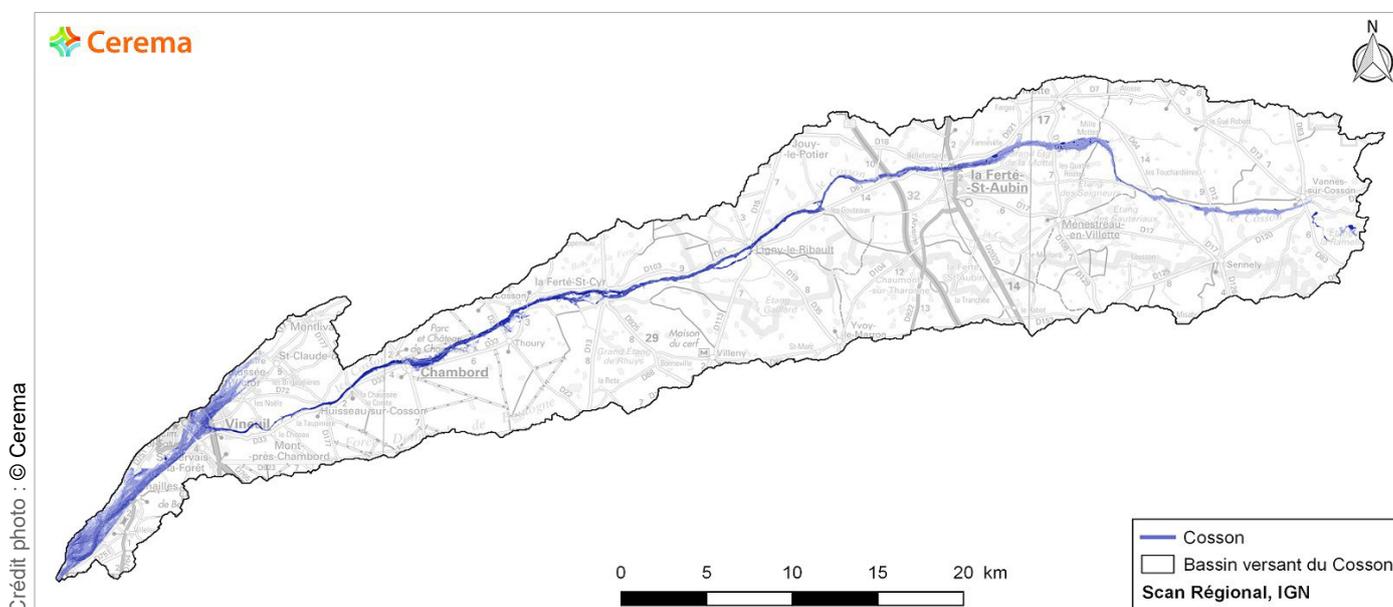


# Atlas des zones inondables du Cosson

## Crue de mai et juin 2016



### Clients et partenaires de l'étude



# Atlas des zones inondables du Cosson

## Crue de mai et juin 2016

### Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
A	Avril 2019	Version provisoire
B	Octobre 2019	Mise à jour de la cartographie à La Ferté-Saint-Aubin à partir des informations complémentaires apportées par la mairie Ajout des points d'attention

### Affaire suivie par

<b>Arnaud BONTEMPS - Cerema Normandie Centre – Laboratoire de Blois – Unité Risques hydrauliques – surveillance des ouvrages et des milieux</b>
<i>Tél. : 02 54 55 49 44</i>
<i>Courriel : arnaud.bontemps@cerema.fr</i>
<b>Laura BARREAU - Cerema Normandie Centre – Laboratoire de Blois – Unité Risques hydrauliques – surveillance des ouvrages et des milieux</b>
<i>Tél. : 02 54 55 49 20</i>
<i>Courriel : laura.barreau@cerema.fr</i>

### Références

n° d'affaire : C18RB0018

maître d'ouvrage : DREAL Centre-Val de Loire – DDT Loir-et-Cher – DDT Loiret

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Laura Barreau		
Contrôlé par	Arnaud Bontemps Adjoint au chef de Groupe Environnement et Risques		
Validé par	Smail Kheroufi Chef de Groupe Environnement et Risques		

### Résumé de l'étude :

Comme de nombreux cours d'eau des bassins versants de la Loire et de la Seine, le Cosson a connu une crue importante en mai et juin 2016.

Des informations (témoignages, photographies, marques et laisses de crue) ont été recueillies pour connaître les niveaux d'eau atteints lors de l'événement. Ces données ont permis de reconstituer la ligne d'eau de crue du Cosson observée en 2016 et ainsi de cartographier les zones inondées.

La méthodologie utilisée et l'atlas des zones inondées sont présentés dans ce rapport.

# SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE ET OBJECTIF.....</b>	<b>5</b>
<b>2. LE COSSON.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CRUE DE MAI – JUIN 2016.....</b>	<b>6</b>
<b>4. ENQUÊTE TERRAIN.....</b>	<b>8</b>
<b>5. CONSTRUCTION DE LA LIGNE D’EAU DE LA CRUE DE 2016.....</b>	<b>9</b>
5.1 Méthode générale de reconstitution de la ligne d’eau de la crue de mai et juin 2016.....	9
5.2 Reconstitution de la ligne d’eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon par tronçon, depuis l’amont du bassin.....	11
<b>6. CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDÉES PAR LE COSSON EN 2016.....</b>	<b>18</b>
<b>7. CONCLUSION.....</b>	<b>21</b>

Ce dossier comprend les éléments suivants :

- la présente note technique et ses annexes ;
- l’atlas des zones inondées au format shapefile par classes de hauteur d’eau ;
- les isocotes par tranches de 1 m au format shapefile.

## Index des illustrations

Illustration 1 : bassin versant du Cosson.....	5
Illustration 2 : occupation des sols sur le bassin versant du Cosson.....	6
Illustration 3 : limnigramme du Cosson à Chailles, crue de 2016.....	7
Illustration 4 : repère de la crue de 2016 posé sur le lavoir par la mairie de la Ferté-Saint-Cyr.....	8
Illustration 5 : décoloration d'un meuble suite à la crue du Cosson.....	8
Illustration 6 : profil en long du Cosson, par rapport au chemin préférentiel des écoulements.....	9
Illustration 7 : laisses de crues projetées sur l'axe d'écoulement et localisation des ouvrages (zoom sur les PK 10 000 à 30 000 m).....	10
Illustration 8 : ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, reconstituée à partir des laisses de crue (zoom sur les PK 10 000 à 30 000 m).....	10
Illustration 9 : ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, reconstituée en partie avec les laisses de crue et en faisant un parallélisme avec le profil en long du lit majeur (zoom sur les PK 64 000 à 75 000 m).....	11
Illustration 10 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 86 000 à 91 162 m.....	11
Illustration 11 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 63 000 à 86 000 m.....	12
Illustration 12 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 61 000 à 63 000 m (en violet, les laisses de crue complémentaires fournies par la mairie de La Ferté-Saint-Aubin).....	12
Illustration 13 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 48 000 à 61 000 m (en violet, les laisses de crue complémentaires fournies par la mairie de La Ferté-Saint-Aubin).....	13
Illustration 14 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 47 000 à 48 000 m.....	14
Illustration 15 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 40 000 à 47 000 m.....	14
Illustration 16 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 38 000 à 40 000 m.....	15
Illustration 17 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 28 000 à 38 000 m.....	15
Illustration 18 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 19 000 à 28 000 m.....	16
Illustration 19 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 9 000 à 19 000 m.....	17
Illustration 20 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 0 à 9 000 m.....	17
Illustration 21 : cartographie des zones inondées par le Cosson en 2016, secteur sud de Blois.....	19

## Liste des annexes

Annexe 1 – Exemple de fiche de laisses de la crue du Cosson de mai et juin 2016

Annexe 2 – Atlas des zones inondées par le Cosson en mai et juin 2016

# 1. Contexte et objectif

De nombreux cours d'eau français sont entrés crues en mai et juin 2016, notamment les affluents de la Loire et les rivières des bassins versants du Loing et de l'Yonne.

Sur certains secteurs, il s'agit des plus forts événements jamais observés. Les services de l'État, DDT<sup>1</sup> et DREAL<sup>2</sup>, ont souhaité mieux connaître ces crues et actualiser les atlas des zones inondables de certains cours d'eau.

Le Cerema Normandie Centre a été mandaté pour recenser les niveaux d'eau atteints en mai-juin 2016 et cartographier l'enveloppe des zones inondées après reconstitution de la ligne d'eau, pour le Beuvron, le Cosson, la Cléry, le Fusain, la Bezonde, le Solin, le Puisseaux et le Vernisson.

**Le présent rapport concerne la cartographie des zones inondées par le Cosson en 2016.** Le recensement des niveaux d'eau maximums atteints par le Cosson a fait l'objet d'un précédent rapport (C17RB0029 – *Relevés de laisses de crue sur le Cosson d'Isdes jusqu'à la confluence avec le Beuvron*).

## 2. Le Cosson

Le Cosson prend sa source à 135 mNGF environ, au niveau de l'étang de la Ramellière, à cheval sur les communes de Vannes-sur-Cosson et Isdes. Avec ses 96 km de long, il traverse le Loiret et le Loir-et-Cher, sur 19 communes. Il passe par le Domaine de Chambord. A Candé-sur-Beuvron, il se jette dans le Beuvron qui, lui-même, rejoint la Loire moins d'un kilomètre en aval.

Le bassin versant du Cosson a une superficie d'environ 766 km<sup>2</sup>. Sa forme allongée (Illustration 1) a une incidence directe sur les hydrogrammes observés à son exutoire : ils sont plus aplatis que dans le cas d'un bassin de forme assez circulaire.

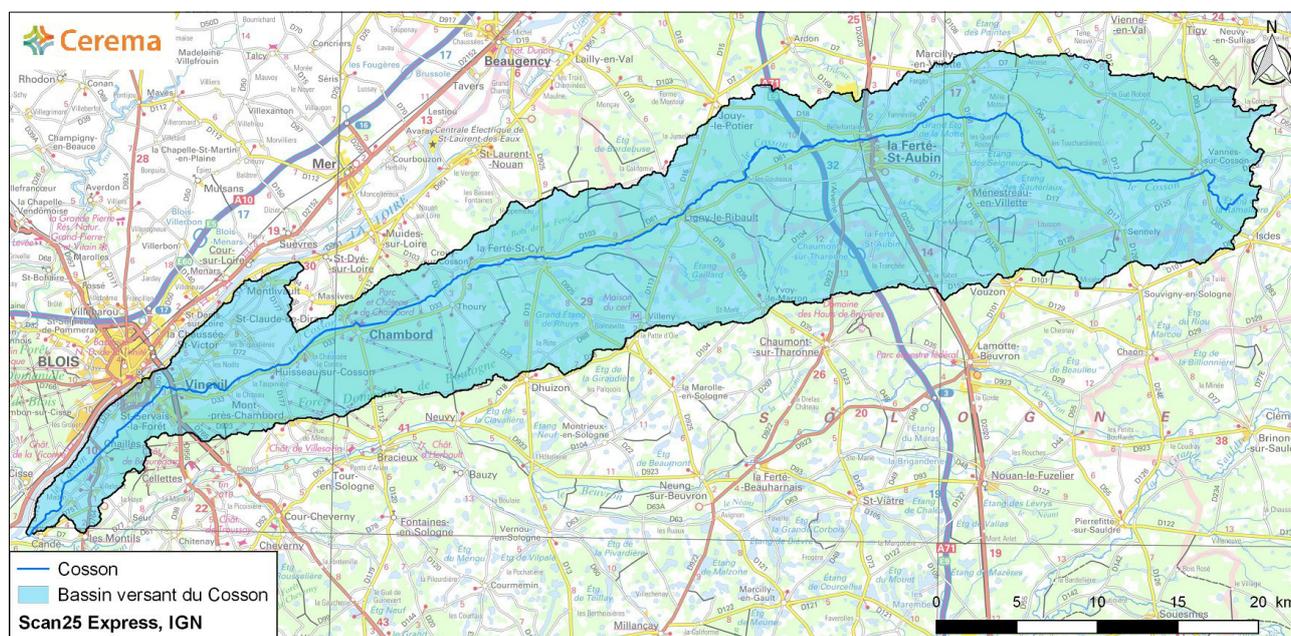


Illustration 1 : bassin versant du Cosson

- 1 Direction départementale des territoires
- 2 Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

L'occupation des sols a également une influence sur la propagation des crues, la présence de végétation ayant pour conséquence de ralentir les écoulements et de limiter les ruissellements.

Comme l'illustre la carte suivante (Illustration 2), le bassin versant du Cosson est principalement composé de forêts (67 % de la superficie totale), notamment des forêts de feuillus (52%) typiques de la Sologne. Les terres agricoles se situent essentiellement dans la partie aval du secteur étudié et couvrent 27 % de la surface du bassin versant.

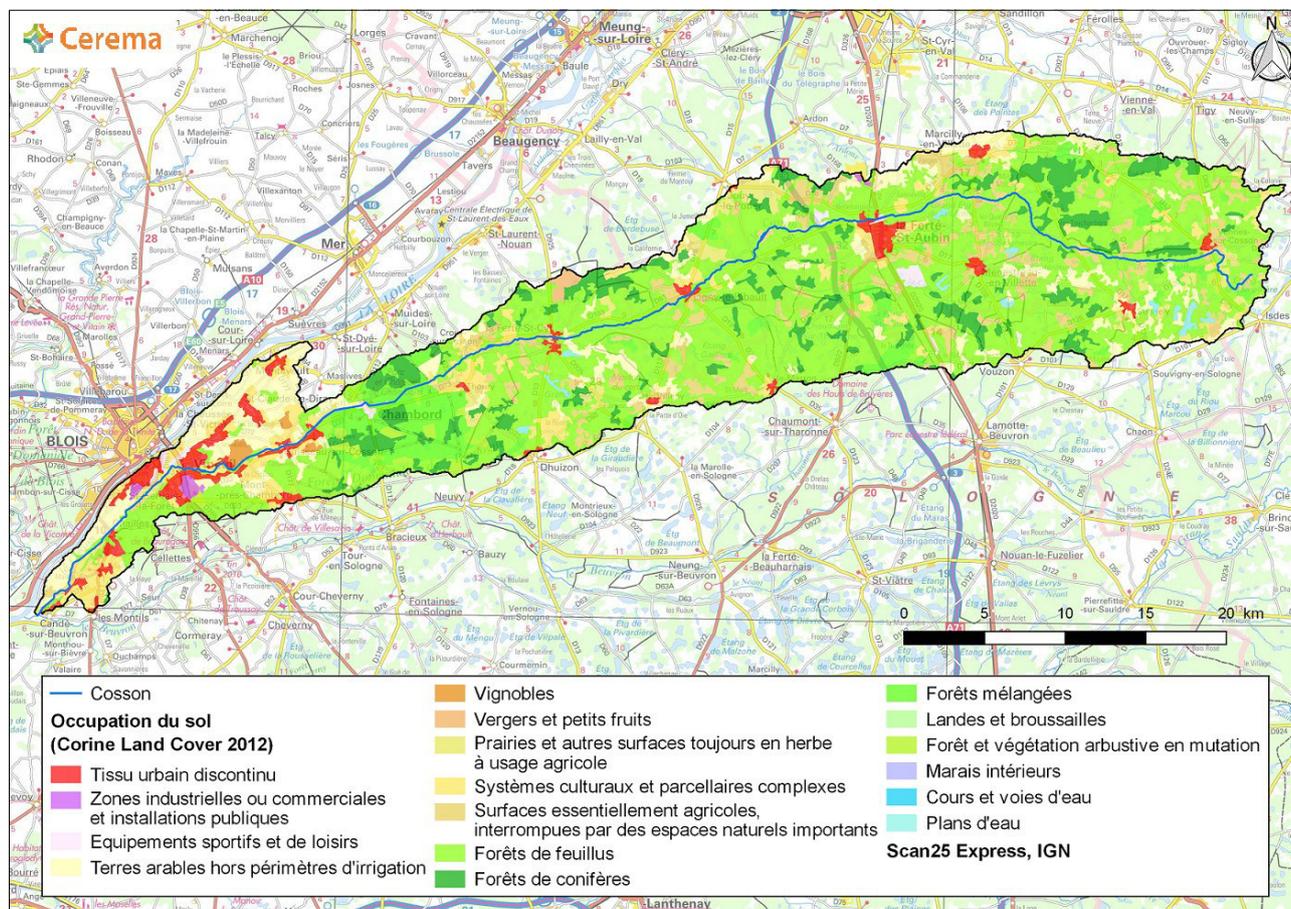


Illustration 2 : occupation des sols sur le bassin versant du Cosson

D'un point de vue géologique, le bassin versant du Cosson est essentiellement composé de sables et d'argiles (de Sologne) et d'alluvions.

### 3. Crue de mai – juin 2016

Les mois d'avril et mai 2016 ont été très pluvieux : les cumuls de pluie relevés à Orléans en mai 2016 ont atteint 180,8 mm (à titre d'exemple, le cumul moyen en mai, sur la période 1981-2010, est de 64.2 mm)<sup>3</sup>. Les sols se sont saturés. Ainsi, lorsque les précipitations se sont accentuées et localisées sous forme d'orages, puis qu'elles sont devenues continues et se sont généralisées, les sols n'ont plus eu la possibilité d'infiltrer les pluies. Elles ont ainsi ruisselé directement et généré une montée des eaux.

De nombreux cours d'eau des bassins de la Loire et de la Seine ont été concernés par cette situation météorologique et ont connu des crues importantes, notamment : la Sauldre, l'Indre, le Cher, le Beuvron, le Cosson, le Loing et leurs affluents respectifs. Pour

3 Source: Météo France : <http://www.meteofrance.com/climat/france/orleans/45055001/normales>  
<http://www.meteofrance.com/climat/france/orleans/45055001/relevés>

certain d'entre eux, la période de retour de l'événement de 2016 a été estimée à 100 ans<sup>4</sup>. C'est le cas du Cosson que nous étudions dans ce rapport.

Les inondations engendrées ont concerné une quinzaine de départements de France métropolitaine. Les dégâts provoqués ont été estimés à plus d'1 milliard d'euros, soit le 2<sup>e</sup> événement le plus coûteux dans notre pays, derrière Xynthia<sup>5</sup>.

Les bassins amont de la Loire et de la Seine n'ont pas été concernés par cet épisode. Les crues observées sur ces deux grands fleuves ne sont dues qu'aux apports des affluents. Leurs périodes de retour sont comprises entre 1 et 10-20 ans, selon les secteurs.

**Le présent rapport s'attache à étudier plus particulièrement les inondations générées par la crue du Cosson.**

Lors de l'événement de 2016, les hauteurs d'eau de cette rivière ont pu être mesurées à Chailles, grâce à la station hydrométrique K4793010 qui draine un bassin versant de 740 km<sup>2</sup>. Le limnigramme est disponible en Illustration 3.

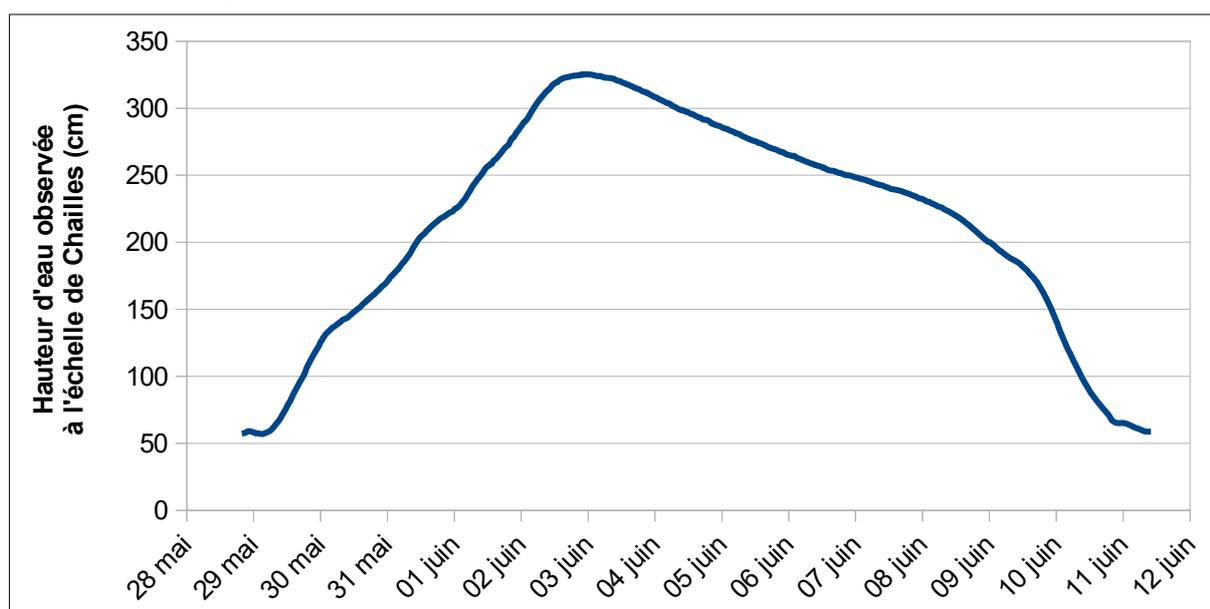


Illustration 3 : limnigramme du Cosson à Chailles, crue de 2016

Comme le montre le graphique ci-dessus, le niveau d'eau à Chailles a augmenté durant près de 5 jours, pour atteindre une valeur maximale de 325,4 cm à l'échelle. Sur cette période, le Cosson est donc monté d'environ 270 cm.

La décrue s'est étalée sur 8,5 jours environ. Dans un premier temps, elle a été lente, avec - 100 cm en 5,5 jours, puis elle s'est accélérée aux alentours du 8 juin, avec - 164 cm en 3 jours.

4 Informations issues du rapport CGEDD n° 010743-01 et IGA n° 16080-R – Inondations de mai et juin 2016 dans les bassins moyens de la Seine et de la Loire – retour d'expérience. Février 2017

5 Informations issues du rapport CGEDD n° 010743-01 et IGA n° 16080-R – Inondations de mai et juin 2016 dans les bassins moyens de la Seine et de la Loire – retour d'expérience. Février 2017

## 4. Enquête terrain

Dans le cadre de cette étude, la cartographie des zones inondées a été établie à partir de laisses de crue<sup>6</sup>. Une campagne de recensement et de nivellement a ainsi été réalisée en mai et juin 2017, soit un an après la crue étudiée. Elle a consisté à recueillir des photographies d'archives auprès des mairies concernées ou dans les journaux régionaux (par exemple La Nouvelle République) ainsi que des témoignages des riverains, impactés ou non par la crue. Les témoignages peuvent prendre différentes formes, il peut s'agir de traits gravés ou peints, de témoignages oraux, de repères posés par les communes (Illustration 4) ou les propriétaires des habitations touchées.

Lorsque le recensement est réalisé peu de temps après la crue, il est possible d'observer des marques laissées par l'eau (les laisses de crue). Elles peuvent être de différentes natures : décoloration de meubles et de murs (Illustration 5), dépôts sur des murs ou des portes, traces d'humidité, débris végétaux bloqués dans les grillages ou les haies.

Ces différentes informations ont été nivelées afin de connaître l'altitude (en mètres NGF IGN69) et l'emplacement des laisses de crue (dans le système Lambert 93). Ceci a été effectué grâce à un dGPS, qui fournit une précision centimétrique. Lorsque celui ne pouvait être utilisé directement du fait de la situation géographique (couverture végétale importante ou point dans/collé à une habitation), la mesure a été réalisée par l'intermédiaire d'un théodolite, avec référencement à partir d'un point connu.



Illustration 4 : repère de la crue de 2016 posé sur le lavoir par la mairie de la Ferté-Saint-Cyr



Illustration 5 : décoloration d'un meuble suite à la crue du Cosson

Au total, 118 laisses de la crue de 2016 ont été recensées sur le Cosson. Elles sont essentiellement concentrées dans les zones urbaines (80 % des informations relevées), où les possibilités de témoignages sont plus nombreuses.

Les fiches de laisses générées ont fait l'objet d'un rapport (C17RB0029 – *Relevés de laisses de crue sur le Cosson d'Isdes jusqu'à la confluence avec le Beuvron*). Un exemple de fiche est visible en Annexe 1.

<sup>6</sup> Dans la suite du rapport, nous parlons de « laisses de crue » pour désigner l'ensemble des informations recueillies, quelle que soit leur nature.

## 5. Construction de la ligne d'eau de la crue de 2016

### 5.1 Méthode générale de reconstitution de la ligne d'eau de la crue de mai et juin 2016

La première étape pour construire la ligne d'eau a été de définir et tracer l'axe principal des écoulements en crue. Il ne s'agit pas du tracé de la rivière tel qu'il apparaît sur les cartes comme le Scan25 de l'IGN. Mais le chemin préférentiel des écoulements, en cas de débordement dans le lit majeur.

Pour cela, le tracé du Cosson de la BD-Topo de l'IGN a servi de base. Il a été modifié grâce à une analyse hydraulique et hydrogéomorphologique et en se basant sur les laisses de crue recensées.

L'axe principal des écoulements a été validé par la DREAL CvdL / Service de prévision des crues Loire-Cher-Indre.

Des points ont été créés sur cet axe tous les mètres, en partant de l'aval du Cosson. Ainsi la confluence avec le Beuvron est notée PK0 et l'étang de la Ramellière, source du Cosson, est à un PK supérieur à 91 000 m. L'altitude de chacun de ces points a été extraite à partir des informations du modèle numérique de terrain (MNT) LIDAR de la vallée du Cosson levée. Il est alors possible de tracer le profil en long du Cosson (suivant l'axe principal des écoulements en crue) (Illustration 6).

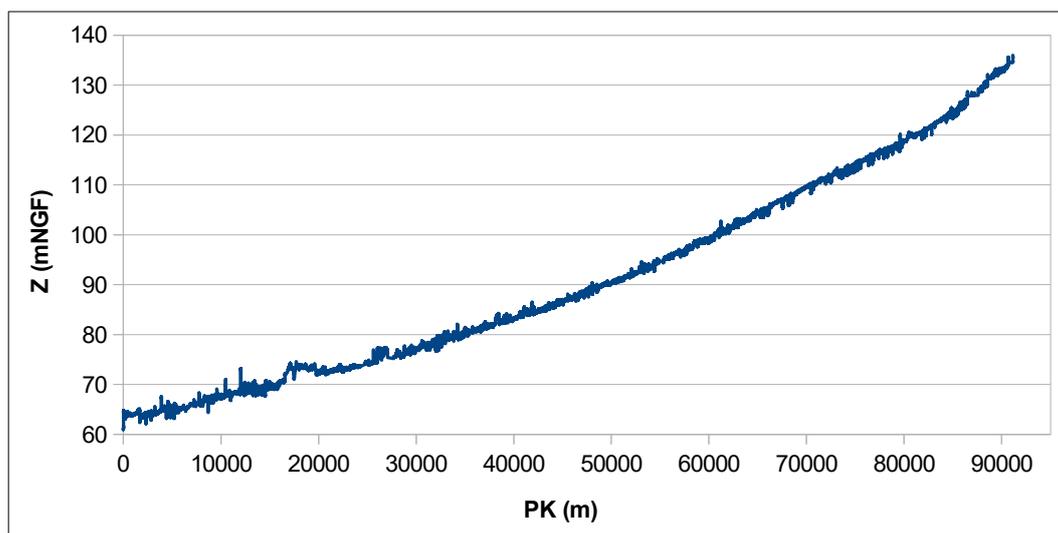


Illustration 6 : profil en long du Cosson, par rapport au chemin préférentiel des écoulements

Cette représentation graphique a permis d'identifier les secteurs avec une pente homogène et les ruptures de pente. 13 tronçons avec des pentes homogènes ont été tracés.

Avant de commencer à travailler avec les laisses de crue, il est également important de localiser les ouvrages présents sur le cours d'eau (ponts, seuils, remblais transversaux). Ils sont susceptibles de générer des modifications des écoulements et par conséquent des pertes de charge singulières. Le Scan25 et la BD Ortho de l'IGN ont permis d'en recenser une cinquantaine. Leur PK a été déterminé manuellement.

L'étape suivante a consisté à projeter les laisses de crue recensées lors de la campagne de terrain sur l'axe principal des écoulements. Il s'agit d'une projection orthogonale. Les positions des points ainsi projetés ont été vérifiées, notamment dans les zones de

méandres et à proximité des ouvrages. Il peut en effet arriver qu'une laisse soit projetée en aval d'un pont alors qu'elle a été mesurée en amont.

Les laisses étant projetées, nous avons pu leur attribuer un PK, sur l'axe d'écoulement. Ces points ont alors été placés sur le graphique du profil en long (Illustration 7).

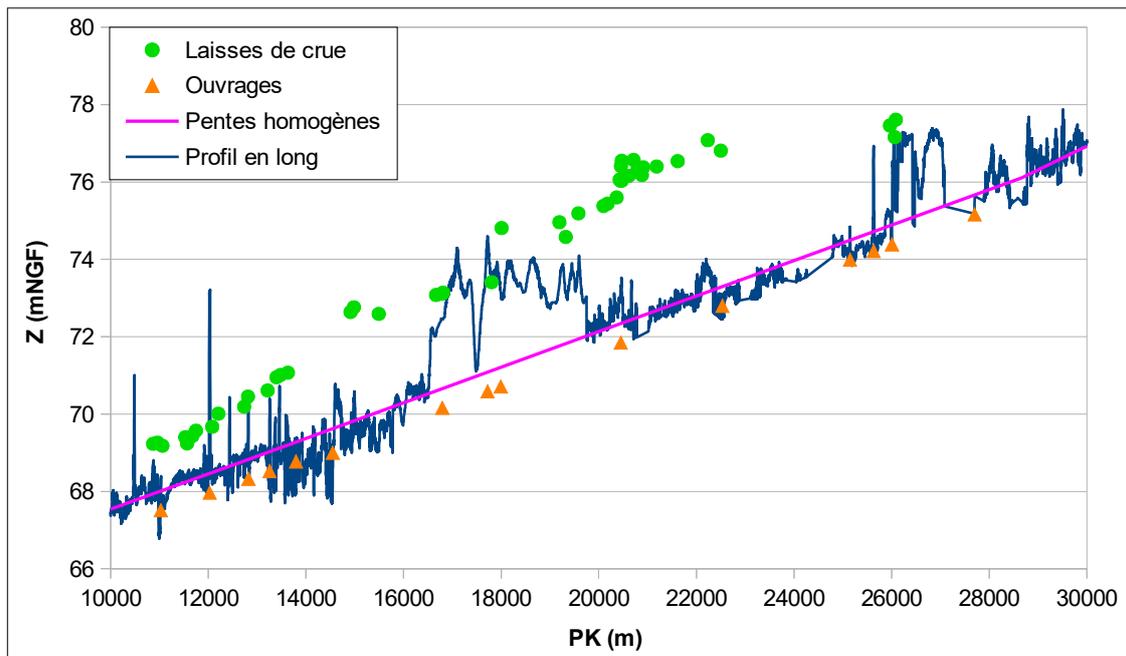


Illustration 7 : laisses de crues projetées sur l'axe d'écoulement et localisation des ouvrages (zoom sur les PK 10 000 à 30 000 m)

Une analyse a été menée tronçon par tronçon pour construire la ligne d'eau de la crue de 2016. Dans les secteurs présentant une forte densité de laisses de crue, ce sont celles-ci qui ont permis de tracer la ligne d'eau et d'identifier les pertes de charge singulières (Illustration 8). Dans les secteurs amont et hors agglomération, les témoignages ont été moins nombreux. Dans les zones hydrologiquement homogènes entre deux affluents par exemple, l'hypothèse retenue consiste à construire la ligne d'eau par parallélisme avec la pente du profil en long du lit majeur (Illustration 9).

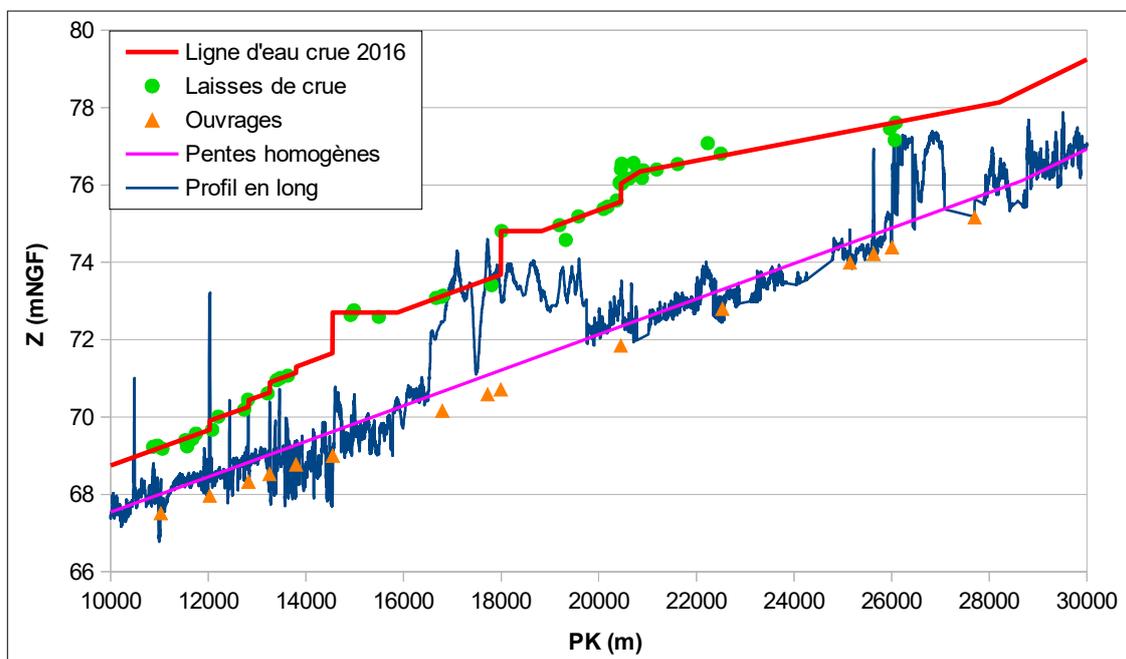


Illustration 8 : ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, reconstituée à partir des laisses de crue (zoom sur les PK 10 000 à 30 000 m)

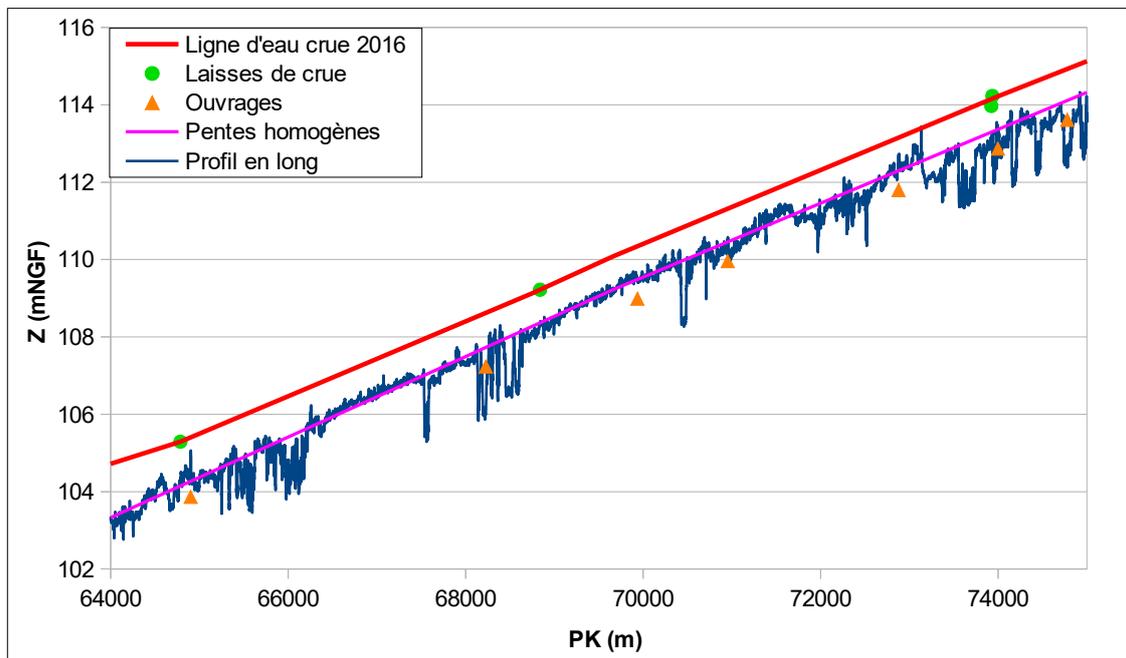


Illustration 9 : ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, reconstituée en partie avec les laisses de crue et en faisant un parallélisme avec le profil en long du lit majeur (zoom sur les PK 64 000 à 75 000 m)

## 5.2 Reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon par tronçon, depuis l'amont du bassin

### ► Tronçon PK 86 000 à 91 162 m, communes d'Isdes et Vannes-sur-Cosson (Illustration 10)

Des étangs avec barrage sont présents dans ce secteur. Il a été choisi de représenter ces étangs par un plan d'eau avec une altitude correspondant à la crête des remblais. Les témoignages étant très peu nombreux sur ce tronçon, la ligne d'eau entre chaque étang a été tracée parallèle à la pente du profil en long.

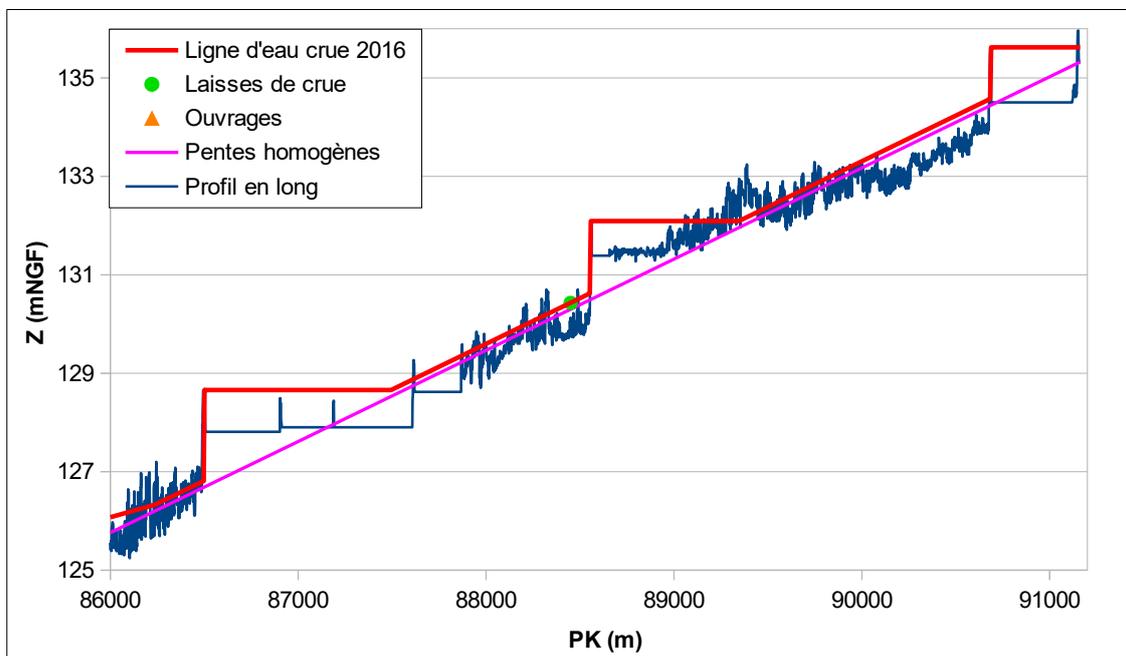


Illustration 10 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 86 000 à 91 162 m

► **Tronçon PK 63 000 à 86 000 m, communes de Vannes-sur-Cosson, Sennely, Ménestreau-en-Villette, Marcilly-en-Villette et La Ferté-Saint-Aubin (Illustration 11)**

La ligne d'eau a été tracée grâce à 5 des 6 laisses de crue présentes dans le secteur. La laisse à 116,06 mNGF, semblant basse, n'a pas été privilégiée.

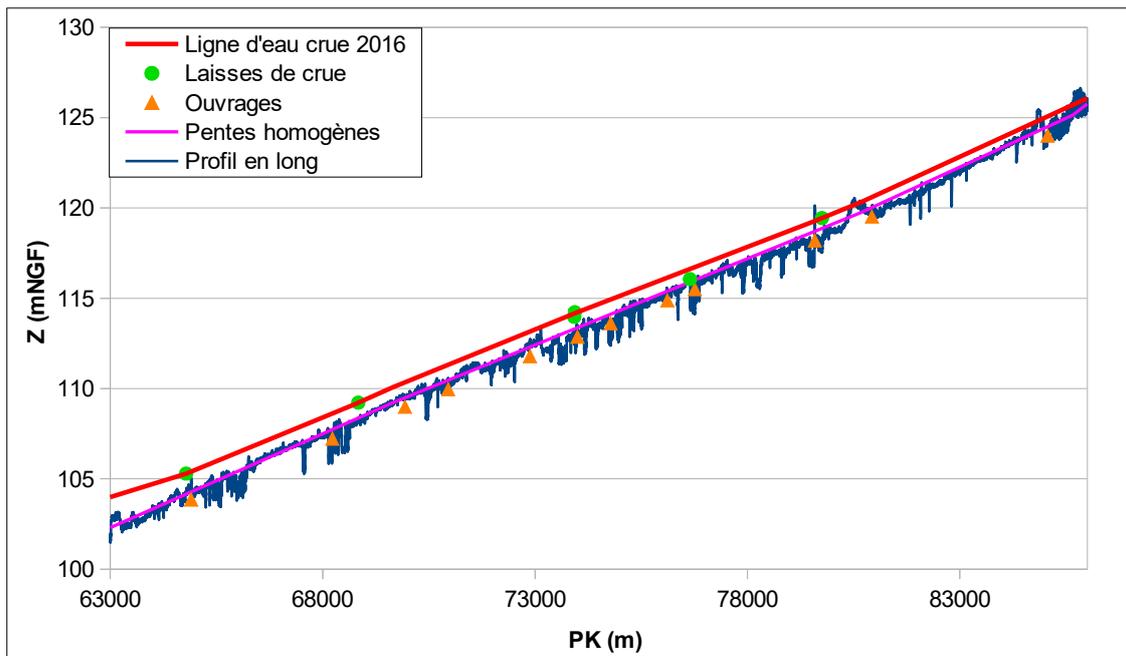


Illustration 11 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 63 000 à 86 000 m

► **Tronçon PK 61 000 à 63 000 m, commune de La Ferté-Saint-Aubin (Illustration 12)**

Dans ce secteur, au niveau de la Ferté-Saint-Aubin, les informations sur la crue sont nombreuses. Il a été décidé de privilégier celles fournies par la commune en juillet 2019 (en violet sur l'illustration 12).

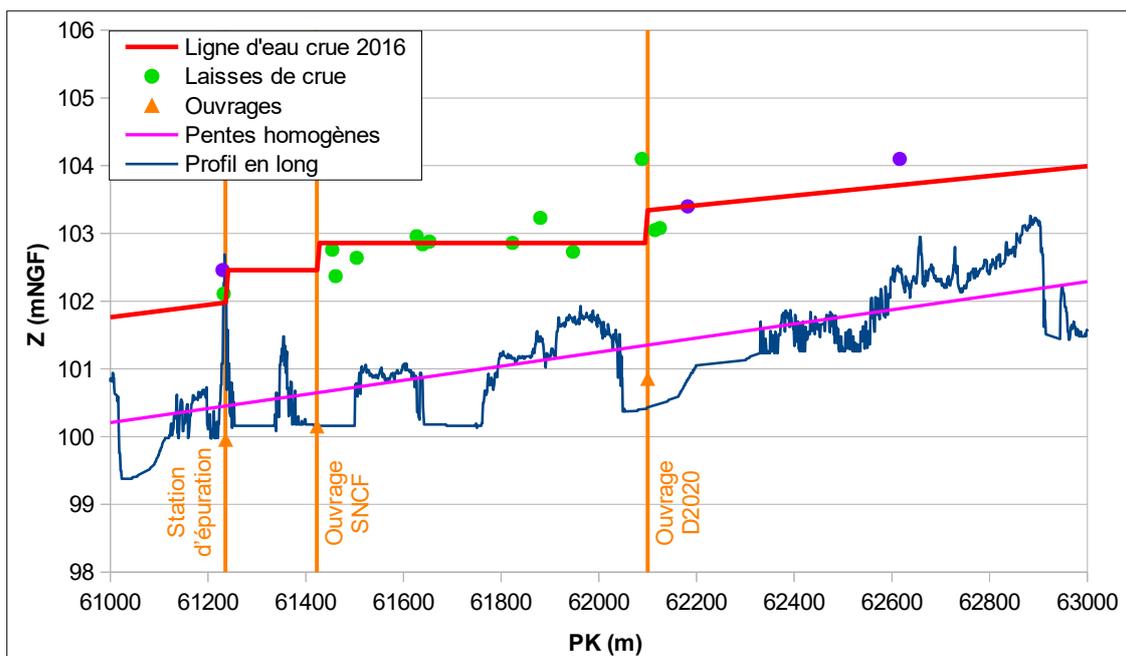


Illustration 12 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 61 000 à 63 000 m (en violet, les laisses de crue complémentaires fournies par la mairie de La Ferté-Saint-Aubin)

En amont de l'ouvrage de la D2020, la ligne d'eau a été tracée de façon à passer par la laisse de crue au niveau de l'église (103,40 mNGF). Il n'est pas possible de relier la ligne d'eau à la laisse de crue du Château (104,10 mNGF) compte-tenu de l'altitude des laisses situées à l'amont et à l'aval. Une perte de charge a été appliquée au niveau du pont.

Entre la voie SNCF et la D2020, le Cosson a été représenté par un plan d'eau, que les laisses de crue viennent étayer. Une perte de charge a été appliquée au niveau de cet ouvrage afin de rejoindre l'information de niveau d'eau à l'aval. Une seconde perte de charge a été estimée au niveau de la station d'épuration de la commune, par intersection avec la ligne d'eau du tronçon aval.

### ► Tronçon PK 48 000 à 61 000 m, communes de La Ferté-Saint-Aubin, Jouy-le-Potier et Ligny-le-Ribault (Illustration 13)

La ligne d'eau en amont du tronçon a été tracée suivant la pente du terrain naturel et passe par la laisse de crue fournie par la mairie de La Ferté-Saint-Aubin (en violet sur l'illustration 13).

Les deux laisses à 96,01 et 97,23 mNGF ont permis de tracer la ligne d'eau entre le château du Lude et le moulin de la Chartraine. Une perte de charge singulière a été appliquée au moulin, afin de faire la transition entre les deux tronçons de la ligne d'eau.

Un seuil est présent au château du Lude (PK 54 442 m). Une perte de charge a été appliquée au droit de cet ouvrage. Elle permet de faire la liaison avec la ligne d'eau aval, tracée à partir des laisses de crue.

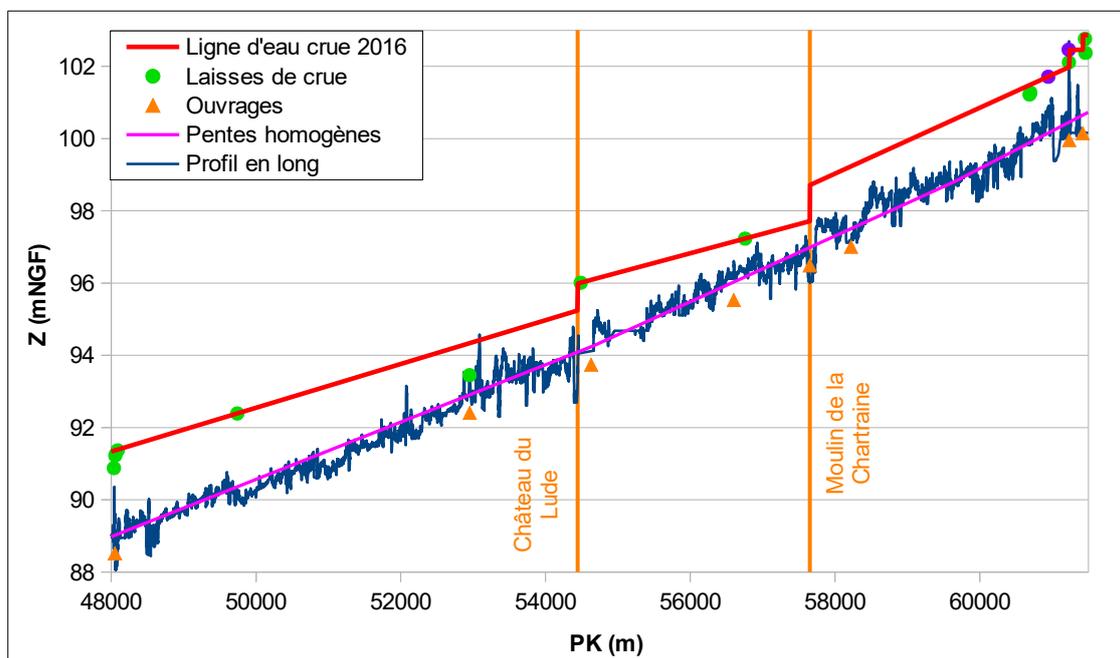


Illustration 13 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 48 000 à 61 000 m (en violet, les laisses de crue complémentaires fournies par la mairie de La Ferté-Saint-Aubin)

### ► Tronçon PK 47 000 à 48 000 m, commune de Ligny-le-Ribault (Illustration 14)

Les laisses de crue à 90,88 et 91,44 mNGF ont été jugées douteuses. Elles n'ont, par conséquent, pas été prises en compte pour la reconstitution de la crue.

La ligne d'eau a été tracée de façon à passer au plus près du plus grand nombre de laisses de crue. La pente plus importante entre les PK 47 500 et 47 800 m correspond à la présence d'un seuil.

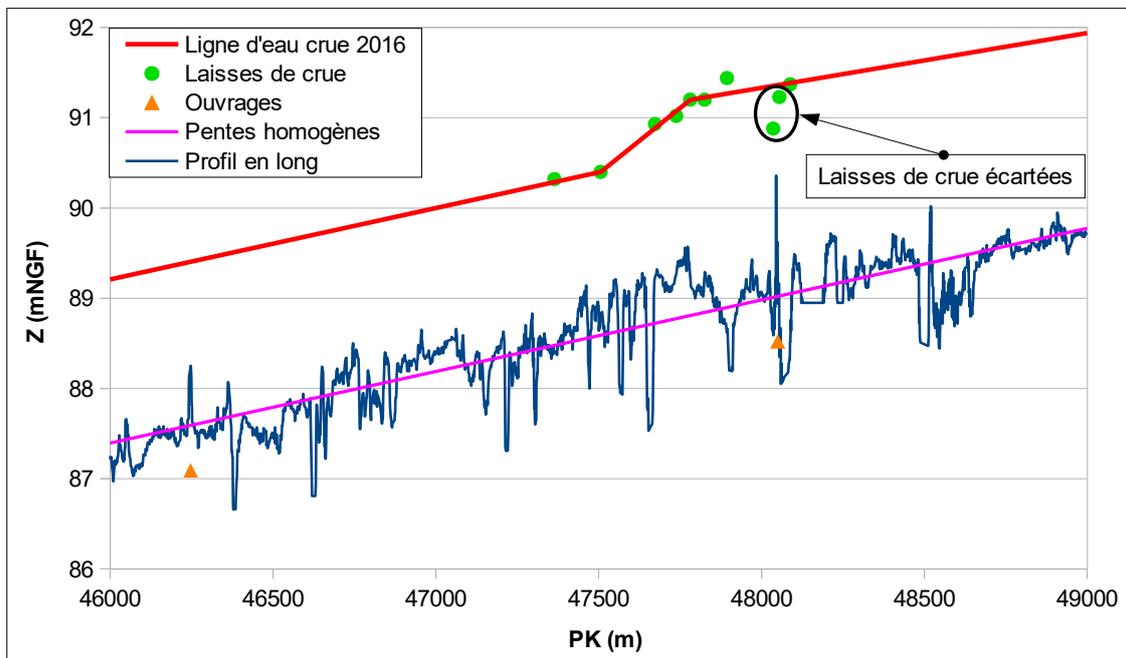


Illustration 14 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 47 000 à 48 000 m

► **Tronçon PK 40 000 à 47 000 m, communes de Ligny-le-Ribault et La Ferté-Saint-Cyr (Illustration 15)**

Ce secteur est pauvre en informations sur la crue de 2016. Le choix a été fait de tracer la ligne d'eau parallèle à la pente du lit majeur, en calant la hauteur d'eau à partir des laisses de crue situées tout en amont de la zone.

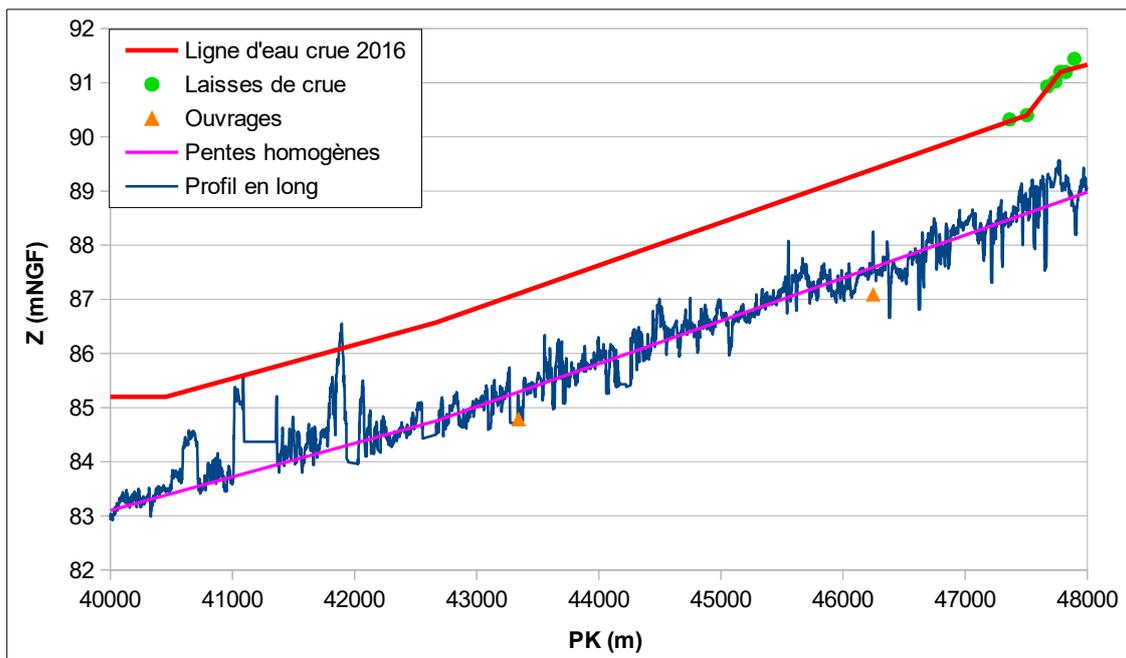


Illustration 15 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 40 000 à 47 000 m

► **Tronçon PK 38 000 à 40 000 m, commune de La Ferté-Saint-Cyr (Illustration 16)**

Les laisses à 84,50 ; 84,53 et 85,38 mNGF ont été jugées douteuses.

La ligne d'eau a été tracée en prenant en compte le plus grand nombre de laisses de crue cohérentes entre elles. C'est la raison pour laquelle, certaines (pourtant non jugées

douteuses initialement) ont été écartées lors de la reconstitution de la ligne d'eau. Une perte de charge a été appliquée au niveau de l'ouvrage de la Ferté-Saint-Cyr (RD13). Entre les PK 38 200 et 38 500 m, une pente plus élevée a été tracée, suivant la pente du profil en long.

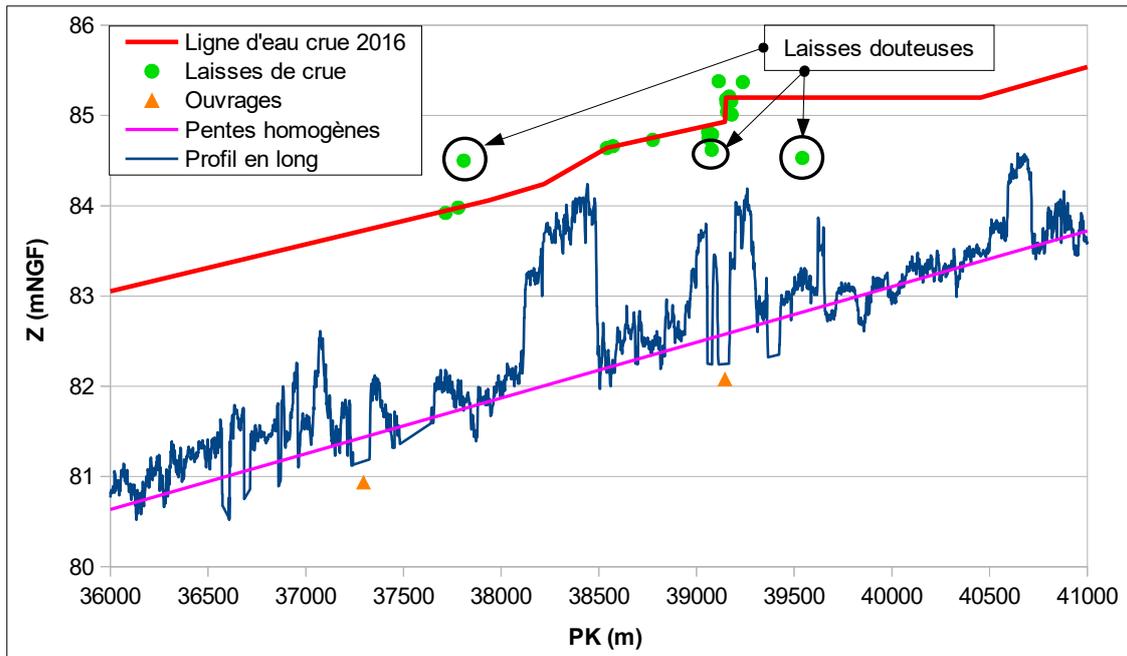


Illustration 16 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 38 000 à 40 000 m

► **Tronçon PK 28 000 à 38 000 m, communes de La Ferté-Saint-Cyr, Crouy-sur-Cosson, Thoury et Chambord** (Illustration 17)

La laisse de crue mesurée à 81,62 mNGF a été écartée, car jugée trop basse par rapport aux autres. De même, la laisse à 84,50 mNGF a été jugée trop haute.

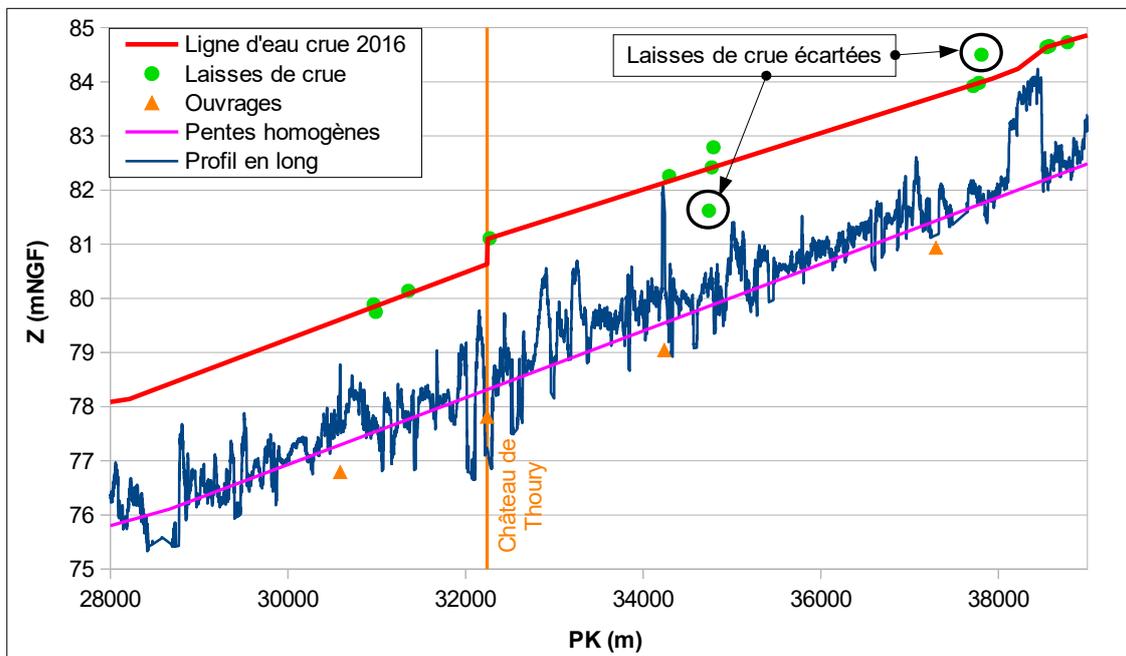


Illustration 17 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 28 000 à 38 000 m

La ligne d'eau a été tracée suivant le plus grand nombre de laisses. Une perte de charge

singulière a été appliquée au niveau du château de Thoury.

► **Tronçon PK 19 000 à 28 000 m, communes de Chambord et Huisseau-sur-Cosson** (Illustration 18)

A Huisseau-sur-Cosson, un certain nombre de laisses ont été jugées trop hautes et ont par conséquent été écartées de la reconstitution de la ligne d'eau.

Cette dernière a été tracée de manière à relier le plus de laisses de crue cohérentes entre elles. Une perte de charge a été appliquée à l'ouvrage du centre de Huisseau-sur-Cosson.

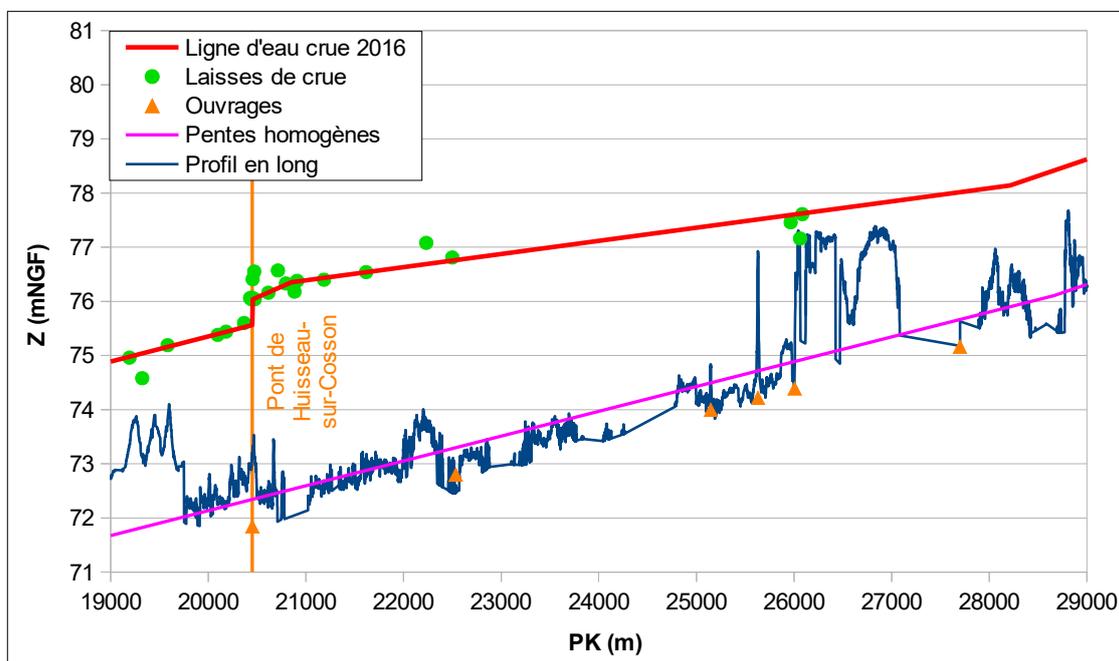


Illustration 18 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 19 000 à 28 000 m

► **Tronçon PK 9 000 à 19 000 m, communes de Huisseau-sur-Cosson, Vineuil, Saint-Gervais-la-Forêt, Blois et Chailles** (Illustration 19)

En amont du secteur, un plan d'eau puis une perte de charge ont été tracés au droit du château des Grotteaux, expliqués par les laisses de crue présentes en amont et en aval des ponts du château.

En aval de ce château, la ligne d'eau a été tracée à partir des laisses de crue, notamment le plan d'eau au moulin de l'Ancre. Une perte de charge singulière a été appliquée à ces seuils du moulin.

Entre les PK 9 000 et 14 000 m, la ligne d'eau a été reconstituée de manière à prendre en compte le plus grand nombre de laisses de crue, ce qui implique la présence de pertes de charge sur certains ouvrages.

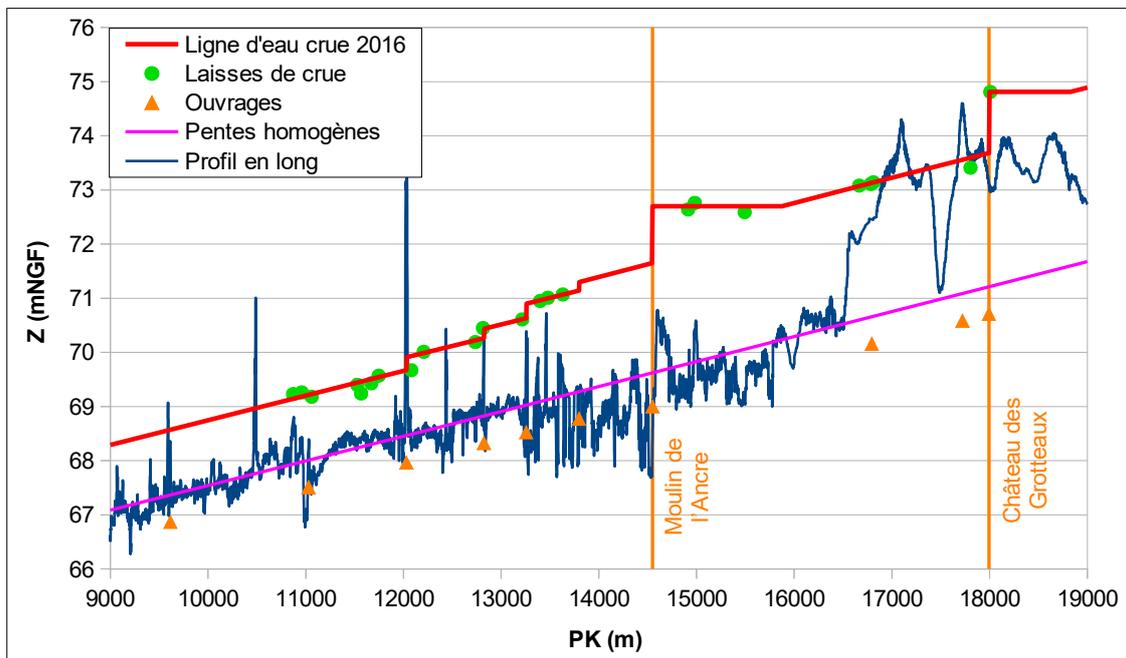


Illustration 19 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 9 000 à 19 000 m

► **Tronçon PK 0 à 9 000 m, communes de Chailles et Candé-sur-Beuvron** (Illustration 20)

Les laisses de crue nivelées à 65,79 et 66,51 mNGF ont été écartées lors de la reconstitution car jugées trop basses.

La ligne d'eau a été tracée de manière à passer au plus près des 5 laisses de crue jugées fiables.

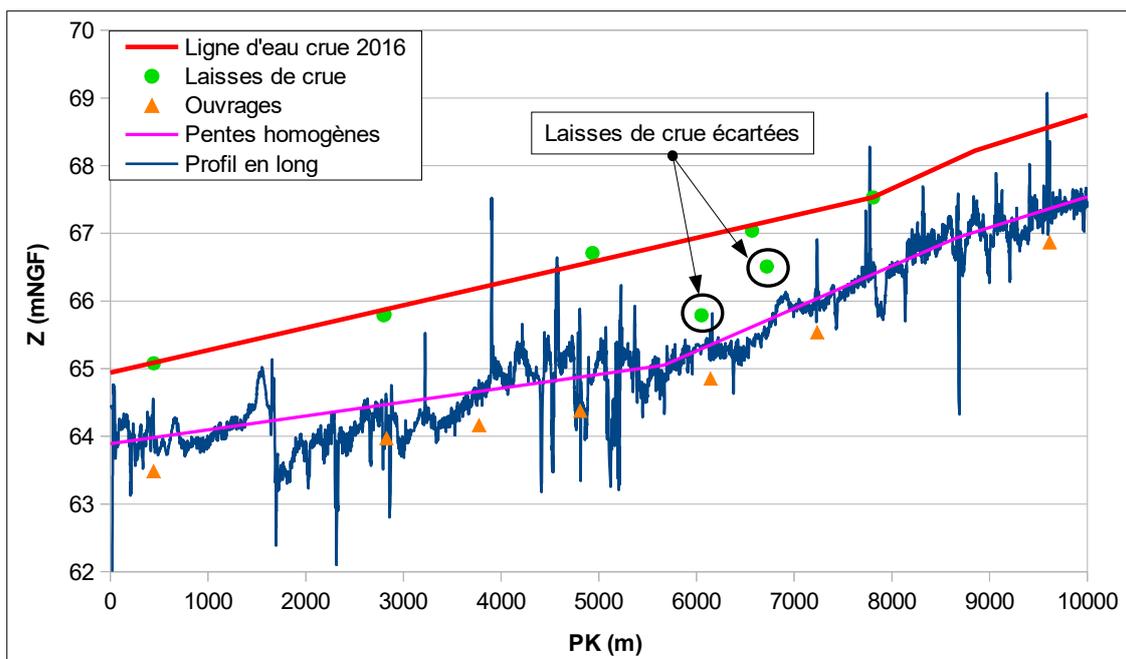


Illustration 20 : reconstitution de la ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016, tronçon PK 0 à 9 000 m

## 6. Cartographie des zones inondées par le Cosson en 2016

La ligne d'eau étant reconstituée de manière graphique, l'étape suivante a consisté à la transposer sous SIG pour cartographier l'emprise des zones inondées lors de l'événement de mai-juin 2016.

Cette ligne d'eau est composée de secteurs à la pente homogène et de pertes de charges singulières. À chaque changement existe donc une rupture de pente. À chacun de ces points pivots (au nombre de 58), un profil en travers a été créé dans le lit majeur et ce, perpendiculairement aux écoulements. Les PK et les cotes de ces profils sont connus.

Des profils supplémentaires ont été créés, notamment au niveau des méandres et des ouvrages pour décrire correctement les écoulements et éviter une interpolation linéaire (entre profils) non réaliste. Pour la présente étude, des profils en travers ont été générés tous les 200 m, soit un total de 519 profils (initiaux et complémentaires).

Des cotes ont été appliquées à chaque profil, calculées à partir des pentes de la ligne d'eau (entre chaque point pivot).

L'ensemble des profils en travers étant tracé et des cotes leur ayant été attribuées, les niveaux d'eau ont été interpolés linéairement entre profils, avec un rendu raster appelé MNSLE (modèle numérique de surface libre en eau).

Les hauteurs d'eau ont été obtenues en soustrayant le MNT LIDAR au MNSLE. La sortie raster est composée de pixels de résolution 1 m x 1 m.

Les hauteurs d'eau ont ensuite été classées de la manière suivante :

- de 0 à 0,25 m
- de 0,25 à 0,50 m
- de 0,5 à 1,0 m
- de 1,0 à 1,5 m
- de 1,5 m à 2,0 m
- et toutes les hauteurs d'eau supérieures à 2,0 m.

Un lissage de ce raster de hauteurs d'eau classées a été réalisé et le résultat a été exporté sous forme de couche vecteur. Des isocotes ont été créées par tranche d'1 mètre.

Le lit mineur et les plans d'eau (étangs) ont été intégrés parmi les hauteurs de submersion les plus élevées de la couche (> 2 mètres). Ces informations sont issues des données « Surfaces en eau » de la BD TOPO de l'IGN.

Les zones déconnectées ont été conservées dans un premier temps. Exceptée celle correspondant au quartier endigué de Vienne sur la commune de Blois.

L'illustration 21 présente la reconstitution cartographique des zones inondées par le Cosson en 2016 dans le secteur sud de Blois.

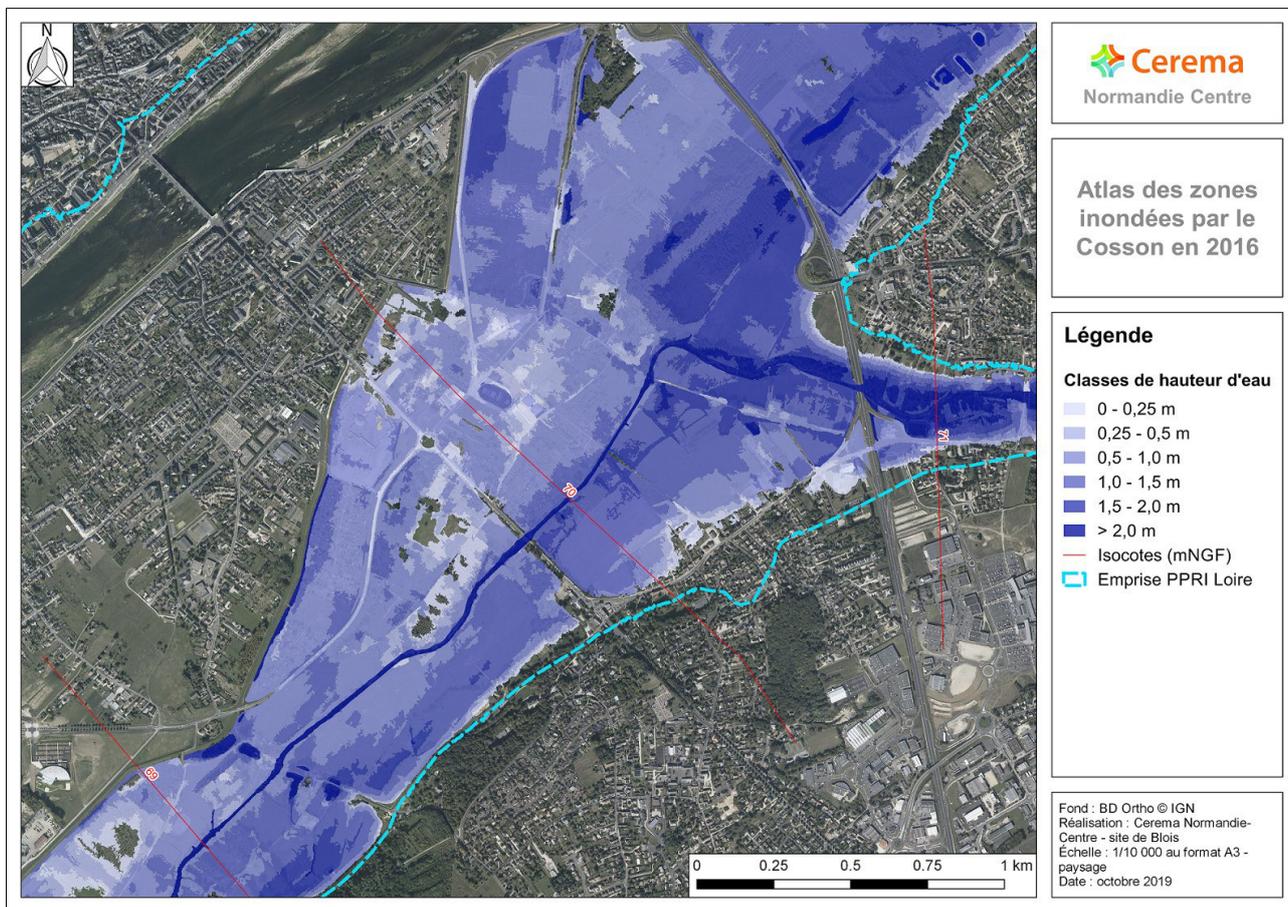


Illustration 21 : cartographie des zones inondées par le Cosson en 2016, secteur sud de Blois

L'atlas cartographie des zones inondées est disponible en Annexe 2. Il se compose de 91 planches dont 52 cartes à l'échelle 1/10 000 (43 planches pour l'Annexe 2 simplifiée).

### Points d'attention

- ▶ Cette cartographie a été réalisée à partir de laisses de crue. Par conséquent, sa précision dépend directement des informations relevées, notamment des témoignages. La fiabilité de ces derniers a été jugée lors de la campagne de terrain puis la fiabilité des niveaux d'eau indiqués a été vérifiée en comparant les données entre elles. Cependant, la ligne d'eau ne peut être précise au centimètre près.
- ▶ La densité de laisses de crue n'est pas la même tout le long du Cosson. Certains secteurs en sont presque dépourvus, ce qui diminue la précision de la cartographie. Néanmoins, ce cas de figure est plutôt observé dans les zones à faibles enjeux. Dans ces secteurs, la ligne d'eau a été tracée parallèle à la pente du lit majeur.
- ▶ Au niveau des ouvrages, des pertes de charge singulières ont été estimées lorsque la présence de laisses de crue le permettait. En absence d'information, aucune perte de charge n'a été tracée, ce qui ne signifie pas qu'il n'y en a pas eu.
- ▶ La présente étude correspond à la cartographie des zones inondées par le Cosson en 2016 et ce, sur tout son linéaire. Lors de cet événement, la Loire n'a pas connu de crue significative.

Le département du Loir-et-Cher dispose depuis 2006 d'un atlas des zones inondables (AZI) du Cosson. Il a été réalisé à l'aide d'un modèle hydraulique monodimensionnel, avec pour crue de référence celle de 1937. Les communes concernées par l'AZI de

2006 sont La Ferté-Saint-Cyr, Crouy-sur-Cosson, Thoury, Chambord, Huisseau-sur-Cosson et une partie de Vineuil.

Dans cet AZI de 2006, les aléas sont classés de faibles à très forts (classification du plan de prévention des risques d'inondation (PPRi)). Il s'agit d'une combinaison entre les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement atteintes :

- aléa faible : hauteur de submersion inférieure à 0,5 m sans courant,
- aléa moyen : hauteur de submersion de 0 à 0,5 m avec courant ou de 0,5 à 1,0 m sans courant,
- aléa fort : hauteur de submersion de 0,5 à 1,0 m avec courant ou de 1 à 2 m sans courant,
- aléa très fort : hauteur de submersion de 1 à 2 m avec courant ou supérieure à 2 m sans courant.

L'estimation des vitesses avait été rendue possible par l'utilisation d'un modèle hydraulique (le logiciel HEC-RAS pouvant fournir une vitesse en lit majeur rive gauche, lit mineur et lit majeur rive droite pour chaque profil en travers constituant le modèle hydraulique).

Dans la présente étude, aucun modèle hydraulique n'a été utilisé. La ligne d'eau du Cosson lors de la crue de 2016 a été reconstituée à partir des informations de hauteur d'eau recueillies sur le terrain (laisses de crue). Ainsi, pour la cartographie réalisée lors de cette étude, seules les hauteurs d'eau sont fournies. Les classes d'aléa qui pourront y être rattachées ne seront pas une combinaison des hauteurs de submersion et des vitesses d'écoulement.

- Les communes de Vineuil (une partie), Saint-Gervais-la-Forêt, Blois, Chailles et Candé-sur-Beuvron sont couvertes par le PPRi de la Loire dont la crue de référence est celle de 1856. Son emprise est plus importante que celle des zones inondées en 2016 par le Cosson.

Le périmètre du PPRi de la Loire a été ajouté aux cartes produites dans la présente étude.

- En amont de la D174, une inondation a été représentée par un plan d'eau d'une cote de 70,60 mNGF. Elle est due à la Noue mais peut également avoir été générée par remous du Cosson, notamment à proximité de l'ouvrage de la D174.

En cas de crue uniquement de la Noue, l'emprise des zones inondées ne serait pas la même.

Ce secteur est également couvert par le PPRi de la Loire.

- Candé-sur-Beuvron a été touché à la fois par la crue du Cosson et par celle du Beuvron. La cartographie réalisée ici prend uniquement en compte les informations concernant le Cosson.

Les zones inondées en 2016 par le Beuvron feront l'objet d'une cartographie dans une prochaine étude. Les informations concernant les deux cours d'eau seront recoupées. Il est possible que les informations (hauteurs d'eau) soient mises à jour sur ce secteur.

## 7. Conclusion

Le Cosson, affluent du Beuvron, traverse les départements du Loiret et du Loir-et-Cher. Il a connu une crue historique en mai et juin 2016. Cet événement a fait l'objet d'un retour d'expérience sous la forme de recensement et de nivellement d'informations sur les hauteurs d'eau atteintes au pic de la crue. Il s'agissait de témoignages, de photographies, de marques gravées ou de laisses de crue. Des fiches descriptives ont été réalisées pour chacune de ces informations, puis compilées dans un rapport d'étude (*C17RB0029 – Relevés de laisses de crue sur le Cosson d'Isdes jusqu'à la confluence avec le Beuvron*).

Ces données ont été analysées afin de valider leurs cohérences entre elles. Elles ont ensuite permis de reconstituer la ligne d'eau de crue du Cosson et ainsi de cartographier les zones inondées lors de l'événement de 2016.

# **Annexe 1 – Exemple de fiche de laisses de la crue du Cosson de mai et juin 2016**

# Laisse / repère de la crue du **31 / 05 / 2016**

**Date de relevé :**

03/05/2017

**Localisation :**

**Département :** Loiret

**Rivière :** Cosson

**Rive :** Droite

**Commune :** La Ferté-Saint-Aubin

**Adresse :**

Lieu-dit - Le Gué du Roi

**Observation :**

Laisse d'inondation sur meuble en bois dans le garage

**Nature du repère :**

Laisse

**Situation Lambert 93 :**

X : 623 117

Y : 6 737 319

**Altitude NGF IGN 69 :**

105.29 m

**Fiabilité du témoignage :**

Fiable

Photographie de la laisse / repère de crue :



Vue Site



Marque

Plan de situation :



Scan 25® - ©IGN - Reproduction interdite



Bd ortho® 2010 - ©IGN - Reproduction interdite

# **Annexe 2 – Atlas des zones inondées par le Cosson en mai et juin 2016**

## Résumé de l'étude

Comme de nombreux cours d'eau des bassins versants de la Loire et de la Seine, le Cosson a connu une crue importante en mai et juin 2016.

Des informations (témoignages, photographies, marques et laisses de crue) ont été recueillies pour connaître les niveaux d'eau atteints lors de l'événement. Ces données ont permis de reconstituer la ligne d'eau de crue du Cosson observée en 2016 et ainsi de cartographier les zones inondées.

La méthodologie utilisée et l'atlas des zones inondées sont présentés dans ce rapport.



**Cerema Normandie-Centre – site de Blois**

11 rue Laplace – CS 32912 – 41029 Blois Cedex

Tel : 02 54 55 49 00 – mel : [dternc@cerema.fr](mailto:dternc@cerema.fr)

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)