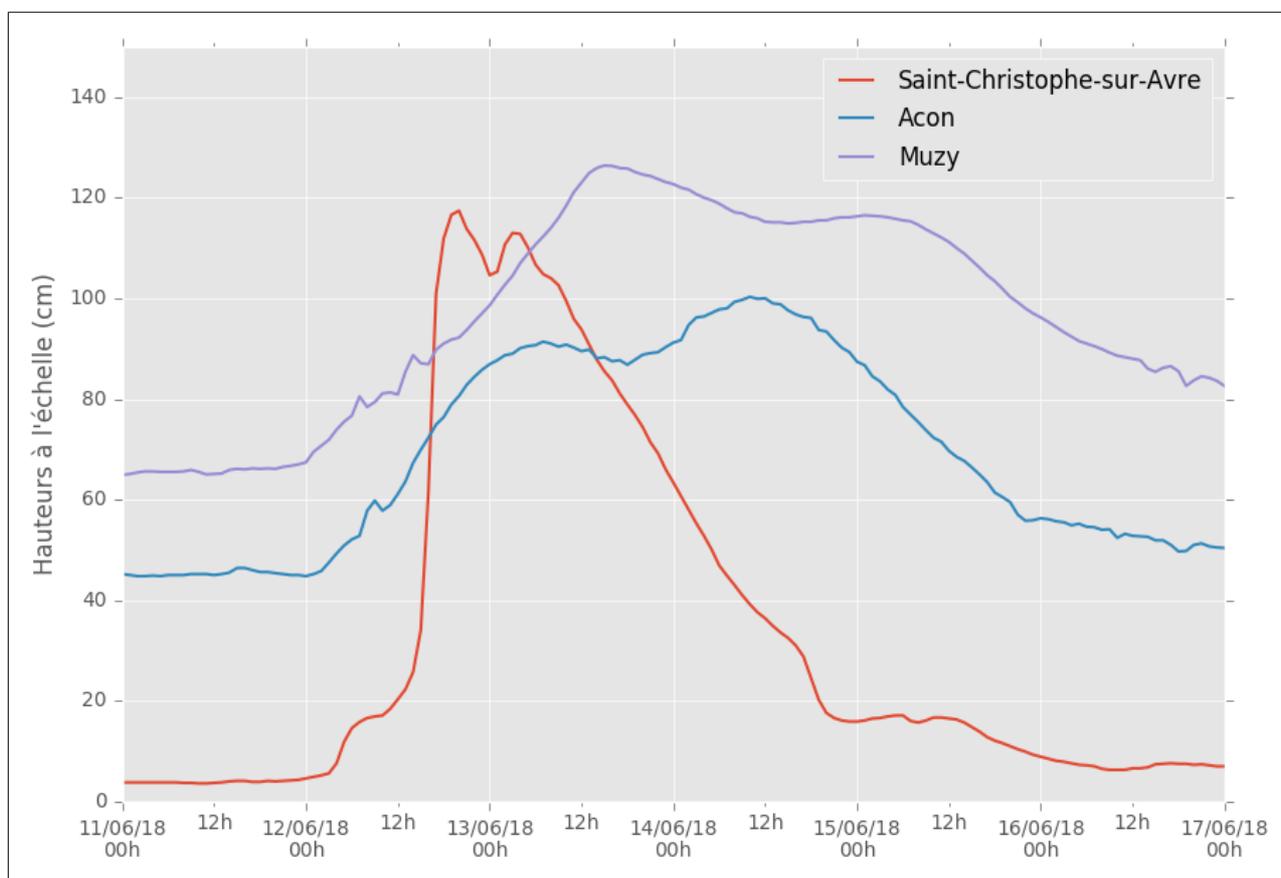


Illustration 50: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques du bassin de l'Avre du 11/06 au 16/06/18

À Saint-Christophe, en tête de bassin versant, l'onde de crue se forme brusquement le 12/06 après-midi (forte hausse de + 0,90 m en 4h, dont + 0,50 m en 1h20).

À Acon, on observe un premier maximum le 13/06 matin puis un second, plus important, le 14/06 après-midi. Le premier maximum s'explique par la réaction du bassin versant intermédiaire, et notamment des affluents rive droite entre Saint-Christophe et Acon. La seconde pointe correspond à la propagation de l'onde de crue depuis l'amont avec un temps de propagation d'environ 40h.

À Muzy, on observe un premier maximum le 13/06 après-midi et un second maximum le 15/06 matin. La réaction est similaire à celle d'Acon et s'explique par les mêmes phénomènes : réaction du bassin intermédiaire puis propagation de l'onde de crue de l'amont.

A la différence de la station d'Acon, le premier maximum est le plus élevé. Il s'explique par les apports intermédiaires importants de la Meuvette, affluent rive de l'Avre à l'aval d'Acon. Son bassin versant a été particulièrement touché par les précipitations, et en particulier sa tête.

## B.7.- Le bassin versant de l'Eure

### Météorologie sur le bassin versant

Le bassin de l'Eure a connu des cumuls de pluie très hétérogènes et localement très intenses, en particulier (données Antilope temps réel) :

- en rive gauche de l'Eure en amont de Chartres, avec des cumuls localement supérieurs à 115 mm ;
- sur le bassin de la Blaise (affluent rive gauche), avec des cumuls de l'ordre de 70 mm et localement supérieurs à 110 mm ;
- sur le bassin de la Vesgre (affluent rive droite), avec des cumuls localement supérieurs à 90 mm.

La durée des précipitations est de l'ordre de 24h, du 11/06 matin au 12/06 matin.

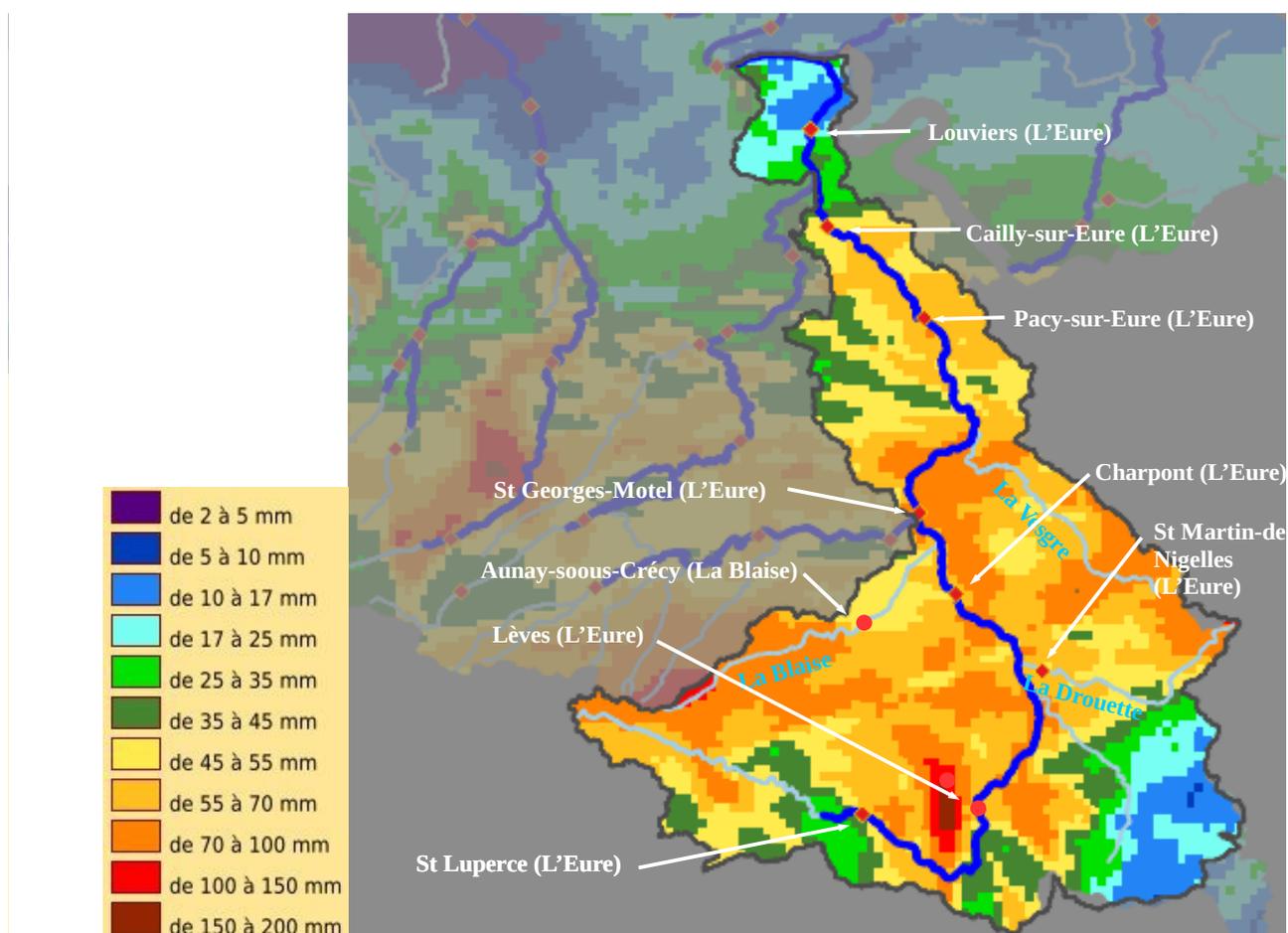


Illustration 51 : cumuls de pluie observés sur le bassin versant de l'Eure du 10 (15h) au 12 juin 2018 (15h) (données Antilope temps réel)

### La réponse hydrologique de l'Eure

Les hauteurs atteintes sur la rivière Eure suite aux précipitations du 12/06 sont rares sans être exceptionnelles.

Cet événement est surtout remarquable par sa cinétique particulière, avec une mobilisation importante des affluents, des montées rapides du fait des fortes intensités de pluie, et une réaction du bassin intermédiaire (stations de Lèves, Charpont, et Saint-Georges-Motel) précédant la réaction de l'amont (station de Saint-Luperce).

Station (année de mise en service)	Cours d'eau	Date et heure du max	Hauteur mesurée (cm)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
Saint-Luperce (1983)	Eure	14/06 à 9h05	138	18,2
Lèves (2018)	Eure	11/06 à 23h50	183	≈ 36
Saint-Martin-de-Nigelles (1987)	Drouette	14/06 à 8h40	131	7,79
Charpont (1984)	Eure	13/06 à 2h30	219	45,9
Aunay-sous-Crécy (2014)	Blaise	12/06 à 22h55	218	31,5
Saint-Georges-Motel (1999)	Eure	14/06 à 5h30	147	-
Cailly-sur-Eure (1983)	Eure	17/06 à 0h40	182	65,1
Louviers (1971)	Eure	17/06 à 3h20	124	61,9

Tableau 10 : hauteurs et débits maximums observés sur les stations de l'Eure, de la Blaise et de la Drouette du 11 au 17/06

Les mesures de débit suivantes ont été réalisées pendant l'événement (DREAL Normandie, unité hydrométrie Est) :

- sur la Blaise à Aunay-sous-Crécy le 12/06, 16,5 à 17 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur à l'échelle de 146 à 148 cm ;
- sur l'Eure à Charpont le 12/06, 37 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur à l'échelle de 205 cm ;
- sur la Blaise à Aunay-sous-Crécy le 13/06 à environ 13h / 13h30, 17,6 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur à l'échelle de 159 cm (bien inférieure au maximum) ;
- sur l'Eure à Montreuil-sur-Eure (en amont immédiat de la confluence avec l'Avre) le 14/06 à 10h30, 42,2 m<sup>3</sup>/s.

Lors de cet événement, La Blaise a connu une réaction remarquable. Si on compare l'évaluation de la pointe de débit (31,5 m<sup>3</sup>/s) du 12/06 à Aunay-sous-Crécy (bassin versant de 376 km<sup>2</sup>), à la chronique de débit au droit de l'ancienne station de Garnay (bassin de 413 km<sup>2</sup>) en fonctionnement sur la période [1974 ; 2001], ce débit dépasse la plus forte valeur observée sur cette chronique (27,2 m<sup>3</sup>/s en janvier 2001).

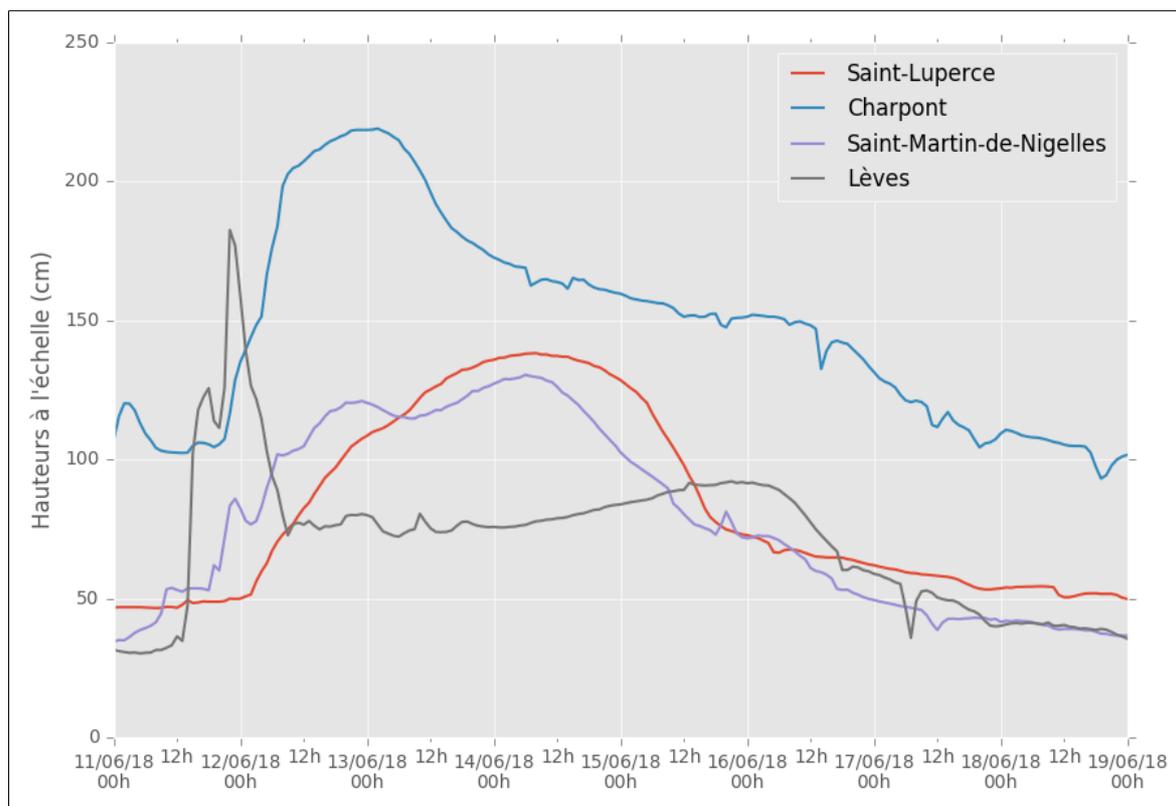
**a) l'Eure amont : de la tête de bassin versant jusqu'à la confluence avec la Blaise**

Illustration 52: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques amont du bassin de l'Eure du 11/06 au 18/06/18

Les principaux cumuls sur l'amont du bassin sont concentrés sur le secteur entre les stations de Saint-Luperce et de Lèves (cette dernière station est située à l'aval immédiat de l'agglomération de Chartres). On observe dans un premier temps une réaction rapide à Lèves le 11/06 en soirée, caractéristique du ruissellement urbain rapide en agglomération après les précipitations très intenses observées en rive gauche.

Le 12/06, les niveaux augmentent sur la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles et atteignent un premier maximum en soirée. Les niveaux se maintiennent à cette station et un second maximum est observé le 14/06 matin. Ces deux pointes successives s'expliquent par l'arrivée à la station d'une première onde de crue formée sur la partie intermédiaire du bassin de la Drouette le 12/06, suivie de la propagation depuis la tête de bassin le 14/06.

La station de Saint-Luperce, en amont de l'Eure, n'est pas concernée par les plus forts cumuls de pluie. On y observe toutefois une lame d'eau moyenne de 55 mm sur la durée de l'événement avec des cumuls concentrés sur l'extrême amont du bassin. Par propagation de ces cumuls, les hauteurs à Saint-Luperce augmentent progressivement de la nuit du 12/06 jusqu'au 14/06 matin. Le temps de réponse à la pluie est de l'ordre de 60h, contre 40h en moyenne ; là encore les champs cultivés, à la différence des terrains nus l'hiver, expliquent sans doute ce temps de propagation plus important.

À Charpont, la pointe est observée dans la nuit du 13/06 par propagation depuis Lèves. Puis la décrue est très progressive notamment le 14 et le 15/06. Les apports de la Drouette et la propagation depuis Saint-Luperce entretiennent en effet l'onde de crue.

La propagation du maximum observé à Saint-Luperce s'observe le 16/06 dans la nuit par un maximum à Lèves, puis dans l'après-midi par une inflexion à Charpont.

## b) La confluence avec la Blaise et l'Avre

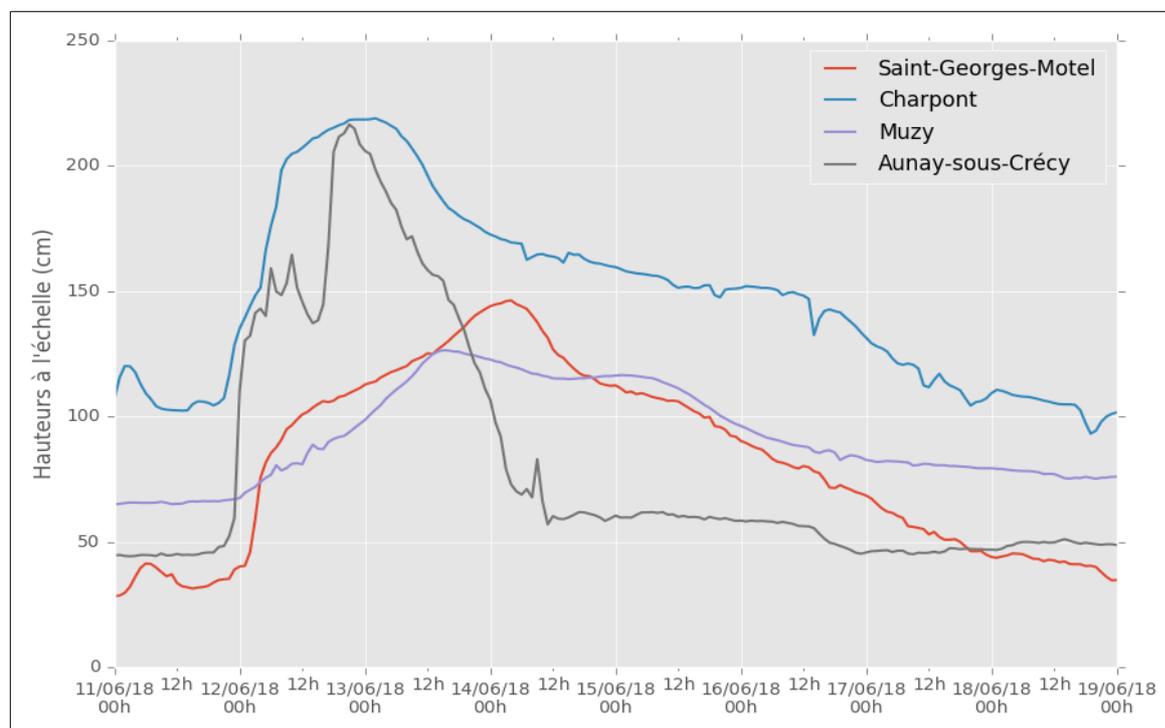


Illustration 53: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques intermédiaires du bassin de l'Eure du 11/06 au 18/06/18

Entre les stations de Charpont en amont et de Saint-Georges-Motel à l'aval, la Blaise puis l'Avre confluent en rive gauche de l'Eure.

Sur la Blaise à la station d'Aunay-sous-Crécy, on observe une montée rapide en réaction aux forts cumuls de pluie, avec deux phases caractéristiques d'une première réaction du bassin versant intermédiaire suivi de la propagation de l'onde de crue formée à l'amont.

Le maximum à Aunay-sous-Crécy est atteint en fin de soirée le 12/06 et est concomitant avec le maximum sur l'Eure à Charpont. Le maximum sur l'Avre à Muzy a lieu le 13/06 après-midi.

À Saint-Georges-Motel, en aval des deux confluences, le maximum est observé en fin de nuit du 14/06. Il correspond vraisemblablement à la propagation du maximum à Muzy, faisant suite aux maximums à Charpont et à Aunay observés le 13/06.

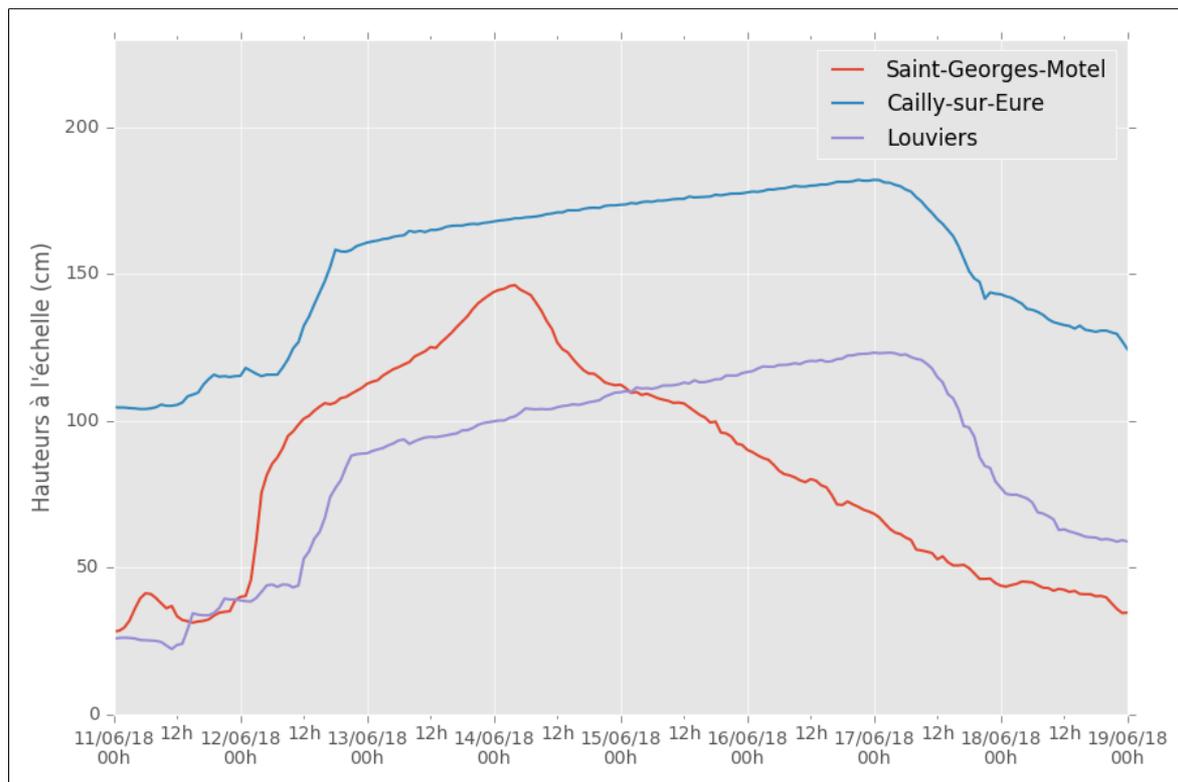
**c) L'Eure moyenne et aval jusqu'à la confluence avec la Seine**

Illustration 54: hauteurs à l'échelle mesurées aux stations hydrométriques aval du bassin de l'Eure du 11/06 au 18/06/18

On observe une première phase de hausse rapide aux stations de Cailly-sur-Eure et Louviers dès le 12/06, puis une hausse lente et continue pendant 5 jours, jusqu'à la décrue le 17/06.

À l'aval de Saint-Georges-Motel, on observe usuellement une propagation lente avec laminage de l'onde de crue. On remarquera la forme très particulière des limnigrammes observés aux stations de Cailly-sur-Eure et Louviers : une montée relativement rapide dès le 12/06, suivie d'une lente augmentation des hauteurs sur plus de 4 jours. Sans doute les apports de la Vesgre, qui conflue entre St Georges-Motel et Cailly, permettent-ils d'expliquer pour partie cette forme particulière. La Vesgre a subi des cumuls de pluie significatifs au cours de l'événement (voir illustration 51), sans que nous puissions préciser le phasage de sa contribution (elle n'est pas instrumentée).

**C - Alimentation de la plateforme nationale collaborative des sites et repères de crues**

Plusieurs campagnes de terrain ont été menées par le SPC SACN sur les sites les plus touchés lors de ces deux événements à la fois sur le réseau réglementaire (l'Iton, La Charentonne, la Risle et l'Avre), mais aussi sur les affluents particulièrement touchés lors ces épisodes (Le Ruel, La Vie, La Meuvette etc.).

Elles ont permis le versement de plus de 50 sites sur la plateforme collaborative des sites et repères de crues (<https://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr/>) ce qui permet de pérenniser l'information correspondante. Leur nivellement est en cours par le SPC SACN.

Elles seront complétées par la campagne menée par la mission de référent départemental inondation de la DDT de l'Orne, qui a pu réaliser un travail remarquable en la matière, notamment sur La Vie, L'Orne, La Thouane, La Sennevière etc.