



Direction départementale
des territoires

RIVIÈRE VÈZÈRE

**COMMUNES DE AUBAS, LE BUGUE, CAMPAGNE,
CONDAT-SUR-VÈZÈRE, LES EYZIES, LE LARDIN-SAINT-LAZARE,
LA FEUILLADE, MONTIGNAC-LASCAUX, PAZAYAC, PEYZAC-LE-MOUSTIER,
SAINT-LÉON-SUR-VÈZÈRE, SERGEAC, TERRASSON-LAVILLEDIEU, THONAC,
TURSAC, VALOJOUX**

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION

Pièce n° 1

RAPPORT DE PRÉSENTATION

Approuvé par arrêté préfectoral le 25 juillet 2022

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	2
I - PREVENTION DES RISQUES ET PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES ...	3
II - BUT, PRINCIPE ET PROCEDURE D'UN PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION	6
Généralités	6
Procédure	6
III - LA ZONE EXPOSEE	8
Périmètre du PPRI	8
Caractéristiques de la zone exposée	9
IV - ELABORATION DES ETUDES ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION	11
Recherche des informations historiques	11
Calcul des débits	13
Définition de l'hydrogramme de la crue de référence	16
Réalisation de la topographie	18
Détermination du profil en long de la crue de référence	23
Analyse hydraulique	26
Définition de l'aléa de référence	36
V - ANALYSE DES ENJEUX	38
Méthodologie	38
Contenu de la carte des enjeux	38
VI - ETABLISSEMENT D'UN PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE ET D'UN REGLEMENT	39
Mesures de prévention	40
Mesures de recommandations	41
VII – GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES	44

I - PREVENTION DES RISQUES ET PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

Le risque est souvent défini comme étant le résultat du croisement de l'aléa et des enjeux. On a ainsi : **ALEA + ENJEUX = RISQUES**

L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel, potentiellement dommageable, d'occurrence et d'intensité donnée.



Les enjeux exposés correspondent à l'ensemble des personnes et des biens, enjeux humains, socio-économiques et/ou patrimoniaux, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.



Le risque est la potentialité d'endommagement brutal, aléatoire et/ou massive suite à un événement naturel, dont les effets peuvent mettre en jeu des vies humaines et occasionner des dommages importants. On emploie donc le terme de "risque" uniquement si des enjeux, présents dans la zone, peuvent potentiellement être affectés par un aléa (dommages éventuels).



Le risque majeur est caractérisé par une faible fréquence et un fort degré de gravité. Par leur nature ou leur intensité, ses effets dépassent les parades mises en œuvre par la société qui se trouve alors menacée.

Le département de la Dordogne possède un réseau hydrographique très dense qui s'étend sur environ 4 500 kilomètres. Environ 234 communes sont particulièrement inondables. Pour les cours d'eau principaux, les caractéristiques morphologiques du département, associées à l'influence du climat atlantique dominant, induisent principalement un type d'inondation dit "de plaine" avec une montée des eaux plus ou moins lente et de vastes champs d'inondation. Cependant, des pluies d'intensité exceptionnelle sur des bassins versants de petits cours d'eau peuvent engendrer localement des crues rapides.

En matière de sécurité, face aux risques naturels et notamment celui de l'inondation, l'action de la collectivité prend deux formes principales : l'alerte et la prévention.

L'alerte, assurée par l'Etat, consiste à prévenir à temps la population et les responsables de la sécurité de l'arrivée d'une crue.

Le système de prévision des crues Gironde-Adour-Dordogne (GAD) remplit cette fonction.

Le schéma est le suivant :

- Le service de prévision des crues (SPC), à l'aide d'un réseau de stations d'observation, détecte un dépassement de seuil et établit les prévisions d'évolution du niveau des eaux.
- la préfecture est alertée. Elle décide de la mise en alerte des maires et des services de secours.
- les maires, qui sont responsables de la sécurité sur le territoire de leur commune, sont alertés du danger. Ils préviennent les personnes menacées.
- pendant toute la durée de la crue, les hauteurs d'eau et les prévisions, établies plusieurs fois par jour, sont accessibles à tous les acteurs concernés (Etat, communes, services de secours,...) par l'intermédiaire du site national Vigicrues.
- la fin de la crue est annoncée de façon similaire à la mise en alerte.

Le but de la prévision des crues est donc d'informer la population de l'imminence du risque de crue.

Pour limiter les effets des catastrophes, il est aussi nécessaire d'intervenir bien en amont des phénomènes naturels en limitant la vulnérabilité des biens et des personnes par la prévention.

La prévention est une démarche fondamentale à moyen et long terme.

Outre son rôle fondamental de préservation des vies humaines, elle permet des économies très importantes en limitant les dégâts. En effet, une crue catastrophique a un coût considérable : endommagement des biens privés et des infrastructures publiques, chômage technique, indemnités, remises en état, coût des personnels et des matériels mobilisés. D'autre part, elle permet également d'éviter le traumatisme de la population (choc psychologique, évacuation, pertes d'objets personnels, difficultés d'indemnisation...).

La prévention consiste essentiellement à éviter d'exposer les biens et les personnes aux crues par la prise en compte du risque dans la vie locale et notamment dans l'utilisation et l'aménagement du territoire communal.

Les constructions d'ouvrages, digues ou bassins de rétention, en supposant que le contexte technique le permette, ne sont que des mesures complémentaires de protection locale qui ne peuvent en aucun cas éliminer le risque inondation.

La prévention est donc la seule attitude fiable à long terme, quels que soient les aléas climatiques ou l'évolution de la société et des implantations humaines.

En effet, selon un processus général, l'évolution de la société est caractérisée par plusieurs tendances : la croissance d'agglomérations souvent aux dépens des zones inondables, la dispersion de l'habitat et des activités économiques en périphérie urbaine sur ces mêmes zones, une mobilité accrue de la population, enfin l'oubli ou la méconnaissance des phénomènes naturels dans une société où la technique et les institutions sont supposées tout maîtriser.

Depuis une centaine d'années, cette évolution a contribué à augmenter notablement le risque par une occupation non maîtrisée des zones inondables. D'une part, la présence d'installations humaines exposées augmente la vulnérabilité. D'autre part, la modification des champs d'expansion des crues, l'accélération du ruissellement contribuent à perturber l'équilibre hydraulique des cours d'eau.

Face à ce constat, les plans de prévention des risques (PPR) poursuivent deux objectifs principaux :

- constituer et diffuser une connaissance du risque afin que chaque personne concernée soit informée et responsabilisée.
- instituer une réglementation minimum mais durable afin de garantir les mesures de prévention. C'est pour cela que le PPR institue des servitudes d'occupation du sol qui s'imposent à tous les documents d'urbanisme. D'ailleurs ce type de mesures existe déjà, soit de façon formelle dans les documents d'urbanisme, soit de façon informelle pratiquée par la population.

Le PPR est donc le moyen d'afficher et de pérenniser la prévention.

II – BUT, PRINCIPE ET PROCEDURE D'UN PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION

GENERALITES

Les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) ont été institués par la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement.

La loi du 30 juillet 2003 modifiée relative à la prévention des risques technologiques et naturels et celle du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile ont précisé certaines dispositions de ce dispositif.

La procédure d'élaboration et le contenu de ces plans sont fixés par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 ainsi que par le décret 2019-715 du 5 juillet 2019 et l'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation de l'aléa de référence.

Les textes législatifs sont aujourd'hui codifiés au Code de l'environnement, articles L. 562-1 à L. 562-9 et R562-1 à R562-12 relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la loi repose sur le principe de solidarité nationale. Les contrats d'assurance garantissent les assurés contre les effets des catastrophes naturelles sur les biens et les activités, cette garantie étant couverte par une cotisation additionnelle à l'ensemble des contrats d'assurances dommages et à leurs extensions couvrant les pertes d'exploitation. En contrepartie, et pour la mise en œuvre de ces garanties, les assurés exposés à un risque ont à respecter certaines règles de prévention fixées par les PPR.

Les PPR poursuivent deux objectifs essentiels :

- d'une part localiser, caractériser et prévoir les effets des risques naturels existants dans le souci notamment d'informer et de sensibiliser le public,
- d'autre part, définir les mesures de prévention nécessaires, de la réglementation de l'occupation et de l'utilisation des sols jusqu'à la prescription de travaux de prévention.

L'élaboration des PPR est déconcentrée. C'est le préfet du département qui prescrit, rend public et approuve le PPR après enquête publique et consultation des conseils municipaux concernés. C'est la direction départementale des territoires qui est chargée par le préfet de mettre en œuvre la procédure.

PROCEDURE

Prescription d'établissement d'un PPR

L'établissement du PPR est prescrit par un arrêté préfectoral qui est notifié aux communes concernées.

La révision des PPR inondation de la vallée de la Vézère a été prescrite par arrêtés préfectoraux en date du 23 mars 2016 sur les communes riveraines de ce cours d'eau, de La Feuillade en amont à Le Bugue en aval.

Réalisation des études techniques

Etude hydrologique

- Recensement des informations sur les crues historiques :

L'étude hydrologique est un document de synthèse des événements marquants du passé où les différentes crues les plus représentatives sont recensées par enquête sur le terrain auprès des riverains et contact auprès des collectivités. On complète cette information par les obstacles particuliers à l'écoulement des eaux et les dommages connus.

- Elaboration de la carte de l'aléa d'inondation :

Elle a pour objet de préciser les niveaux d'aléa reconnus en regard des phénomènes étudiés précédemment.

Ainsi, est déterminée et étudiée la crue historique d'occurrence au moins centennale. La crue historique de la Vézère a un temps de retour de 1/250. Cette crue est décrite par deux paramètres : hauteur d'eau et vitesse du courant. La carte du risque d'inondation, par croisement de ces paramètres, est une représentation des caractères physiques du phénomène.

Définition des mesures de prévention

L'Etat détermine les principes de prévention et élabore le rapport de présentation, le plan de zonage et le règlement. Ces pièces, avec la carte de l'aléa inondation, forment le projet de PPR.

Publication et approbation du PPR

Le projet de PPR fait l'objet d'une enquête publique prescrite par le préfet, d'une durée de trente jours minimum.

Le projet de PPR est également soumis à l'avis des conseils municipaux, des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan. Il est éventuellement soumis à la chambre d'agriculture, le centre régional de la propriété forestière, le conseil départemental et le conseil régional, pendant une durée de deux mois. Sans réponse, l'avis est réputé favorable.

Après l'enquête publique le PPR est éventuellement modifié pour tenir compte des observations et propositions des conseils municipaux, des organismes susvisés et du public. Il est ensuite approuvé par arrêté préfectoral et devient opposable aux tiers dès sa publication.

Le PPR et l'ensemble des documents relatifs à la procédure sont tenus à la disposition du public à la préfecture et à la mairie.

Le PPR est une servitude d'utilité publique et, à ce titre, doit être annexé aux documents d'urbanisme.

III – LA ZONE EXPOSEE

PERIMETRE DU PPRI

La zone d'étude se situe dans le bassin versant Vézère-Corrèze, lui-même inclus dans le bassin versant de la Dordogne (figure 1).

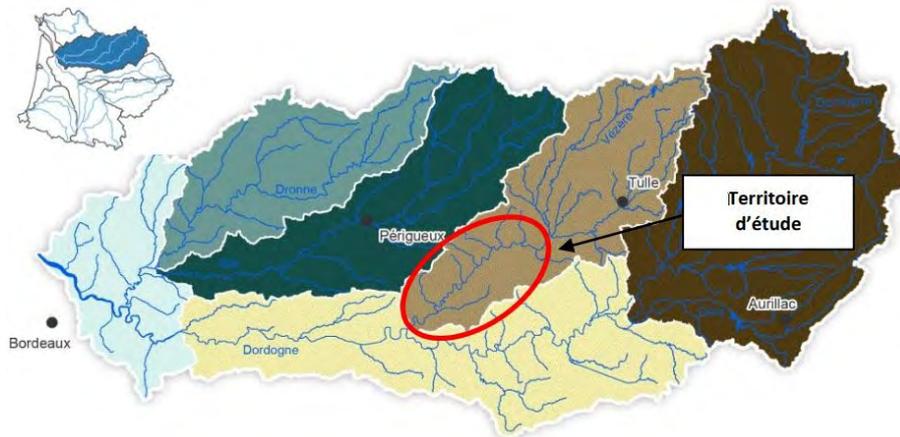


Figure 1

La révision du plan de prévention du risque d'inondation de la Vézère porte, lors de sa prescription, sur 17 communes, 16 depuis la fusion des communes des Eyzies-de-Tayac-Sireuil avec Manaurie et Saint-Cirq (figure 2). Les communes concernées sont AUBAS, LE BUGUE, CAMPAGNE, CONDAT-SUR-VEZERE, LES EYZIES, LE LARDIN-SAINT-LAZARE, MONTIGNAC-LASCAUX, PAZAYAC, PEYZAC-LE-MOUSTIER, SAINT-LEON-SUR-VEZERE, SERGEAC, TERRASSON-LAVILLEDIEU, THONAC, TURSAC, VALOJOUXX, LA FEUILLADE.



Figure 2

CARACTERISTIQUES DE LA ZONE EXPOSEE

Contexte hydrographique

La Vézère est un cours d'eau d'une longueur de 211 km drainant un bassin versant total d'environ 3736 km².

Le cours d'eau prend sa source dans la tourbière de Longéroux, sur le plateau de Millevaches, dans le Massif central en Corrèze, à 887 mètres d'altitude, puis traverse les départements de la Corrèze et de la Dordogne pour se jeter dans la rivière Dordogne sur la commune de Limeuil à 50 m d'altitude.

Dans sa partie amont, la Vézère possède trois barrages importants : le barrage de Monceaux-la-Virolle (ou de Monceaux-la-Virole), le barrage de Treignac, situés entre 500 et 650 mètres d'altitude, et le barrage du Saillant, un peu plus bas.

Le tronçon de la Vézère correspondant au secteur étudié représente un linéaire de l'ordre de 75 km. Il se situe à environ 135 km de sa source et à environ 3,5 km de la confluence avec la Dordogne.

Dans cette zone, la Vézère est une rivière encaissée. De nombreux obstacles à l'écoulement sont implantés sur son cours tels que les ponts et les seuils.

Contexte géologique et densité du réseau hydrographique

Le bassin versant de la Vézère présente une densité moyenne du réseau hydrographique de 0,81 km de rivière/km².

La Vézère traverse un territoire d'abord marqué par le Massif Central et ses contreforts. La présence du socle granitique et cristallin des plateaux du Limousin favorise le ruissellement, l'hydrographie y est dense, 0,90 km de rivière/km².

Ensuite, la rivière atteint une zone karstique caractérisée par des calcaires du secondaire. Le réseau hydrographique y est peu dense, 0,37 km de rivière/km², du fait de la nature du sous-sol favorisant l'infiltration et les pertes karstiques des cours d'eau.

Le secteur d'étude du PPR inondation de la Vézère se situe dans ce contexte géologique (figure 3).

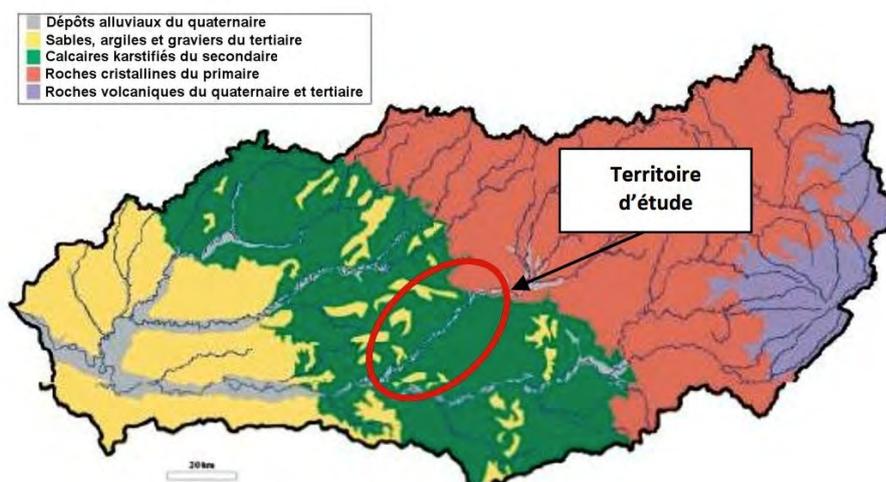


Figure 3 : Carte géologique du bassin de la Dordogne

Affluents de la Vézère

Le principal affluent de La Vézère est la Corrèze qui se jette en rive gauche de la Vézère en limite des communes de Saint-Pantaléon-de-Larche et d'Ussac, environ 6,5 km en amont de la zone d'étude.

Le tronçon de la Vézère correspondant au secteur étudié représente un linéaire de l'ordre de 75 km. D'amont en aval, les principaux affluents au droit du secteur d'étude sont :

- La Couze, en Corrèze, en rive gauche ;
- La Logne, en Corrèze, en rive droite ;
- L'Elle, en Corrèze, en rive gauche ;
- Le Cern ou Douime, en Dordogne, en rive droite ;
- Le Coly, en Dordogne, en rive gauche ;
- La Laurence, en Dordogne, en rive droite ;
- Le Thonac, en Dordogne, en rive droite ;
- Le Vimont ou Moustier, en Dordogne, en rive droite ;
- Le Ladouch ou Journiac, en Dordogne, en rive droite ;
- La Beune ou Grande Beune, en Dordogne, en rive gauche.

Contexte climatique

Le département de la Dordogne est bien arrosé, avec une hauteur d'eau moyenne annuelle de 860 mm. L'hiver et le printemps sont très pluvieux dépassant souvent les 90 mm de pluies cumulées/mois. L'été est quant à lui sec avec un minimum de 40 mm/mois de pluies (source : Météo France).

Sur le bassin versant de la Vézère, le climat océanique est dominant, nuancé par des influences montagnardes et continentales venues de l'est et des remontées méditerranéennes du sud. Le milieu est tempéré océanique, marqué par des hivers doux et des étés chauds.

L'exposition à des circulations de masses d'air humides océaniques couplée à l'élévation progressive des reliefs vers l'est entraîne une augmentation progressive de la pluviométrie dans les terres. Le plateau de Millevaches constitue un véritable château d'eau de la façade atlantique, où le nombre de jours avec pluie avoisine les 190 par an.

La lame d'eau moyenne tombant sur l'ensemble du bassin de la Vézère est d'environ 1000 mm/an, décroissant de 1600 mm/an à l'amont du bassin versant à 800 mm/an à la confluence avec la Dordogne.

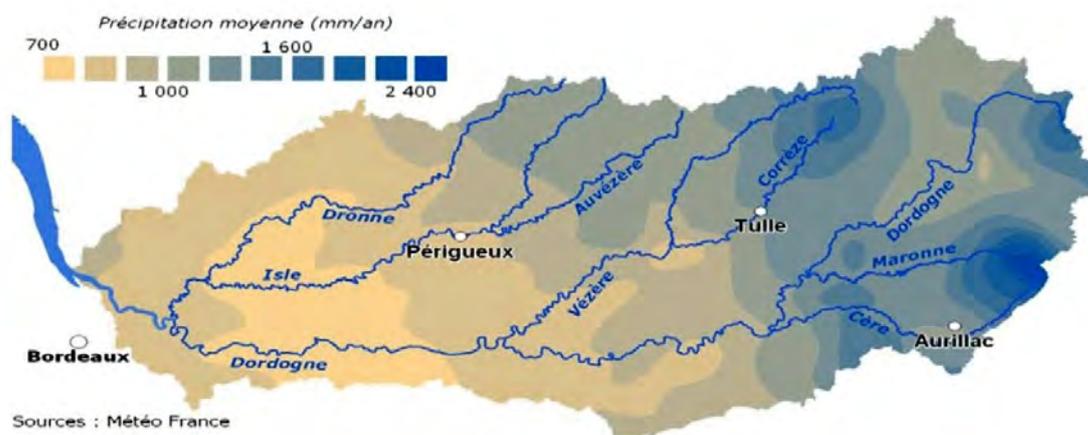


Figure 4 : Précipitations moyennes sur le bassin versant de la Dordogne (source Météo France)

IV – ELABORATION DES ETUDES ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION

RECHERCHE DES INFORMATIONS HISTORIQUES

Stations hydrométriques

La Vézère dispose de 3 stations hydrométriques sur la zone d'étude :

- La Vézère à Larche (bassin versant amont de 2485 km²), période d'observation 1960-2014 ;
- La Vézère à Montignac (bassin versant amont de 3125 km²), période d'observation 1898-2016 ;
- La Vézère à Campagne (bassin versant amont de 3736 km²), période d'observation 1968-2016.

Les tableaux suivants présentent les débits des crues caractéristiques définies dans la banque Hydro au droit des stations de prévisions ou d'observations des crues.

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 54 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	271.000	320.000
Gradex	102.000	115.000
Biennale	310.0 [290.0;330.0]	360.0 [340.0;390.0]
Quinquennale	420.0 [390.0;470.0]	490.0 [460.0;540.0]
Décennale	500.0 [460.0;560.0]	580.0 [530.0;650.0]
Vicennale	570.0 [520.0;650.0]	660.0 [600.0;750.0]
Cinquantennale	670.0 [610.0;770.0]	770.0 [700.0;880.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Tableau 1 : Débits de crues caractéristiques à la station de Larche, sur 54 ans

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 117 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	359.000	429.000
Gradex	135.000	164.000
Biennale	410.0 [390.0;430.0]	490.0 [470.0;510.0]
Quinquennale	560.0 [530.0;600.0]	670.0 [640.0;720.0]
Décennale	660.0 [630.0;710.0]	800.0 [750.0;860.0]
Vicennale	760.0 [710.0;830.0]	920.0 [860.0;990.0]
Cinquantennale	890.0 [830.0;970.0]	1100.0 [1000.0;1200.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Tableau 2 : Débits de crues caractéristiques à la station de Montignac, sur 117 ans

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 48 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	324.000	368.000
Gradex	112.000	119.000
Biennale	360.0 [340.0;390.0]	410.0 [390.0;440.0]
Quinquennale	490.0 [460.0;550.0]	550.0 [510.0;600.0]
Décennale	580.0 [530.0;650.0]	640.0 [590.0;710.0]
Vicennale	660.0 [600.0;750.0]	720.0 [660.0;820.0]
Cinquantennale	760.0 [690.0;880.0]	830.0 [750.0;960.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Tableau 3 : Débits de crues caractéristiques à la station de Campagne, sur 48 ans

Régime hydrologique

Au droit de la station hydrométrique de Montignac, le bassin versant de La Vézère a une superficie de 3125 km², soit environ 84 % du bassin versant complet. Des mesures hydrométriques sont effectuées depuis 1898. La figure 5 ci-après présente une photographie de l'emplacement de l'échelle limnimétrique de la station de Montignac, vue du pont de la RD704E2 situé en amont de la station.

Le module moyen interannuel de la Vézère à Montignac est de 57,2 m³/s. La Vézère présente néanmoins des fluctuations saisonnières marquées de débit, avec des hautes eaux d'hiver-printemps de décembre à avril inclus portant le débit mensuel moyen à 98,80 m³/s au mois de février, et des basses eaux d'été de juillet à septembre inclus avec une baisse jusqu'à 18,20 m³/s au mois d'août (figure 6).

Il est à noter que ces moyennes mensuelles cachent des fluctuations plus prononcées sur de courtes périodes et selon les années. Le débit instantané maximal enregistré à Montignac a été de 1360 m³/s le 4 octobre 1960 selon la banque Hydro.



Figure 5

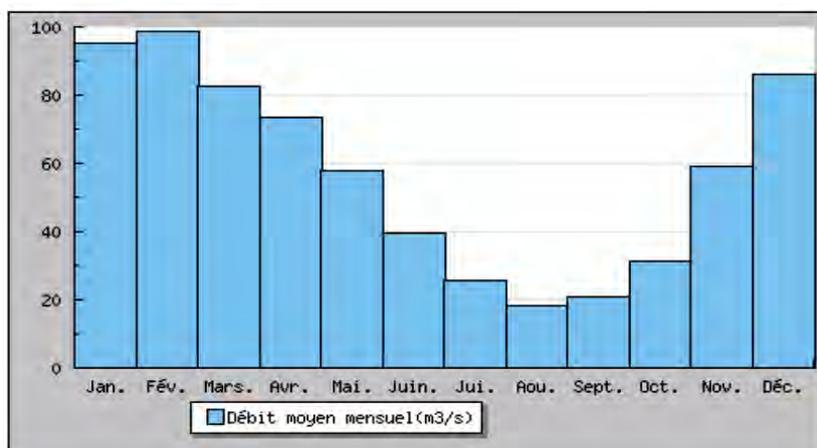


Figure 6 : Débit mensuel moyen à Montignac

Génèse des crues

Selon les conditions météorologiques qui sont à l'origine des épisodes pluvieux, on distingue deux types de crues dans le bassin de la Vézère :

- les crues océaniques classiques, qui ont lieu principalement en hiver et au printemps. En effet, le régime hydrologique fluvial est dicté par le régime des précipitations, avec les hautes eaux en hiver.
- les crues orageuses issues de pluies importantes. Une réponse forte des affluents, peut entraîner un débordement brutal des ruisseaux, pouvant être la cause de crues violentes aux abords de la Vézère.

La différence de taille, d'altitude et de positionnement géographique des bassins versants de la Vézère et de ses affluents, sur le secteur d'étude, implique que les évènements pluviométriques générant des crues de ces cours d'eau sont très différents. Le plus grand affluent de la zone d'étude, le Coly, présente une taille de bassin versant de 169 km² représentant moins de 6% de la superficie du bassin versant de la Vézère à Montignac.

Ainsi, le risque de concomitance des crues de la Vézère et de ses affluents sur le linéaire d'étude est faible.

CALCUL DES DEBITS

Calcul des débits de crues caractéristiques à la station de Montignac par ajustement statistique

La station de Montignac a été retenue pour l'étude statistique des débits de pointe de la Vézère du fait de sa longue série de donnée et de sa position centrale au sein du bassin versant d'étude.

La station de Montignac couvre une période d'observation de 1898 à 2016.

Les valeurs des débits instantanés mesurés sur la période considérée ont servi de données d'entrée pour l'ajustement de Gumbel (117 valeurs utilisées). L'ajustement graphique utilisé est celui défini par la banque Hydro sur l'ensemble des valeurs : $X_0=429 \text{ m}^3/\text{s}$, $\text{Gradex}=164 \text{ m}^3/\text{s}$.

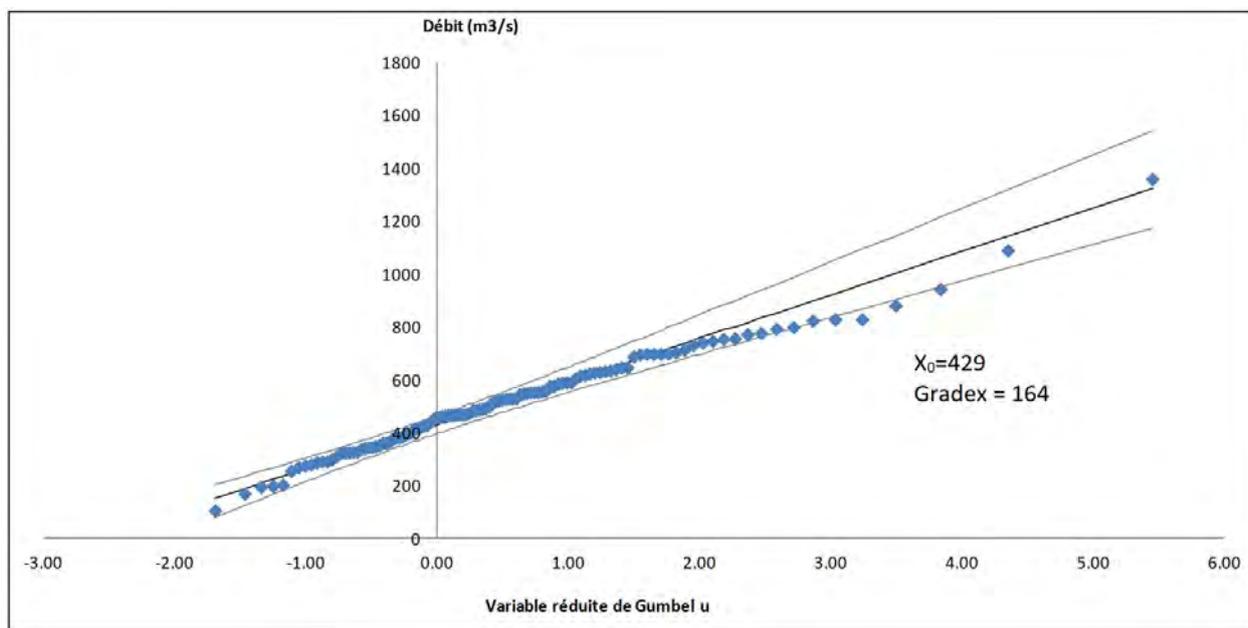


Figure 7 : Ajustement de Gumbel sur la base des valeurs de la banque Hydro

Pour les crues de période de retour au-delà de 100 ans, une rupture de pente a été définie pour le point pivot 30 ans sur la base de l'analyse de la distribution des débits de crues en fonction de la variable réduite de Gumbel u : $X_0=40 \text{ m}^3/\text{s}$, $\text{Gradex}=240 \text{ m}^3/\text{s}$.

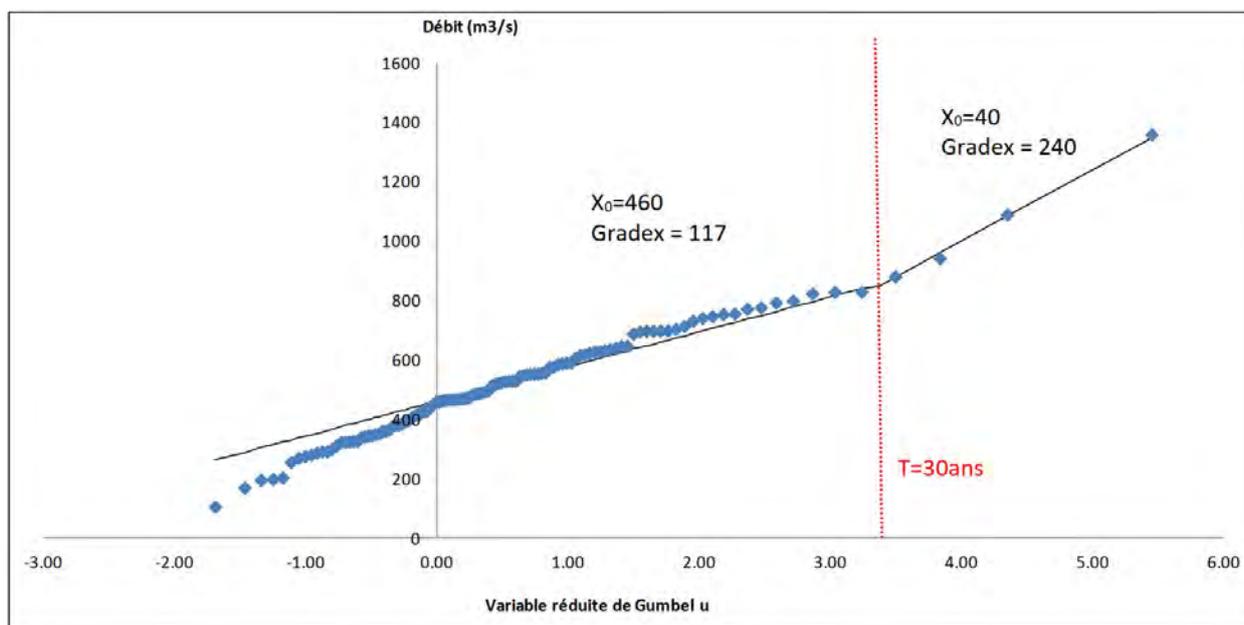


Figure 8 : Ajustement de Gumbel avec point pivot à 30 ans

Les débits obtenus grâce à cet ajustement statistique sont récapitulés dans le tableau suivant :

Période de retour	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans	200 ans	250 ans	300 ans	500 ans
Débits estimés selon les paramètres de la banque HYDRO (m ³ /s) – en bleu les valeurs affichées sur la banque HYDRO	490	670	800	920	990	1070	1190	1300	1340	1370	1450
Débits estimés avec point pivot à 30 ans (m ³ /s)	500	640	730	810	850	980	1150	1310	1360	1410	1530
Débits retenus (m³/s)	490	670	800	920	990	1070	1190	1310	1360	1410	1530

Tableau 4 : Débits caractéristiques de la Vézère obtenus par ajustement de Gumbel sur les valeurs de débits instantanés mesurées à Montignac sur la période 1898-2016

Estimation des débits de crues historiques de la Vézère

Les stations hydrométriques analysées proposent des valeurs de débits pour les crues historiques de la Vézère.

Les estimations des débits des crues historiques sont les suivantes à la station de Montignac :

Date de la crue	Hauteur à l'échelle (m)	Débit estimé à Montignac	Période de retour estimée	Commentaire
3 Mars 1930	-	943 m ³ /s	≈ 20-50 ans	-
8 Décembre 1944	-	1090 m ³ /s	≈ 50 ans	-
4 octobre 1960	5,94 m à Larche 8,90 m à Montignac	1360 m ³ /s 1330 m ³ /s (Larche)	≈ 250 ans	Crue historique la plus importante depuis 1898
19 avril 1964	-	881 m ³ /s	≈ 10-20 ans	-
7 Janvier 1982	3,90 m à Larche 6,58 m à Montignac	793 m ³ /s	≈ 10 ans	-
7 janvier 1994	-	698 m ³ /s	≈ 5-10 ans	-
6 juillet 2001	4,54 m à Larche 6,59 m à Montignac	754 m ³ /s	≈ 5-10 ans	La crue la plus importante des 20 dernières années
14 janvier 2004	-	627 m ³ /s	≈ 2-5 ans	-

Tableau 5 : Débits de pointe et périodes de retour des crues historiques de la Vézère à Montignac

La crue d'octobre 1960 est la plus forte crue connue à l'échelle de Montignac depuis 1898. La période de retour estimée est de 250 ans sur la base des débits de crues définis par ajustement statistique au chapitre précédent.

Les différentes études hydrologiques analysées donnent des périodes de retour du même ordre de grandeur pour la crue de 1960.

Source	Antea Group	TRI sur le secteur Tulle Brives	Analyse hydrologique 1964 (BCEOM-LNH)
Crue du 4 octobre 1960	1360 m ³ /s à Montignac (250 ans)	1330 m ³ /s à Larche (250 ans)	1220 m ³ /s à Montignac 85 ans < T < 330 ans

Tableau 6 : Estimation de la période de retour de la crue de 1960 dans les différentes sources bibliographiques

Influence de la Dordogne sur les niveaux de la Vézère

Pour modéliser l'écoulement de la Vézère sur sa partie aval, il est nécessaire d'analyser l'influence des niveaux de la Dordogne.

L'analyse des crues historiques aux stations de Cénac et Bergerac sur la Dordogne et Montignac sur la Vézère, montre que la pointe de crue de la Vézère est toujours en avance sur celle de la Dordogne.

Ainsi, la Vézère en crue n'est a priori pas influencée par la Dordogne. Cette hypothèse est confirmée par la corrélation des hauteurs entre l'échelle de Campagne et de Montignac.

La station de Campagne est située à 11 km de la confluence et celle de Montignac à 47 km. La bonne corrélation entre ces deux stations démontre que la station de Campagne n'est pas influencée par la Dordogne en crue.

DEFINITION DE L'HYDROGRAMME DE LA CRUE DE REFERENCE

La méthode consiste à définir dans un premier temps la crue de référence, puis à définir le débit de pointe relatif à cette crue pour enfin construire un hydrogramme à partir des crues réelles.

Définition de la crue de référence

Le contexte législatif et réglementaire relatif à la prévention des inondations impose de retenir comme crue de référence dans l'élaboration des plans de prévention du risque inondation (PPRI) la plus haute crue connue, sous réserve que celle-ci soit au moins d'une période de retour centennale. Si cela n'est pas le cas, la crue théorique d'occurrence centennale doit être retenue.

La crue historique la plus forte sur le secteur d'étude pour laquelle on dispose d'informations suffisantes est la crue d'octobre 1960. Le débit de pointe de cette crue a été défini à 1360 m³/s à Montignac, soit une période de retour d'environ 250 ans.

Définition de l'hydrogramme de projet

Plusieurs limnigrammes papiers de la crue de 1960 à la station de Montignac ont pu être collectés dans les études existantes.

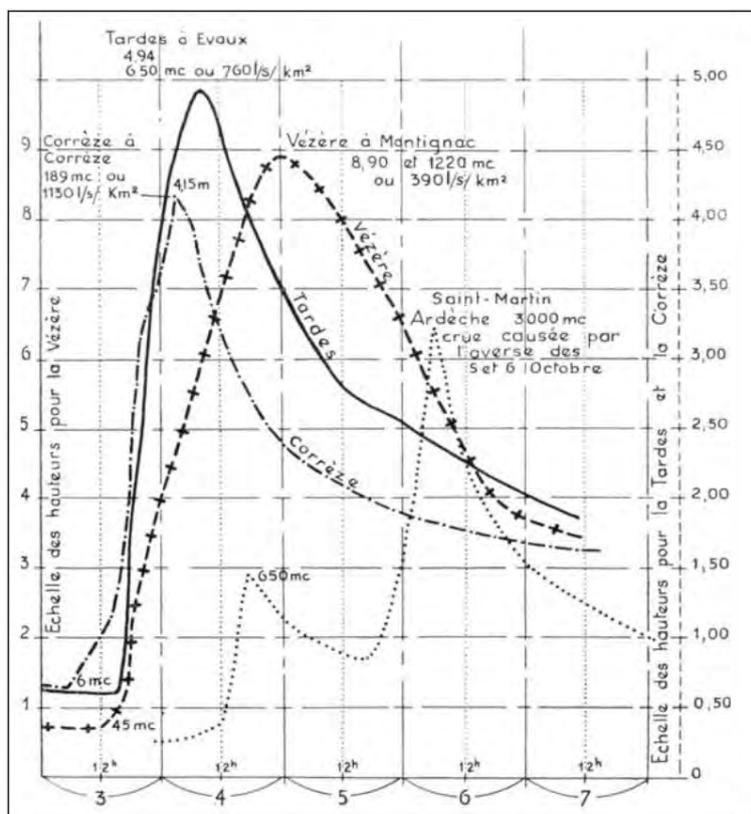


Figure 9 : Hydrogramme de la crue de 1960 à Montignac (source : La crue exceptionnelle d'octobre 1960 dans l'ouest du massif central, M. Pardé, 1962)

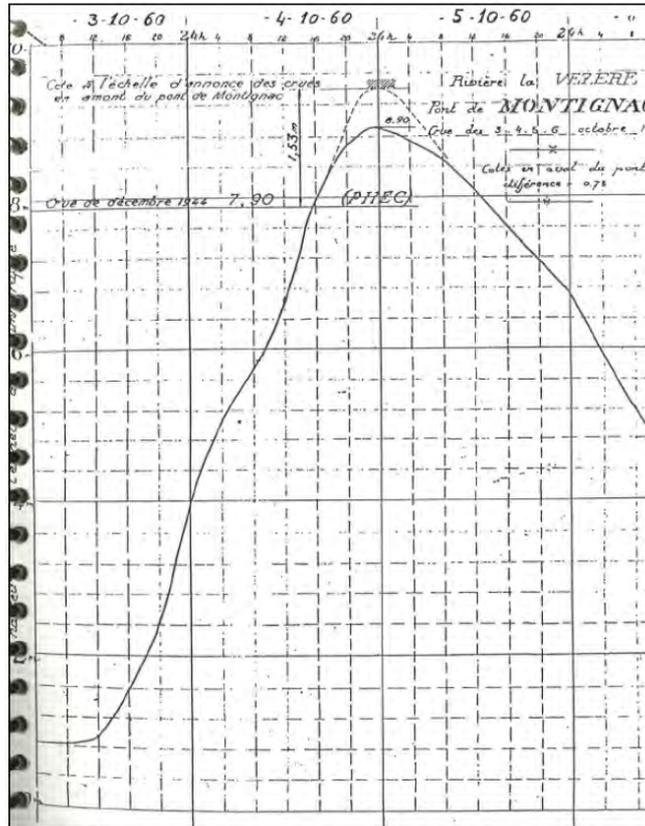


Figure 10 : Hydrogramme de la crue de 1960 à Montignac (source : PERI 1988)

A partir de ces limnigrammes, de l'évaluation du débit de pointe et de la courbe de tarage la plus ancienne disponible, il a pu être reconstitué la forme de l'hydrogramme de crue à Montignac.

Le décalage du limnigramme est de 12 heures entre Larche et Montignac. Ainsi, l'hydrogramme construit à partir du limnigramme à Montignac a été décalé de 12h pour injection en amont du modèle.

En considérant cette même vitesse de transfert entre Montignac et la confluence, le temps de transfert de l'hydrogramme entre Larche et la confluence est évalué à 26,5 heures.

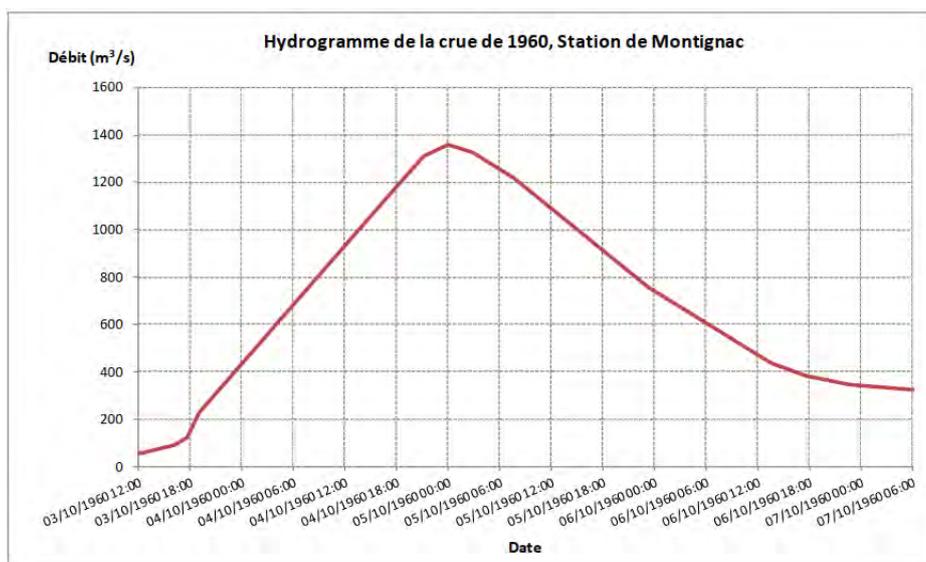


Figure 11 : Hydrogramme de la crue de référence - Débit de pointe de 1360 m³/s

REALISATION DE LA TOPOGRAPHIE

Un important travail de levé topographique a été réalisé afin de caractériser finement le lit mineur et le lit majeur de la rivière dans la zone d'étude et ainsi pouvoir ensuite préciser les limites de l'aléa.

Ainsi, une acquisition topographique homogène sur l'ensemble du linéaire de l'étude a été réalisée par acquisition LIDAR sur la totalité du lit majeur mais également par topographie terrestre pour le relevé précis de sections du lit mineur et des ouvrages structurants présents sur le cours d'eau.

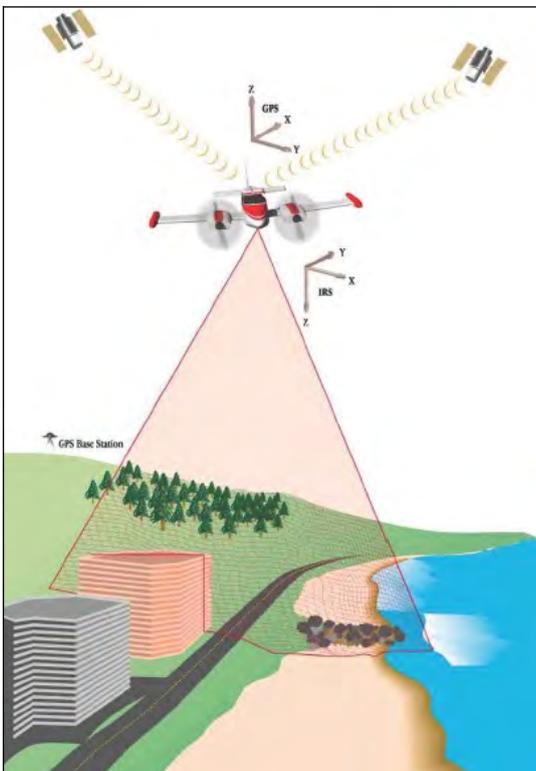
Tous les levés topographiques détaillés ci-après sont disponibles en format informatique, calés en XY et cotés en altimétrie selon le nivellement général de la France (NGF) actuel.

Présentation de la méthode d'acquisition LIDAR

Un levé topographique par la méthode LIDAR, par laser aéroporté, a été réalisé sur l'ensemble de la zone d'étude. L'objectif de ce levé est d'obtenir un modèle altimétrique de haute résolution de la zone inondable.

Le LIDAR permet d'obtenir par mesure directe un semis de points X,Y,Z :

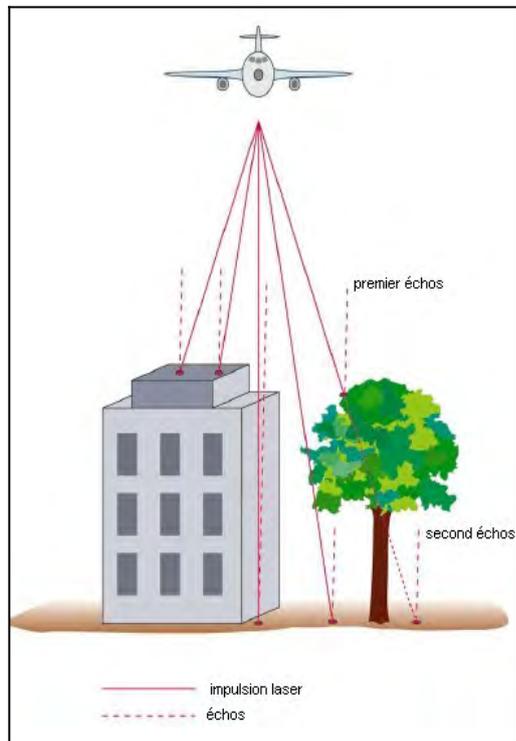
- continu sous la végétation, avec cependant une diminution de la densité en fonction de l'importance de la couverture végétale,
- dense, de 1 point par 4 mètres carrés à 20 points au mètre carré,
- précis, de ± 15 cm en altimétrie et de ± 10 cm en planimétrie.



Un système LiDAR est composé de trois éléments principaux :

- un scanner laser, capteur actif, qui balaye le sol grâce à un miroir oscillant et qui émet 50 à 100 000 impulsions laser par seconde,
- un GPS, qui mesure la position de l'aéronef de 1 à 10 fois par seconde,
- une centrale inertielle (IMU), qui permet de calculer l'orientation du scanner laser ainsi que sa position précise à raison de 200 fois par seconde.

Le scanner laser est monté dans un avion et émet donc des impulsions lumineuses dans le proche infrarouge en direction du sol. Un miroir pivotant est monté devant le laser et permet de balayer l'espace de gauche à droite dans la limite d'un angle fixé.



Le signal laser arrive au sol sous forme d'une tâche occupant une certaine surface, il peut alors n'être réfléchi que par morceaux : une partie est réfléchi par un objet en sursol, et l'autre atteint le sol pour s'y réfléchir.

Ces deux signaux sont appelés "1^{er} écho" et "dernier écho".

Pour chaque impulsion laser émise par le scanner, le premier écho, le dernier écho et plusieurs échos intermédiaires sont enregistrés. L'intensité de chacun de ces échos est également enregistrée et permet de générer une image en pseudo-infrarouge utilisable pour l'interprétation du terrain.

Ainsi l'altitude et les coordonnées du point au sol peuvent être calculées en connaissant :

- la position précise de l'avion (GPS et plateforme inertielle),
- son orientation et sa trajectoire,
- son angle de scan,
- les paramètres de calibration du scanner.

Le vol et l'acquisition des données doivent cependant être réalisés dans les conditions suivantes pour obtenir les meilleurs résultats :

- conditions météorologiques favorables :
 - pas de nuage à une hauteur inférieure à la hauteur de vol (échos retour)
 - pas de vent fort (stabilité de l'avion, suivi des axes de vol, pas de dérive)
 - pas de pluie en cours ou récente (échos retour et moins bonne réflexion des points lasers au sol)
- hors période de végétation (ou avec une végétation la moins dense possible)
- conditions hydrologiques de basses eaux (pas de débordements en lit majeur).

Modèle numérique de terrain

L'ensemble du levé réalisé a permis l'acquisition d'un semis de points fournissant un modèle numérique de terrain (MNT) très dense.

Le semis de point "MNT" restitué sur l'ensemble de la zone d'étude comprend uniquement les éléments modelant le terrain naturel : terrain naturel "nu", terrain naturel sous végétation, ouvrages modelant le terrain naturel (digues, remblais, déblais, rampes d'accès des ponts...) hors les artefacts liés à la végétation (arbres isolés...), les zones bâties et les surfaces en eaux (lit mineur, gravière...).

La création du semis de points "MNT" consiste à filtrer les derniers échos afin de ne conserver que ceux qui appartiennent effectivement au sol.

Les artefacts sont supprimés de manière semi-automatique, avec des outils détectant les points ou groupes de points bas, les points ou groupes de points en l'air, les points ou groupes de points isolés. D'autres outils de classification par hauteur au sol sont également utilisés pour détecter ou supprimer les artefacts.

Un contrôle manuel est ensuite réalisé pour identifier d'éventuelles erreurs.

Ce semis de points a été réalisé selon les caractéristiques suivantes :

- dalles de 1 km x 1 km,
- projection : Lambert-93,
- système de référence altimétrique : IGN69.

La densité finale de ce levé brut est par conséquent très importante et les fichiers constitués par dalles, très lourds en taille informatique, sont donc très difficiles à exploiter.

Exploitation du MNT

Les données du MNT serviront notamment pour réaliser les cartographies des zones inondables mais également pour extraire le niveau d'eau du lit mineur lors du passage de l'avion, et ainsi de pouvoir constituer un profil en long précis pour exploitation ultérieure.

En effet, les logiciels spécifiques permettent de réaliser et d'extraire des profils en travers de toute la zone comme le montre par exemple la figure 13, à la page suivante, réalisée par extraction directe des données, selon l'axe en trait pointillé rouge sur la figure 12 représentant la commune de Saint-Léon-sur-Vézère, et qui sont directement transférables dans les logiciels de calculs mis en œuvre.

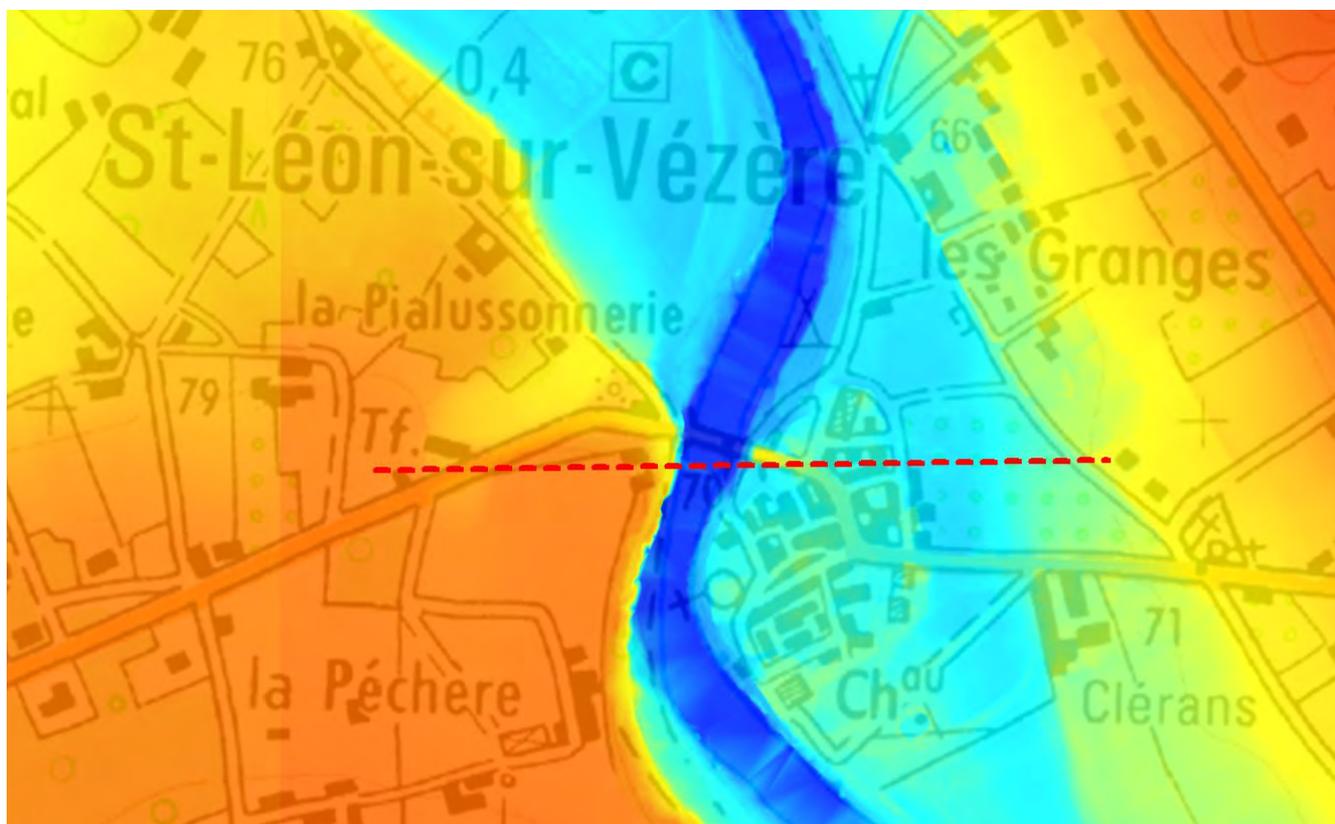


Figure 12 : Exemple du rendu MNT à Saint-Léon-sur-Vézère

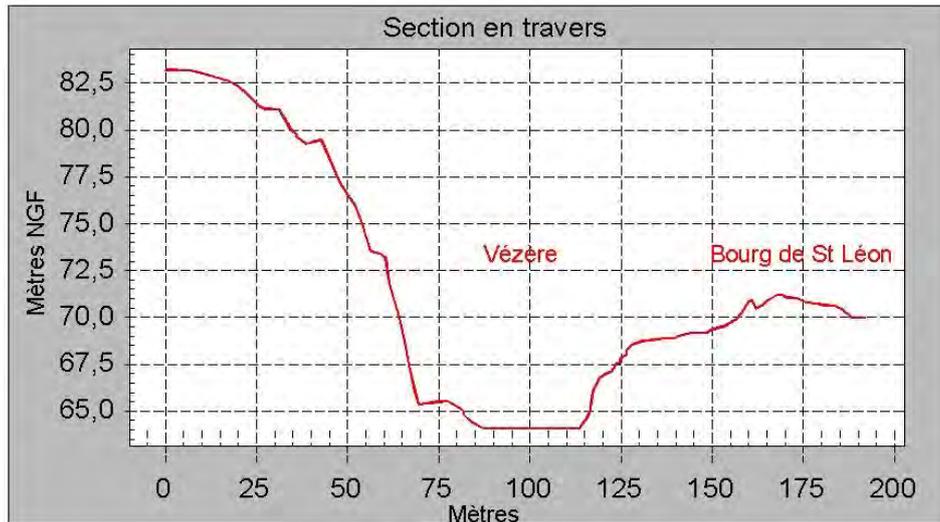


Figure 13 : Exemple d'une extraction de section à Saint-Léon-sur-Vézère

Levé topographique d'ensemble du lit mineur

Parallèlement à l'acquisition d'un semis de points sur l'ensemble du lit majeur de la zone d'étude et afin de caractériser finement le lit mineur et l'ensemble des ouvrages présents sur ce linéaire, un important travail de relevé topographique terrestre a été réalisé.

Ces relevés permettent ainsi de décrire l'ensemble des éléments du lit mineur qui n'ont pas été pris en compte dans le levé réalisé par laser aéroporté, à savoir :

- des profils bathymétriques du lit mineur,
- la section hydraulique et les caractéristiques de l'ensemble des ouvrages de franchissement présents sur les cours d'eau du secteur d'étude.

Le positionnement des travaux à engager a été réalisé après visite de terrain, en ayant pour but une connaissance altimétrique globale apte à alimenter le modèle mathématique à élaborer dans le cadre de la connaissance de l'aléa et complémentaire aux levés réalisés dans le lit majeur.

Au total, les relevés topographiques terrestres correspondent à :

- 40 profils bathymétriques du lit mineur,
- 10 ponts et ouvrages hydrauliques.

La figure 14 présente la précision du rendu et les éléments recueillis : précision centimétrique et pour chaque profil bathymétrique, nivellement du fond, sommet des berges, niveau d'eau lors du levé, indication des berges rive gauche et rive droite.

Pour chaque ouvrage et point singulier (figure 15) : nivellement du radier, nivellement du tablier, schéma présentant les caractéristiques de l'ouvrage, niveau d'eau lors du levé, indication des berges rive gauche et rive droite.

Ces relevés ne présentent que les caractéristiques du lit mineur. Selon la nécessité de représentation du lit majeur, il sera possible d'extraire tout profil en travers du lit majeur du relevé réalisé par la méthode LIDAR.

DETERMINATION DU PROFIL EN LONG DE LA CRUE DE REFERENCE

Outil de modélisation

Afin de définir précisément l'aléa se produisant pour l'événement de référence déterminé, une modélisation mathématique bidimensionnelle des écoulements de la Vézère a été mise en œuvre à l'aide du logiciel TELEMAC-2D sur le secteur d'étude.

La force de l'approche bidimensionnelle réside dans la caractérisation complète des grandeurs principales de l'écoulement que sont les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement, s'appuyant sur une représentation du terrain naturel fidèle au modèle numérique de terrain disponible. En effet, ce type de modèle se construit comme une maquette virtuelle du terrain à l'aide d'un maillage non structuré, constitué de facettes triangulaires 3D de taille et de forme variables.

Chaque sommet de triangle constitue un point de calcul et est caractérisé par son référencement planimétrique, altimétrique et par un coefficient de rugosité traduisant l'état de surface du terrain. Ce coefficient est affiné lors du calage du modèle numérique.

Cette approche présente deux avantages :

- le maillage s'adapte aux géométries complexes du lit des cours d'eau, de leurs affluents, de leurs ouvrages (digues, lit mineur des rivières à méandres, îles, ouvrages, routes, rues, affluents secondaires, etc.),
- elle permet de densifier le maillage et ainsi d'affiner les résultats fournis par le modèle dans les zones d'intérêt, par exemple au droit des ouvrages et des zones sensibles.

Les équations décrivant la dynamique des écoulements, équations de Barré de Saint Venant, dans le lit mineur, dans la plaine inondable ou dans les secteurs urbanisés permettent de calculer en tout point du maillage, les évolutions au cours du temps du niveau d'eau et de la vitesse de l'écoulement, à la fois en direction et en intensité.

La précision spatiale des résultats obtenus est fixée par la taille des mailles du modèle bidimensionnel. Le maillage peut être affiné dans les secteurs d'hydraulique complexe ou au niveau des zones d'intérêt.

Cette approche est donc parfaitement adaptée à la détermination précise des caractéristiques des écoulements et des débordements d'un cours d'eau tel que la Vézère.

Construction du maillage

Le maillage constitue une représentation schématique de la réalité. Du fait de cette schématisation, sa construction est une étape essentielle de la réalisation d'une étude de modélisation hydraulique.

Il est en effet indispensable que le maillage intègre et représente de manière la plus fidèle possible la réalité du terrain, et plus spécifiquement au niveau des éléments structurants. Ces éléments sont constitués par les particularités qui ont une influence sur le comportement des écoulements à leur niveau.

Sur le secteur d'étude, les éléments structurants sont nombreux et divers. Leur traitement et la manière de les représenter dans les modèles mis en œuvre, sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Remblai :

La représentation fine des remblais permis par la modélisation 2D permet la bonne représentation du rôle d'obstacle aux écoulements et de leur caractère éventuellement submersible. Pour cela, il est nécessaire de représenter correctement de manière conjointe l'altimétrie des pieds de talus et celle des crêtes.

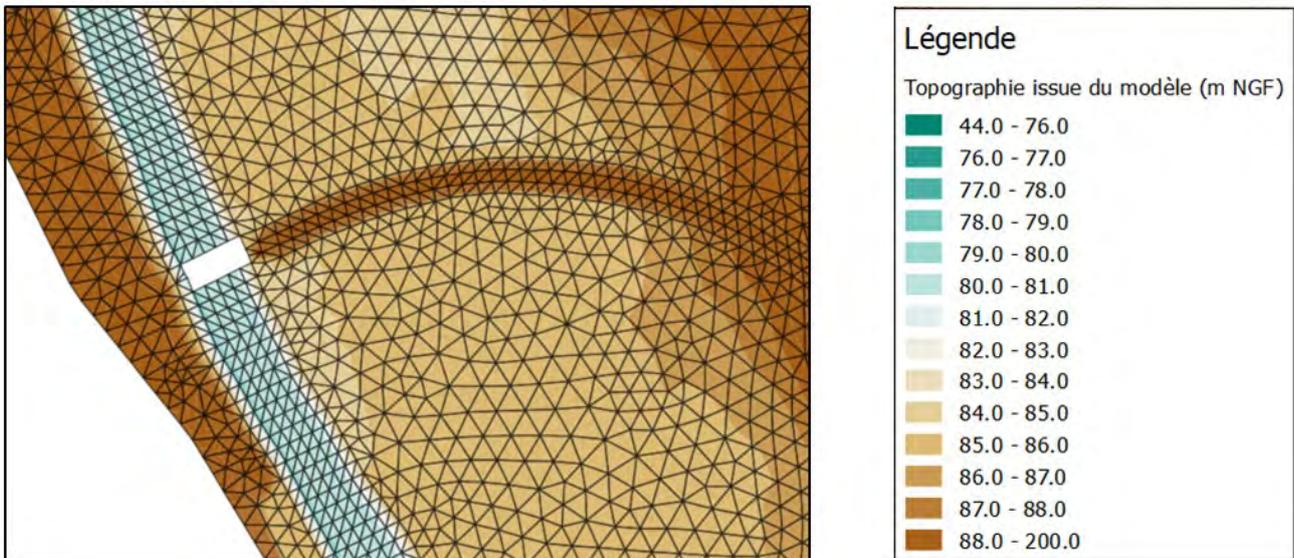


Figure 16 : Exemple de représentation des remblais - rue du Port, Le Bugue

Bâtiments en zone urbaine :

Dans le cadre de l'étude, les bâtiments existants ne sont pas représentés. Toutefois, les coefficients de frottements ont été adaptés en fonction de l'occupation des sols (zone urbaine, prairie, lit mineur, etc.). Les résultats dans les zones urbaines sont pris en compte d'un point de vue global, sans représentation des éventuelles variations de vitesses ou de niveaux d'eau qui peuvent exister localement.

Seuils :

La topographie des 5 seuils présents sur le linéaire d'étude a été levée et intégrée dans le modèle.

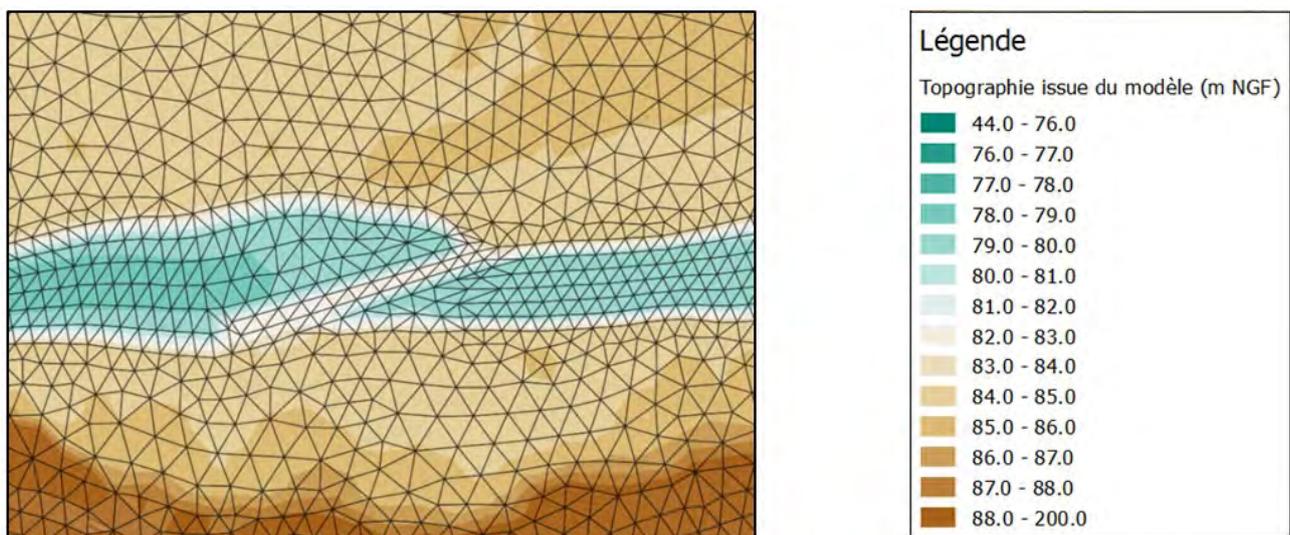


Figure 17 : Exemple de représentation des seuils - seuil de Terrasson-Lavilledieu

Ouvrages de franchissement :

Sur le linéaire de la Vézère, 19 ponts ont été modélisés. Le tableau suivant récapitule les ouvrages d'arts intégrés.

Numéro d'ouvrage	Localisation du Pont	Implantation dans le modèle
01	Pont du Gour de la RD60 à Pazayac	OUI
02	Pont de la RD6089 à Terrasson-Lavilledieu	Non présent en 1960
03	Pont Vieux à Terrasson-Lavilledieu	OUI
04	Pont de la RD63 à Terrasson-Lavilledieu	OUI
05	Pont de la RD62 à Condat-sur-Vézère	OUI
06	Pont de la Borie à Aubas	OUI
07	Pont de la RD45 à Aubas	OUI
08	Pont de la RD704E2 à Montignac	Non présent en 1960 et 1982
09	Vieux pont de la R704 à Montignac	OUI
10	Pont de la RD65E à Thonac	OUI
11	Pont de la RD706 à Peyzac-le-Moustier	OUI
12	Pont de Lespinasse à Tursac	OUI
13	Pont SNCF au lieu-dit Fonluc à les Eyzies-de-Tayac-Sireuil (Pont de Laugerie)	OUI
14	Pont de la RD47 à les Eyzies-de-Tayac-Sireuil	OUI
15	Pont SNCF à les Eyzies-de-Tayac-Sireuil	OUI
16	Pont de la RD703 à Campagne	OUI
17	Pont SNCF du Bugue	OUI
18	Pont de la D31E1 au Bugue	OUI
19	Pont de la D51 à Limeuil	OUI

Tableau 7 : Liste des ouvrages d'art intégrés au modèle

Hypothèses et limites associées : interpolation entre les points de calcul

Les limites associées à la modélisation mise en œuvre sont liées aux hypothèses propres, au modèle bidimensionnel et à la précision des données de base, qui ont servi à son élaboration.

La précision des résultats obtenus est directement liée à la précision :

- des données d'entrée,

- de la taille des mailles du maillage : les résultats obtenus à une échelle spatiale inférieure à la taille d'une maille sont directement interpolés à partir des résultats des points de calcul de la maille (sommet du triangle).

La limite de la zone inondée ne peut être déterminée de manière précise avec un modèle présentant des mailles de tailles trop importantes. En effet, la limite inondable est déterminée en considérant la dernière maille en eau et la suivante, ce qui induit le calcul d'une rehausse artificielle du niveau d'eau lors de l'exploitation du modèle. Cette rehausse tend donc à surestimer l'emprise de la zone inondée. Ce phénomène est illustré sur la figure 18.

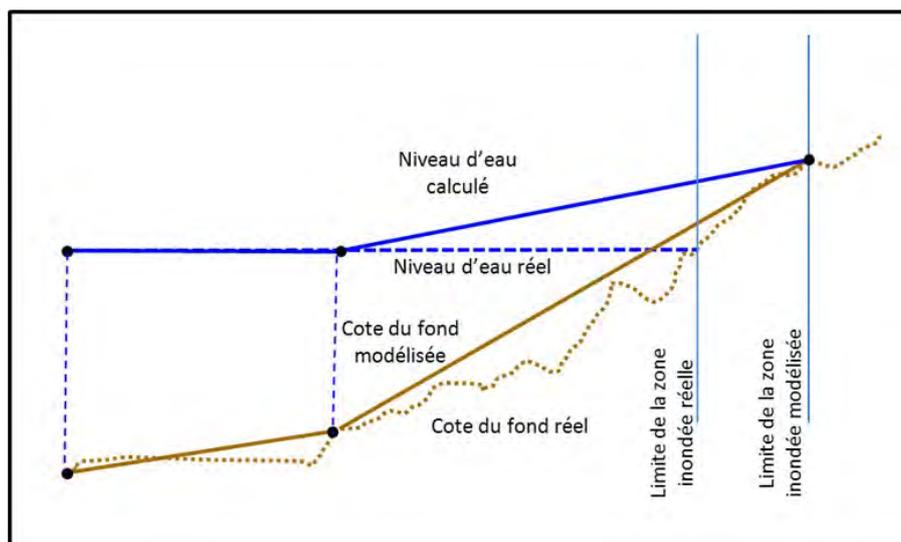


Figure 18 : Interpolation du niveau d'eau entre deux points de calcul

Dans ce rapport, les résultats affichés sont bruts, c'est-à-dire qu'aucune méthode de post-traitement des données n'est effectuée. En revanche, un traitement manuel a été réalisé afin d'éditer les cartographies d'aléas et de zonage en corrigeant tous les effets de bords observés sur les résultats bruts.

ANALYSE HYDRAULIQUE

Présentation des évènements hydrométéorologiques

Le modèle prend en compte le débit de la Vézère mesuré à la station de Larche, à l'amont du linéaire étudié, pour les différents évènements historiques utilisés pour le calage. Les apports de débits des principaux affluents de la rivière et celui de la Dordogne ont aussi été injectés.

Le niveau d'eau aval imposé dans le modèle est déterminé par le niveau d'eau dans la Dordogne à la confluence, estimé pour chaque évènement simulé.

Dans le cadre de cette étude, les débits d'apports des affluents et de la Dordogne sont considérés comme constants au cours des évènements.

Crue d'octobre 1960

La crue d'octobre 1960 est la crue la plus forte enregistrée sur le territoire, avec une période de retour supérieure à 100 ans. Il s'agit donc de la crue de référence qui doit être prise en

compte pour la révision du PPRi. Le débit de pointe de cet événement a été mesuré à 1360 m³/s à Larche.

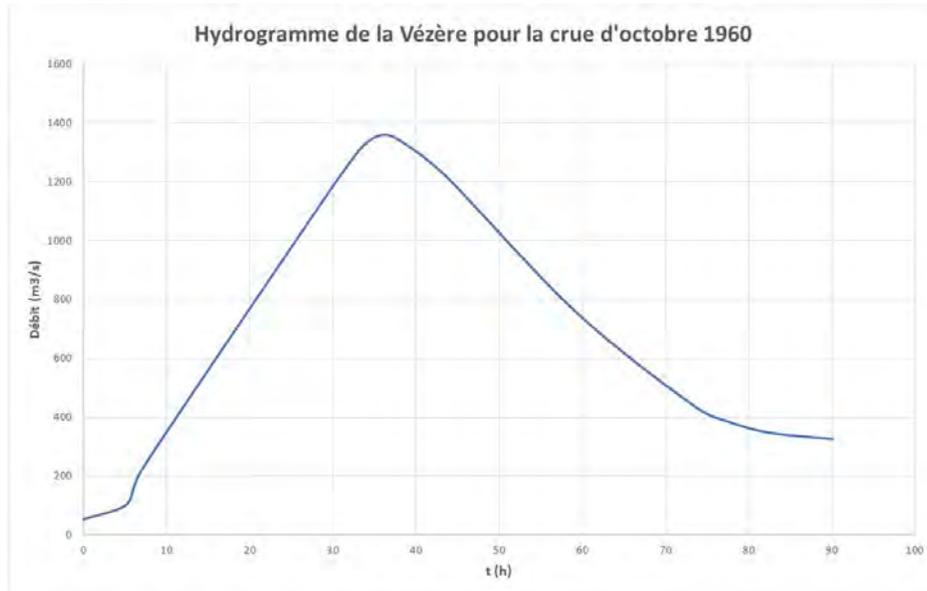


Figure 19 : Hydrogramme injecté à l'amont de la Vézère - crue de 1960

Crue de janvier 1982

La crue de janvier 1982 a causé des inondations sur le territoire mais sans atteindre les niveaux historiques de la crue de 1960. En raison des nombreuses lisses de crue disponibles (figures 21 et 22), cet événement a été retenu pour optimiser le calage du modèle.

La valeur du débit de pointe retenue est celle de l'étude d'Hydratec (avril 2005). Le débit maximal est de 590 m³/s à Larche.

Il a été considéré que la forme de l'hydrogramme de cet événement était similaire à celui de la crue de 1960. La figure suivante présente l'hydrogramme considéré.

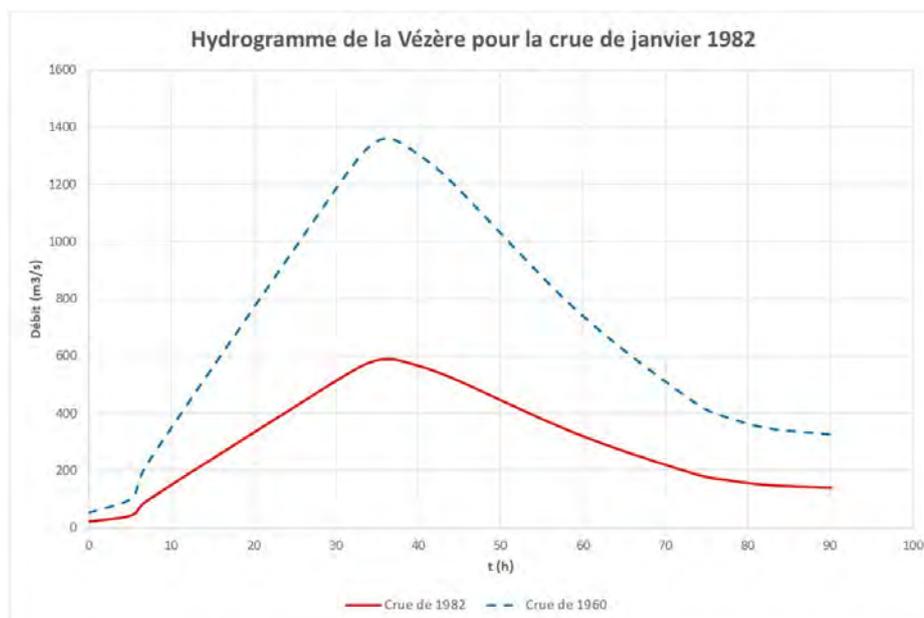


Figure 20 : Hydrogramme injecté à l'amont de la Vézère - crue de 1982

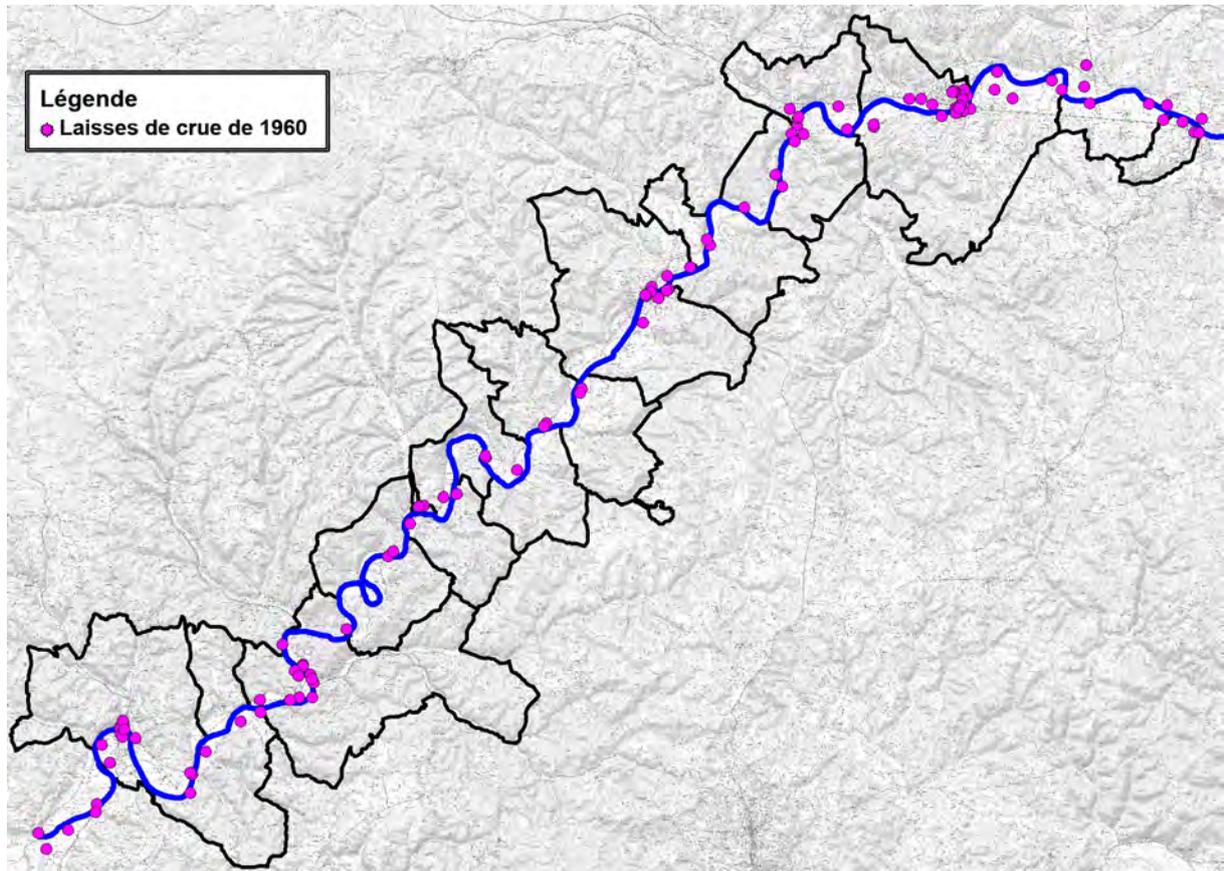


Figure 21 : Laisses de crue de 1960 utilisée pour le calage du modèle

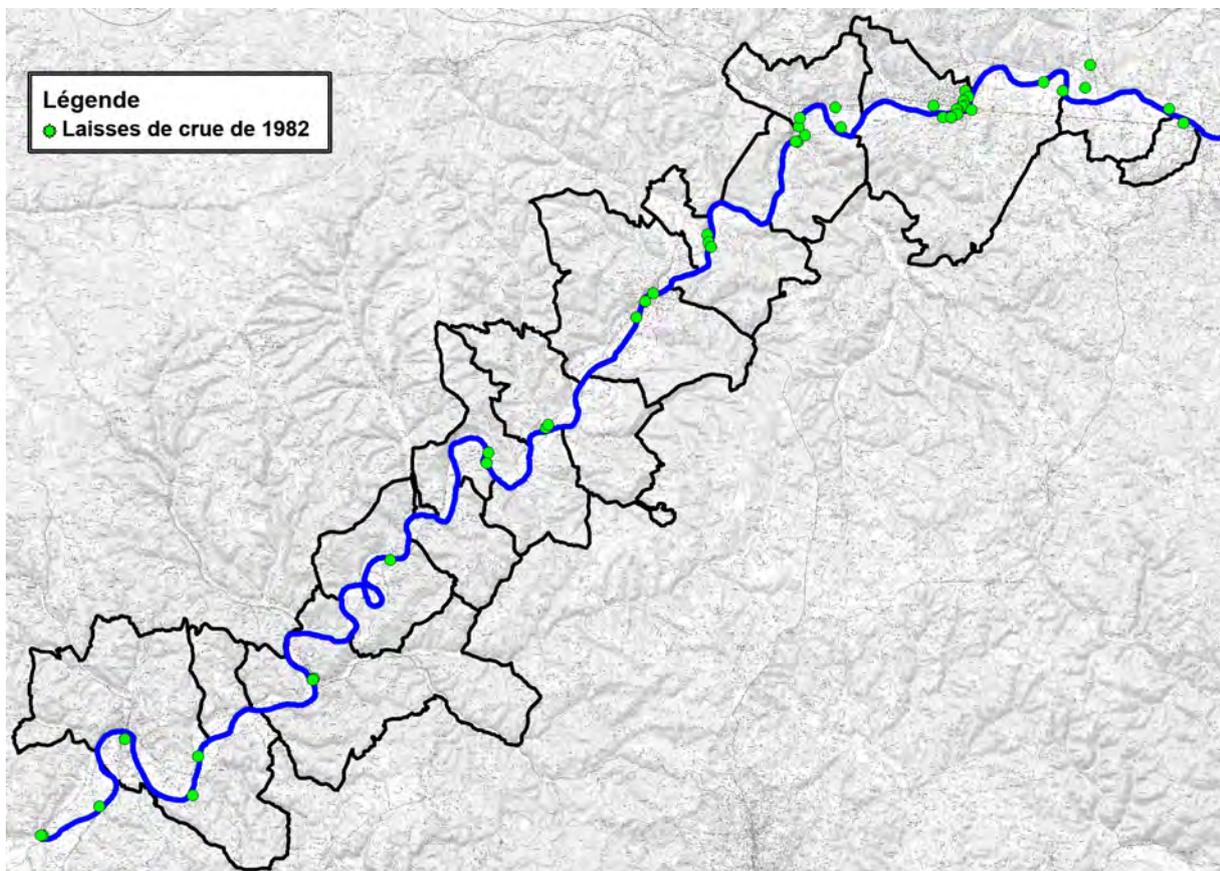


Figure 22 : Laisses de crue de 1982 utilisée pour la validation du modèle

Condition limite aval et débits d'apports

Un niveau d'eau de 47 m NGF a été imposé dans le modèle à l'amont et à l'aval de la Dordogne. Les apports des 4 affluents principaux de la Vézère ont été pris en compte (Tableau 8).

Affluents	Le Cern	Le Coly	Le Manaurie	La Beune
Débit d'apport (m ³ /s)	25	35	25	40

Tableau 8 : Débits d'apports des affluents de la Vézère pris en compte dans le modèle

Calage et validation du modèle

Le principe du calage consiste à reproduire aussi fidèlement que possible les écoulements naturels observés, par l'ajustement de différents paramètres. Ainsi, en modélisant un événement réel ayant conduit à des crues débordantes, le modèle doit être capable de reproduire des emprises inondées similaires à celles observées.

Le coefficient de rugosité du lit d'un cours d'eau et de son lit majeur constitue le principal paramètre de calage. Il s'agit d'une grandeur tabulée et dépend de l'état de surface. La manière de prendre en compte les différents ouvrages de la zone d'étude et leurs pertes de charge permet également d'obtenir des résultats plus précis.

En fonction de l'occupation des sols et de l'analyse des cartographies aériennes, un coefficient de rugosité a été affecté par secteur homogène du territoire, en fonction de l'occupation des sols (lit mineur, secteur rural, secteur boisé...).

Ainsi, un secteur fortement végétalisé présente une rugosité importante et les écoulements y sont freinés. Au contraire, le lit d'un cours d'eau constitué de sédiments fins présente une rugosité faible, ce qui favorise les écoulements.

Le modèle permet ensuite de représenter un événement hydrologique passé. Les coefficients de rugosité et les pertes de charge au niveau des ouvrages franchissant sont alors ajustés, par essais successifs, afin de représenter correctement les laisses de crues cohérentes recensées sur le cours d'eau concerné.

La phase de validation consiste alors à valider les paramètres retenus lors de la phase de calage du modèle. Lorsque cela est possible, et sans modifier les coefficients retenus lors de la phase de calage, un second ou plusieurs événements hydrologiques connus sont modélisés. La bonne représentation des laisses de crues correspondantes par le modèle, permet de valider la représentativité du modèle et les paramètres de calcul qui y sont associés. La validation du modèle permet d'apprécier la qualité et la précision de ce dernier.

Le calage constitue donc une étape essentielle de la modélisation, puisqu'il établit la qualité des résultats et leur validité. Pour cette étude, la crue historique d'octobre 1960 a été utilisée pour caler le modèle. La crue de janvier 1982 a servi d'événement de validation, les informations disponibles étant suffisantes et les laisses de crues fiables ont permis de vérifier la qualité et la précision du modèle.

Calage de la crue d'octobre 1960

Pour cette simulation de calage, 17 ponts ont été intégrés au calcul. En effet, les ponts n° 2 de la RD 6089 à Terrasson-Lavilledieu et n° 8 de la RD 704E2 à Montignac n'existaient pas à l'époque.

Le calage a consisté en l'ajustement des coefficients de frottement du lit mineur et du lit majeur permettant la meilleure représentation des niveaux d'eau maximaux modélisés pour cette crue de la Vézère. Les résultats obtenus sont vérifiés par la comparaison avec les laisses de crue d'octobre 1960 recueillies lors d'études antérieures.

Ainsi, un coefficient de Strickler $K = 30 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ a été imposé en lit mineur de l'amont du modèle jusqu'au territoire de Saint-Cirq. Il s'agit d'une valeur communément utilisée pour ce type de réseau hydrographique. Puis, de Saint-Cirq jusqu'à la confluence avec la Dordogne, le lit mineur a été modélisé avec une valeur de K allant de 35 à $45 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$. Cette différence traduit une rugosité plus faible du lit mineur et des berges à l'aval pouvant s'expliquer par une végétation moins dense et présente. Les zones boisées et rurales/urbaines ont respectivement un coefficient de Strickler de 8 et 15/20.

La Dordogne est quant à elle prise en compte avec un coefficient $K = 60 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ en lit mineur.

Les courbes suivantes présentent le profil en long de la Vézère, c'est-à-dire la ligne d'eau maximale modélisée en lit mineur. La projection de l'altimétrie réelle des laisses de crues recensées sur la ligne des PK (losange jaune) et la cote maximale du niveau d'eau donnée par le résultat de calage au niveau des laisses (cercle blanc) sont également renseignées.

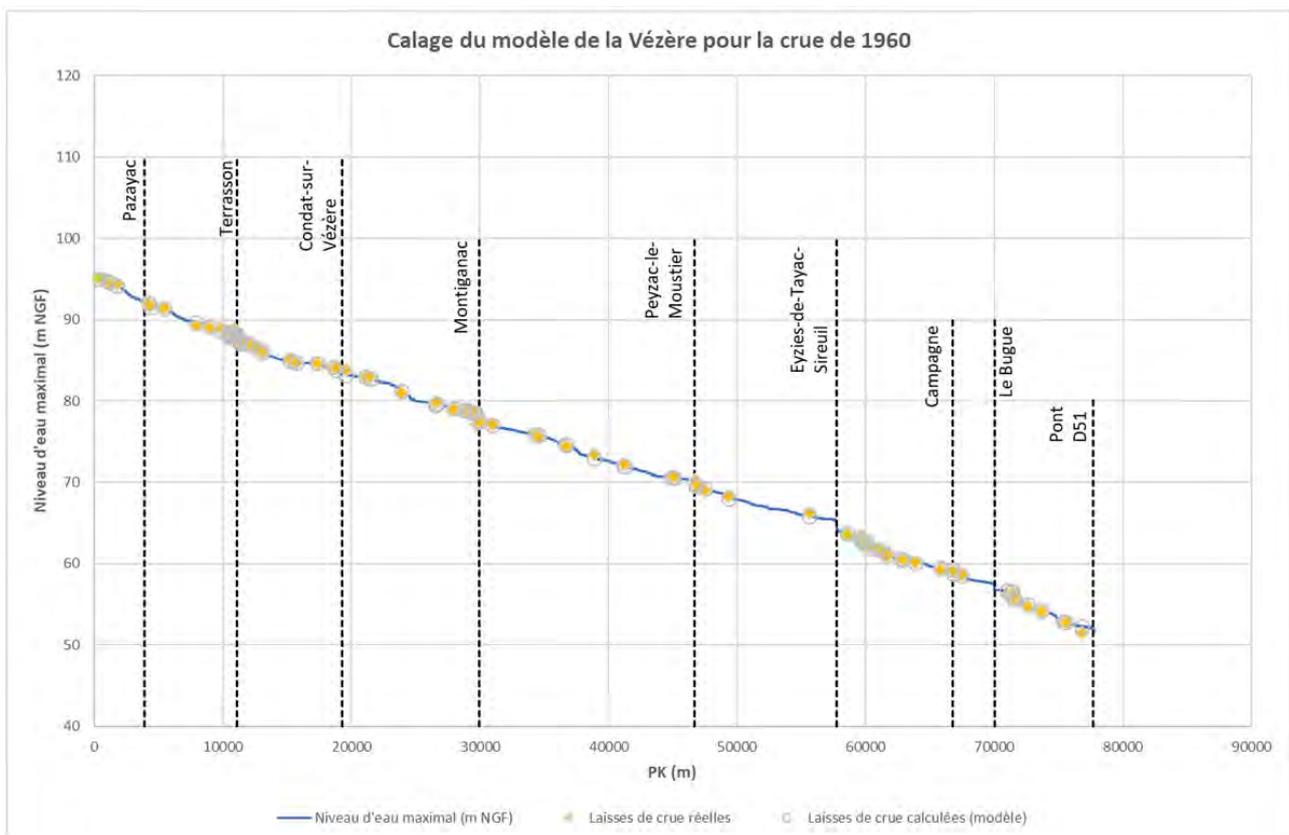


Figure 23 : Calage du modèle sur les laisses de crues de 1960 de l'amont à l'aval

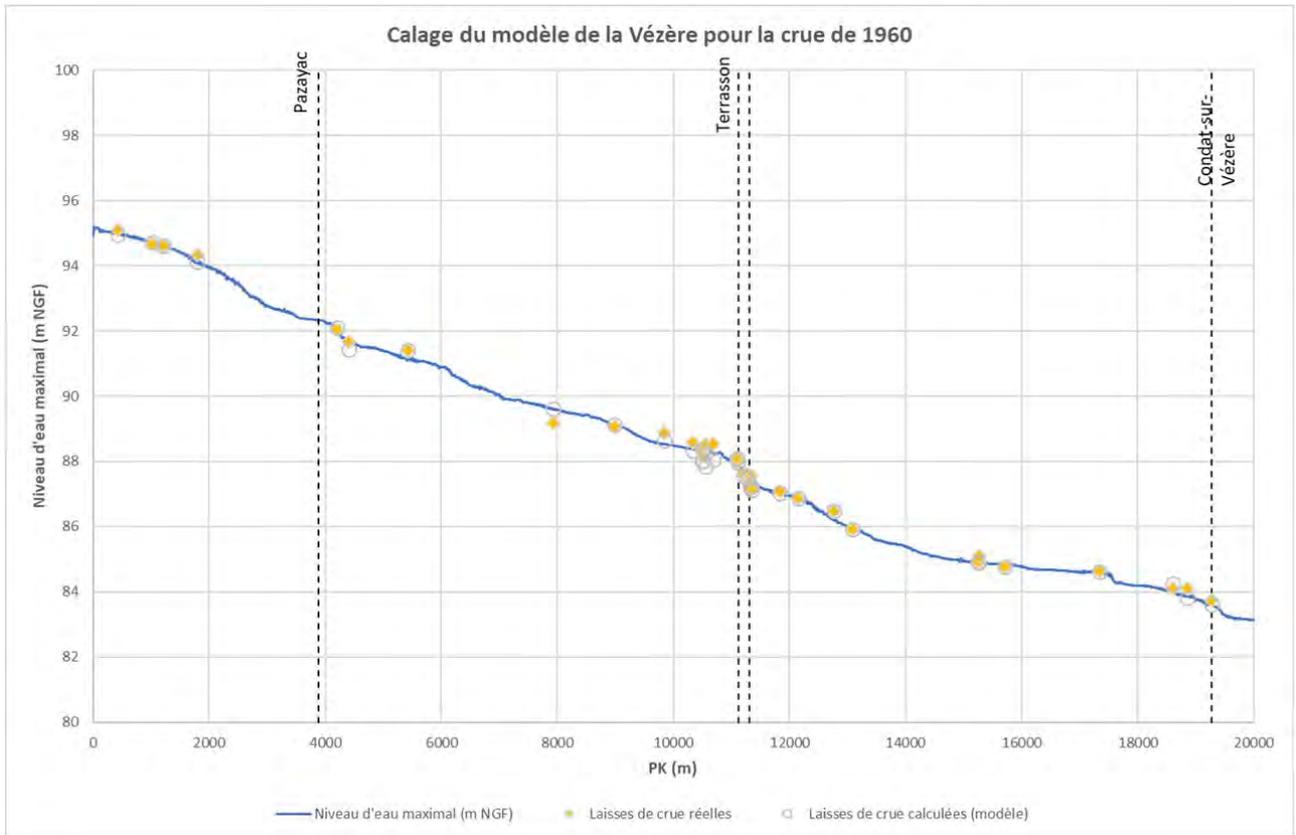


Figure 24 : Calage du modèle sur les laisses de crues de 1960 autour de Terrasson-Lavilledieu

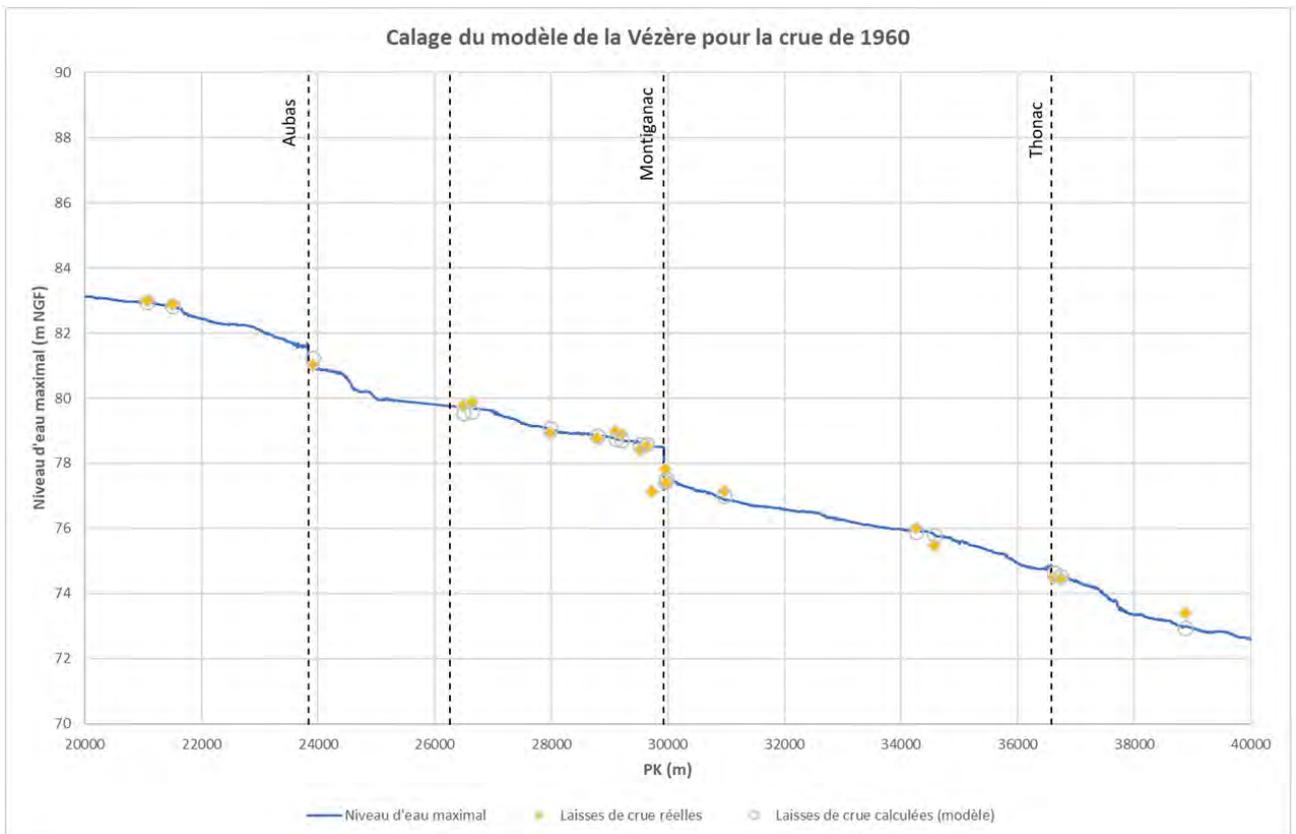


Figure 25 : Calage du modèle sur les laisses de crues de 1960 autour de Montignac

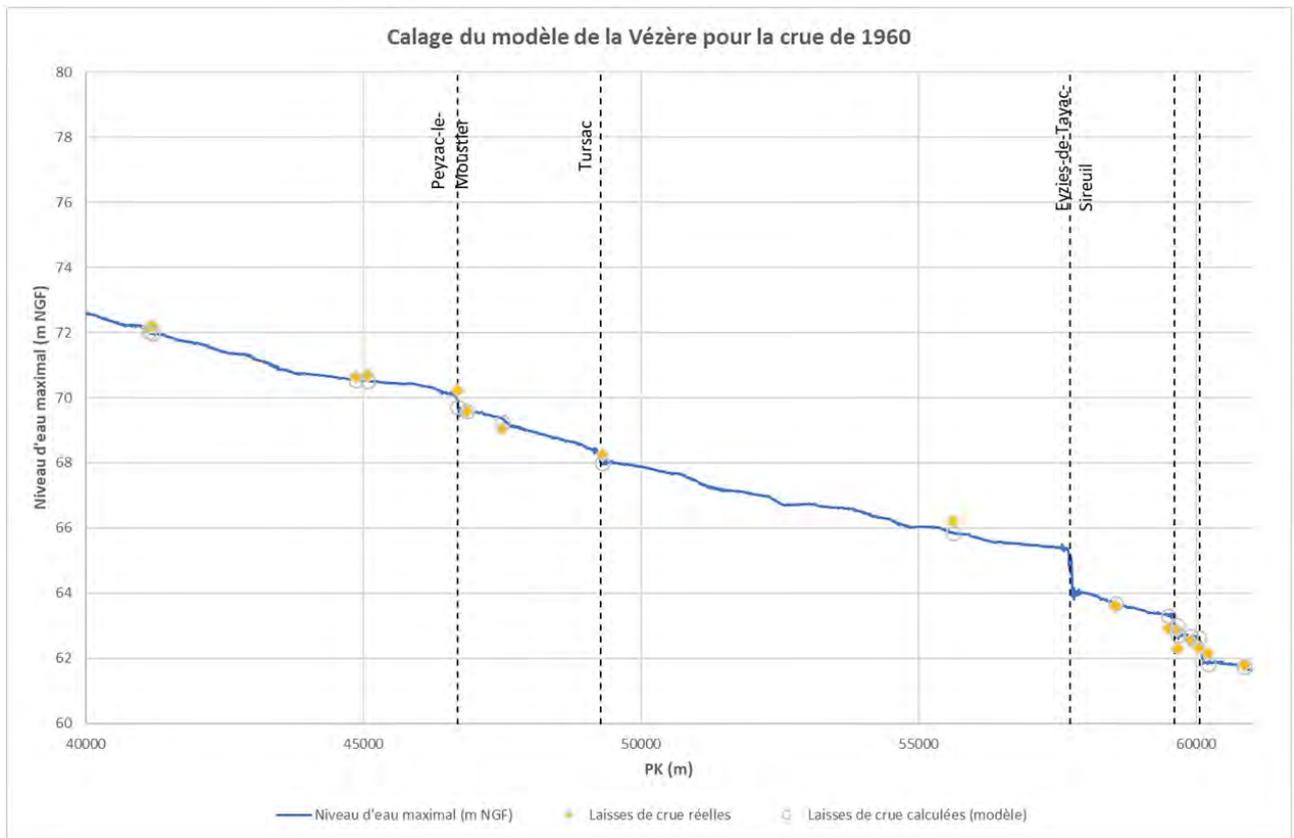


Figure 26 : Calage du modèle sur les laisses de crues de 1960 autour de Tursac

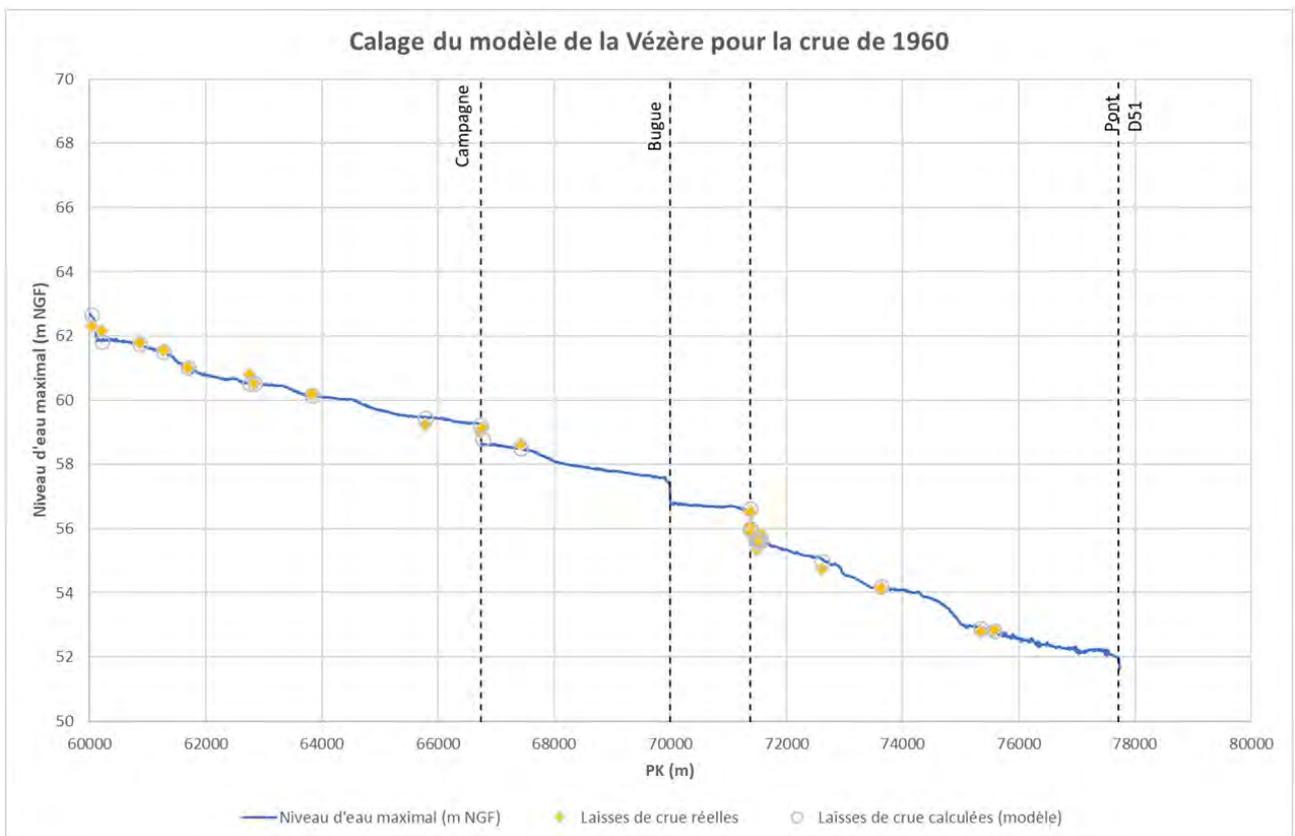


Figure 27 : Calage du modèle sur les laisses de crues de 1960 autour du Bugue

Afin de vérifier la bonne représentativité de la modélisation, il y a donc lieu de comparer l'altimétrie de l'information réelle à celle calculée par le modèle en ce même point.

Les laisses de crues de 1960 recueillies sur le terrain coïncident avec les niveaux d'eau maximaux calculés, et l'écart moyen entre les informations des laisses de crue et les résultats de simulation est faible.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus au niveau de ces laisses de crue pour l'évènement de 1960.

X	Y	n° LDC	Cours d'eau	PK Amont - Aval	LDC (m NGF)	Slmax calculée (m NGF)	Différence (m)
574742.84	6448690.52	LDC004	La Vézère	420	95.11	94.96385193	-0.15
574045.382	6448758.02	LDC005	La Vézère	1030	94.66	94.72766113	0.07
574188.177	6449288.21	LDC006	La Vézère	1210	94.61	94.62451172	0.01
573521.249	6449331.31	LDC007	La Vézère	1790	94.33	94.14257813	-0.19
571383.88	6449372.14	LDC008	La Vézère	4210	92.05	92.09472656	0.04
571177.137	6449977.33	LDC009	La Vézère	4410	91.66	91.44824219	-0.21
570381.443	6449868.78	LDC010	La Vézère	5430	91.42	91.4	-0.02
568034.92	6450510.41	LDC014	La Vézère	8990	89.07	89.11914063	0.05
567929.094	6449866.28	LDC015	La Vézère	9850	88.88	88.64697266	-0.23
566835.829	6449867.12	LDC016	La Vézère	10340	88.6	88.34085083	-0.26
566950.821	6449639.63	LDC017	La Vézère	10500	88.37	88.32324219	-0.05
566710.003	6449664.63	LDC018	La Vézère	10550	88.52	88.22265625	-0.30
566443.352	6449821.29	LDC019	La Vézère	10500	88.33	88.00585938	-0.32
566488.349	6449792.12	LDC020	La Vézère	10510	88.16	88.01855469	-0.14
566409.187	6449772.96	LDC021	La Vézère	10550	88.52	87.84765625	-0.67
566770.832	6449506.3	LDC022	La Vézère	10680	88.55	88.05322266	-0.50
566705.836	6449267.15	LDC025	La Vézère	11110	87.98	87.96289063	-0.02
566781.664	6449072.17	LDC026	La Vézère	11100	88.11	88.09179688	-0.02
566644.174	6449185.07	LDC027	La Vézère	11210	87.61	87.55859375	-0.05
566591.676	6449132.16	LDC028	La Vézère	11280	87.61	87.453125	-0.16
566573.345	6449026.33	LDC029	La Vézère	11340	87.56	87.265625	-0.29
566521.576	6449173.41	LDC030	La Vézère	11330	87.39	87.203125	-0.19
566538.346	6449011.75	LDC031	La Vézère	11360	87.15	87.1171875	-0.03
566014.212	6448897.18	LDC032	La Vézère	11840	87.07	87.03288269	-0.04
565687.565	6449325.48	LDC033	La Vézère	12160	86.87	86.859375	-0.01
565280.925	6449522.97	LDC034	La Vézère	12760	86.49	86.49072266	0.00
564850.951	6449525.47	LDC035	La Vézère	13090	85.93	85.9284668	0.00
563551.031	6448588.86	LDC036	La Vézère	15250	84.93	84.91769409	-0.01
563566.864	6448513.87	LDC037	La Vézère	15270	85.1	84.89807129	-0.20
562596.923	6448421.37	LDC038	La Vézère	15720	84.76	84.75292969	-0.01
562271.11	6449255.49	LDC039	La Vézère	17340	84.64	84.62182617	-0.02
560811.097	6448820.93	LDC042	La Vézère	18610	84.1	84.25	0.15
560791.373	6448556.88	LDC043	La Vézère	18860	84.1	83.828125	-0.27
560589.547	6448235.55	LDC045	La Vézère	19280	83.75	83.6	-0.15
559996.252	6446739.81	LDC047	La Vézère	21070	83.01	82.93914795	-0.07
560247.901	6446313.17	LDC048	La Vézère	21500	82.9	82.81054688	-0.09
558860.487	6445540.72	LDC049	La Vézère	23910	81.03	81.21875	0.19
557504.739	6444369.12	LDC050	La Vézère	26490	79.78	79.53710938	-0.24
557624.73	6444165.8	LDC051	La Vézère	26640	79.88	79.578125	-0.30
556898.109	6443372.52	LDC052	La Vézère	27980	78.93	79.08056641	0.15
556066.494	6443053.37	LDC053	La Vézère	28790	78.76	78.85205078	0.09
556125.656	6442551.73	LDC054	La Vézère	29110	78.98	78.75097656	-0.23
556043.162	6442498.4	LDC055	La Vézère	29200	78.89	78.71447754	-0.18

Tableau 9 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 1960

555767.345	6442230.92	LDC056	La Vézère	29530	78.4	78.58007813	0.18
555518.194	6442635.06	LDC057	La Vézère	29640	78.54	78.58398438	0.04
555295.708	6442310.92	LDC059	La Vézère	29960	77.81	77.4375	-0.37
555280.709	6442338	LDC060	La Vézère	29970	77.42	77.5	0.08
555200.714	6441343.06	LDC061	La Vézère	30970	77.14	77.00976563	-0.13
552992.516	6438916.54	LDC062	La Vézère	34260	76.03	75.890625	-0.14
552905.855	6438755.72	LDC063	La Vézère	34570	75.49	75.796875	0.31
551700.096	6437666.62	LDC064	La Vézère	36620	74.48	74.62695313	0.15
551608.436	6437543.29	LDC065	La Vézère	36740	74.47	74.53808594	0.07
550628.497	6435953.39	LDC066	La Vézère	38870	73.4	72.94030762	-0.46
549513.565	6436385.86	LDC067	La Vézère	41130	72.16	72.015625	-0.14
549498.15	6436454.61	LDC068	La Vézère	41200	72.21	71.97949219	-0.23
548460.713	6435055.11	LDC069	La Vézère	44860	70.63	70.54931641	-0.08
547982.409	6434944.29	LDC070	La Vézère	45070	70.68	70.5103302	-0.17
547259.121	6434627.64	LDC071	La Vézère	46690	70.23	69.71289063	-0.52
547065.799	6434619.31	LDC072	La Vézère	46870	69.59	69.5793457	-0.01
546764.151	6433981.01	LDC073	La Vézère	47500	69.04	69.25976563	0.22
545971.18	6432775.25	LDC075	La Vézère	49300	68.25	68	-0.25
544451.795	6430117.09	LDC076	La Vézère	55620	66.22	65.83398438	-0.39
542128.62	6429556.99	LDC077	La Vézère	58540	63.61	63.68115234	0.07
542585.243	6428593.01	LDC078	La Vézère	59500	62.93	63.3046875	0.37
542873.559	6428814.67	LDC079	La Vézère	59650	62.86	63.03125	0.17
542870.225	6428773	LDC080	La Vézère	59670	62.3	62.70996094	0.41
542714.402	6428409.69	LDC081	La Vézère	59890	62.53	62.69848633	0.17
543148.541	6428465.52	LDC082	La Vézère	60040	62.32	62.64453125	0.32
543195.205	6428304.7	LDC083	La Vézère	60210	62.16	61.8203125	-0.34
543216.038	6427628.91	LDC085	La Vézère	60860	61.8	61.72998047	-0.07
542742.733	6427610.57	LDC086	La Vézère	61270	61.55	61.49658203	-0.05
542413.586	6427519.75	LDC087	La Vézère	61690	61.01	60.99884033	-0.01
541331.153	6427528.08	LDC088	La Vézère	62760	60.79	60.52441406	-0.27
540625.781	6426744.79	LDC090	La Vézère	63830	60.2	60.13647461	-0.06
539353.359	6425633.2	LDC091	La Vézère	65780	59.23	59.44433594	0.21
538790.478	6424860.74	LDC092	La Vézère	66720	59.03	59.22558594	0.20
538866.306	6424803.25	LDC093	La Vézère	66770	59.14	58.8	-0.34
538788.811	6424122.46	LDC094	La Vézère	67420	58.63	58.50292969	-0.13
536803.516	6426134.83	LDC095	La Vézère	71370	56.04	56	-0.04
536416.04	6426456.48	LDC096	La Vézère	71370	56.51	56.625	0.12
536329.379	6426176.5	LDC097	La Vézère	71370	55.86	56	0.14
536281.882	6426297.32	LDC098	La Vézère	71500	55.35	55.62988281	0.28
536239.384	6426531.47	LDC102	La Vézère	71560	55.82	55.63110352	-0.19
535586.925	6425886.52	LDC103	La Vézère	72610	54.74	54.97851563	0.24
535893.574	6425221.56	LDC104	La Vézère	73630	54.15	54.19049072	0.04
535404.765	6423712.7	LDC105	La Vézère	75340	52.79	52.90039063	0.11
535373.956	6423420.02	LDC106	La Vézère	75580	52.85	52.8203125	-0.03

Tableau 9 (suite) : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 1960

Avec une erreur moyenne de 5 cm et un écart type de 21 cm, les résultats du calage de la crue de 1960 sont très satisfaisants. A noter que certaines laisses de crue sont douteuses, ce qui implique des écarts importants avec les résultats du modèle.

Validation du modèle avec la crue de janvier 1982

Après le calage du modèle l'événement de 1960, sa fiabilité a été vérifiée pour l'évènement de janvier 1982.

Les valeurs des coefficients de rugosité ajustés pour la crue de 1960 ont été conservées pour cet évènement. Le pont n° 2 de la RD6089 à Terrasson-Lavilledieu, existant en 1982, a été intégré au modèle ainsi que les remblais routiers en lit majeur associés à cet ouvrage.

De la même manière que pour la crue d'octobre 1960, la ligne d'eau de la Vézère obtenue pour la crue de 1982 ainsi que les laisses de crues réelles comparées avec les résultats de la simulation, sont présentées ci-après.

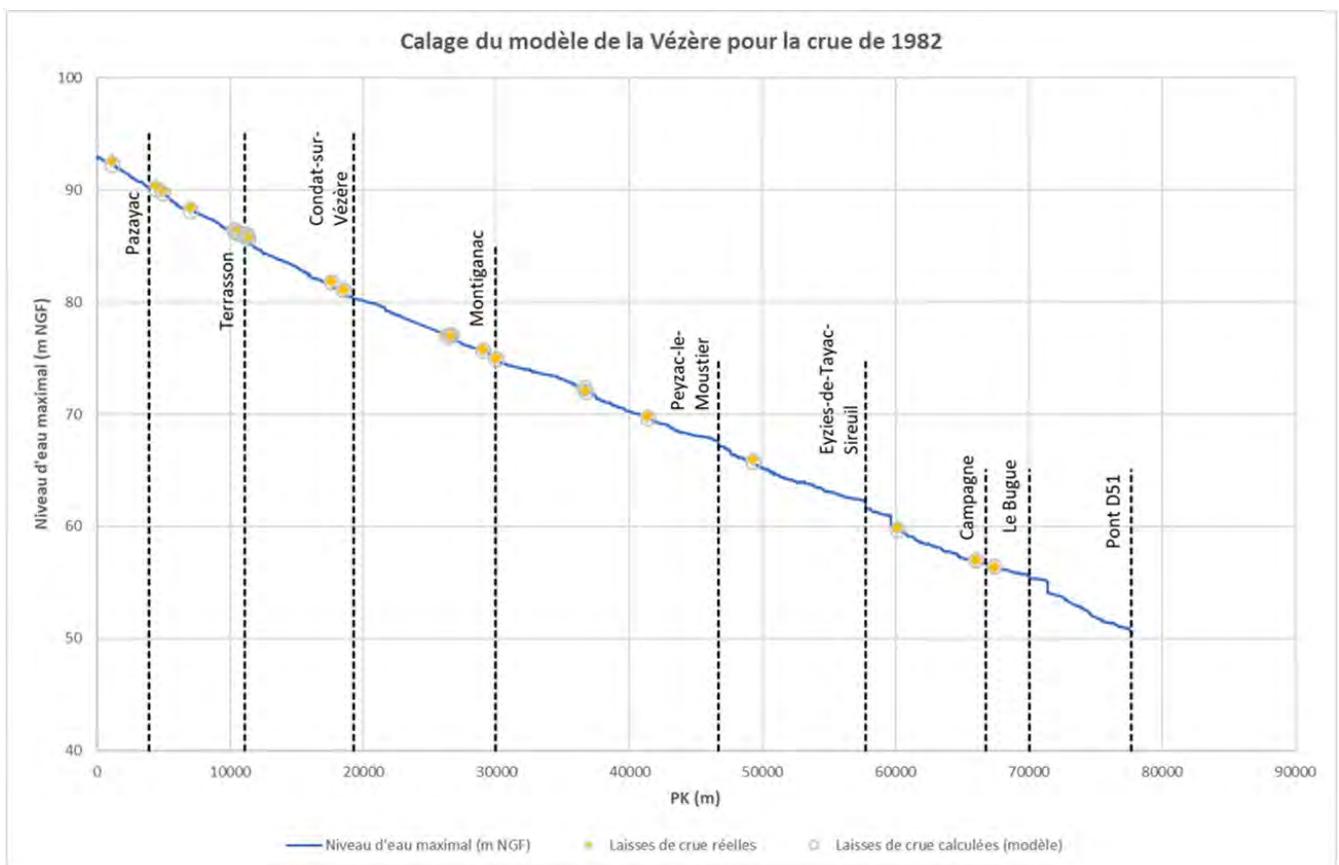


Figure 28 : Validation du modèle pour la crue de 1982

Les niveaux d'eau maximaux calculés par le modèle sont cohérents avec les laisses de crues recueillies pour l'évènement de janvier 1982.

Les résultats, reportés sur le tableau 10, restent satisfaisants pour cette crue historique avec une erreur moyenne de 10 cm et un écart type de 14 cm. Le modèle mis en œuvre est donc considéré comme validé et bien représentatif du comportement hydraulique observé sur l'ensemble du secteur d'étude.

X	Y	n° LDC	Cours d'eau	PK Amont - Aval	LDC (m NGF)	SLmax calculée (m NGF)	Différence (m)
571175.594	6449965.77	LDC002	La Vézère	1130	92.64	92.25	-0.39
570381.442	6449868.78	LDC003	La Vézère	4430	90.43	90.1	-0.33
571369.136	6450808.68	LDC004	La Vézère	4910	89.9	89.67905121	-0.22
569667.722	6450170.65	LDC006	La Vézère	7000	88.46	88.14109039	-0.32
566835.829	6449867.12	LDC007	La Vézère	10320	86.55	86.4	-0.15
566950.82	6449639.63	LDC008	La Vézère	10500	86.48	86.19301605	-0.29
566770.831	6449506.3	LDC009	La Vézère	10680	86.38	86.171875	-0.21
566716.233	6449270.35	LDC012	La Vézère	11110	86.12	85.96484375	-0.16
566591.675	6449132.16	LDC013	La Vézère	11270	86.12	86	-0.12
566538.346	6449011.75	LDC015	La Vézère	11360	85.78	85.715625	-0.06
560827.867	6448876.34	LDC021	La Vézère	17630	81.89	81.81	-0.08
560736.29	6447992.52	LDC024	La Vézère	18500	81.1	81.05	-0.05
557481.073	6444597.74	LDC026	La Vézère	26240	77.05	76.97	-0.08
557508.75	6444337.9	LDC027	La Vézère	26510	77	77.0390625	0.04
557605.613	6444161.09	LDC028	La Vézère	26640	77	77.065625	0.07
555497.662	6442457.5	LDC029	La Vézère	28990	75.74	75.7	-0.04
555217.832	6442171.52	LDC030	La Vézère	30000	75.02	74.9	-0.12
551700.096	6437666.62	LDC032	La Vézère	36600	72.25	72.39501953	0.15
551611.334	6437534.73	LDC033	La Vézère	36730	72.07	72.0390625	-0.03
549521.01	6436649	LDC035	La Vézère	41370	69.85	69.71777344	-0.13
545968.841	6432724.05	LDC036	La Vézère	49290	65.99	65.76	-0.23
543145.285	6428350.85	LDC038	La Vézère	60140	59.91	59.69796875	-0.21
539007.766	6425539.62	LDC039	La Vézère	65990	56.96	57.0234375	0.06
538792.099	6424127.44	LDC040	La Vézère	67410	56.36	56.45898438	0.10
536329.378	6426176.5	LDC041	La Vézère	71360	54.13	54.15	0.02
535404.765	6423712.7	LDC042	La Vézère	75340	51.59	51.68	0.09

Tableau 10 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 1982

DEFINITION DE L'ALEA DE REFERENCE

Le modèle hydraulique est exploité pour étudier la crue de référence dans la configuration actuelle du territoire. L'exploitation des résultats obtenus permet de déterminer et de caractériser le fonctionnement hydraulique actuel du site, ainsi que les aléas associés.

Caractérisation de l'événement de référence

L'événement de référence pour la révision du PPRI de la Vézère correspond à la crue de 1960 avec l'état actuel des sols. Ainsi, les ponts n° 2 de la RD6089 à Terrasson-Lavilledieu et n° 8 de la RD704E2 à Montignac ont été pris en compte dans le modèle avec leurs remblais routiers respectifs.

Pour rappel c'est l'hydrogramme de la crue d'octobre 1960 mesuré à la station de Larche qui a été injecté à l'amont du modèle et les apports des principaux affluents de la Vézère ont été pris en compte.

Les données brutes issues de la modélisation numérique ont été récupérées et traitées afin d'élaborer les cartographies de la zone d'étude.

Pour chacune des communes concernées par la révision du PPRI, les cartographies des hauteurs d'eau maximales, des vitesses d'écoulement maximales et des aléas ont été réalisées à l'échelle 1/5000^{eme} sur fond cadastral. Les informations géographiques sont géoréférencées dans le système de projection "RGF93 – Lambert-93".

Ces données ont été lissées manuellement afin de rendre compte le plus précisément possible de la réalité du terrain.

Cartographie des hauteurs d'eau de la crue de référence

Sur la base des résultats détaillés issus du modèle avec la simulation de la crue de référence retenue, un MNT décrivant le plan d'eau maximal obtenu en tout point de calcul a été réalisé.

Ce plan d'eau a été comparé informatiquement avec le MNT issu de l'exploitation du LIDAR disponible et les différences obtenues rendent donc compte des hauteurs d'eau calculées en tout point de la zone d'étude.

Sur ces cartographies, les données suivantes ont été représentées :

- les isocotes de hauteur de la ligne d'eau de la crue de référence (tous les 10 cm),
- la limite de la zone inondable pour la crue de référence,
- la limite de la zone des hauteurs d'eau supérieures à 1 m,
- la zone des hauteurs d'eau comprises entre 0 et 1 m,
- la zone des hauteurs d'eau supérieures à 1 m.

Cartographie des vitesses d'écoulement de la crue de référence

Compte tenu de la finesse du maillage et de la topographie locale représentée dans la modélisation, le tracé des zones de vitesses a également été lissé.

Les cartes des vitesses présentes les informations suivantes :

- la limite de la zone inondable pour la crue de référence,
- la limite de la zone des vitesses égales à 0,50 m/s,
- la zone des vitesses inférieures à 0,50 m/s,
- la zone des vitesses supérieures à 0,50 m/s.

A noter que, compte tenu du fait que les bâtiments ne sont pas considérés dans le modèle comme des obstacles à l'écoulement, la cartographie présentée donne une représentation globale de ce paramètre sans détailler les survitesses ou zones d'ombre qui pourraient intervenir très localement.

Cartographie de l'aléa de la crue de référence

Les dispositions particulières relatives aux aléas de débordement de cours d'eau sont définis par l'article R.562-11-4 du code de l'environnement. Le tableau suivant identifie les croisements qui découlent de ces mesures pour décrire le territoire en termes d'aléa.

Les cartographies présentent les aléas forts et faibles identifiés, la limite de la zone inondable, ainsi que les isocotes de hauteur de la ligne d'eau pour l'événement de référence.

Aléa		Vitesses en m/s	
		V < 0,5 m/s	V > 0,5 m/s
Hauteurs d'eau en m	0 < H < 1 m	Faible	Fort
	H > 1 m	Fort	Fort

Tableau 11 : Classification des aléas sur le territoire

V – ANALYSE DES ENJEUX

METHODOLOGIE

Une des préoccupations essentielles dans l'élaboration du projet de PPR consiste à apprécier les enjeux, c'est-à-dire les modes d'occupation et d'utilisation du territoire dans la zone à risques.

Cette démarche a pour objectifs :

- l'identification d'un point de vue qualitatif des enjeux existants et futurs,
- l'orientation des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu par :

- des visites sur le terrain,
- des enquêtes auprès des élus et des services techniques des communes concernées, portant sur les éléments suivants situés en zone inondable :
 - l'identification de la nature et de l'occupation du sol,
 - l'analyse du contexte humain et économique,
 - l'analyse des équipements publics et voies de desserte et communication.

Les enjeux humains et socio-économiques des crues sont analysés à l'intérieur de l'enveloppe maximale des secteurs potentiellement inondés.

La prise en compte des enjeux amène à différencier dans la zone d'étude :

- les secteurs urbains, vulnérables en raison des enjeux humains et économiques qu'ils représentent ; il s'agit d'enjeux majeurs,
- les autres espaces qui eux contribuent à l'expansion des crues par l'importance de leur étendue et leur intérêt environnemental ; il s'agit des espaces agricoles, des plans d'eau et cours d'eau et des espaces boisés.

CONTENU DE LA CARTE DES ENJEUX

La cartographie des enjeux permet de visualiser les zones sensibles du point de vue humain et la vulnérabilité actuelle et future des zones inondables pour la crue de référence.

LEGENDE

	Vézère
	Limites de la zone inondable
	Bâti en zone inondable
Types d'enjeux en zone inondable :	
	Établissement recevant du public (ERP)
	Espace économique
	Espace ouvert recevant du public
	Ouvrage ou équipement d'intérêt général
	Enjeu environnemental ou patrimonial
	Autres
	Établissement recevant du public (ERP)
	Espace économique
	Espace ouvert recevant du public
	Autres

La carte des enjeux permet de repérer en particulier :

- les espaces déjà urbanisés,
- les espaces économiques,
- les enjeux particuliers tels que les établissements recevant du public,
- les ouvrages ou équipement d'intérêt général,
- les enjeux environnementaux ou patrimoniaux

VI – ETABLISSEMENT D'UN PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE ET D'UN REGLEMENT

Par croisement de la carte des enjeux et celle des aléas, il a été élaboré une carte du zonage avec un règlement associé. Ces deux documents constituent, avec le présent rapport, le corps principal du dossier de PPR, dont les principales dispositions sont rappelées ci-dessous.

Conformément aux dispositions de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004, les actions de prévention du PPR s'appliquent non seulement aux biens et activités, mais aussi à toute autre occupation et utilisation des sols, qu'elle soit directement exposée ou de nature à modifier ou à aggraver les risques.

Le PPR peut réglementer, à titre préventif, toute occupation ou utilisation physique du sol, qu'elle soit soumise ou non à un régime d'autorisation ou de déclaration, assurée ou non, permanente ou non.

La finalité du PPR inondation consiste notamment en la réduction globale de la vulnérabilité des personnes, des biens et activités, actuels et futurs, en zone inondable. Mais il s'agit également d'éviter les effets induits : pollution, aggravation du risque par les obstacles que constitueraient de nouvelles occupations du sol, coûts entraînés par la mise en œuvre des secours.

Les dispositions du PPR prennent en compte les phénomènes physiques connus et leurs conséquences prévisibles sur les occupations du sol présentes et futures, pour la crue de référence qui, sur le secteur, présente une période de retour de 1/250.

Les paramètres de hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement donnés par l'étude ont permis de générer les cartes d'aléas qui, croisés avec les enjeux du territoire, ont permis de déterminer le zonage du PPR avec :

Une zone rouge dont le principe est l'inconstructibilité. Est classé en zone rouge tout le territoire communal soumis au phénomène d'inondation :

- quelles que soient la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement par rapport à la cote de référence en zone non urbanisée,
- sous une hauteur d'eau par rapport à la cote de référence supérieure à un mètre et/ou une vitesse d'écoulement supérieure à 0,50 m/s dans les centres bourgs historiques et les parties actuellement urbanisées.

Cette mesure a pour objet la préservation du champ d'expansion de la crue de référence, indispensable pour éviter l'aggravation des risques, pour organiser la solidarité entre l'amont et l'aval de la rivière et pour préserver les fonctions écologiques des terrains périodiquement inondés.

Une zone bleue où la poursuite de l'urbanisation est possible sous certaines conditions :

- cette zone correspond aux secteurs géographiques des centres bourgs et des parties actuellement urbanisées sous une hauteur d'eau par rapport à la crue de référence inférieure à un mètre et des vitesses d'écoulement inférieures à 0,50 m/s.

Le développement n'est pas interdit, il est seulement réglementé afin de tenir compte du risque d'inondation.

Une zone blanche pour laquelle aucun risque n'est connu et retenu à ce jour.

MESURES DE PREVENTION

Elles revêtent un caractère obligatoire lors d'une réfection ou d'un remplacement, et sont alors des mesures réglementaires, ou un caractère de recommandations.

Mesures réglementaires

En zone rouge : le règlement traduit le principe de non occupation et de non utilisation du sol de cette zone compte tenu notamment du niveau élevé de l'aléa. Seuls y sont admis un nombre limité d'opérations qui n'aurait pas pour effet :

- d'aggraver le phénomène,
- d'augmenter la vulnérabilité actuelle ou future des biens et des personnes et les risques induits,
- d'entraver ou rendre plus difficiles et plus onéreuses les conditions de mise en œuvre des secours.

C'est pourquoi, outre certaines occupations agricoles limitées et répondant à certaines conditions, sont admis :

- l'entretien et la gestion normales de l'existant, la modernisation, réhabilitation, l'extension de l'existant avec une limite maximale fixée de l'emprise au sol suivant la typologie des biens concernés,
- les travaux de nature à réduire les conséquences des risques,
- les activités de loisirs, avec des équipements.

Certaines occupations d'intérêt général tels que les équipements publics d'infrastructures et les travaux qui leur sont liés, pourront être autorisées sous réserve des résultats d'une étude hydraulique réalisée par un bureau d'études spécialisé prévoyant toutes dispositions de nature à éviter ou limiter au maximum l'aggravation des risques et leurs effets.

En zone bleue : l'objectif est notamment de limiter l'encombrement du champ d'expansion des crues et d'éviter tout dommage pour les constructions futures en prenant les précautions spécifiées par les différentes mesures réglementaires. Elles relèvent de plusieurs niveaux (limitation de l'emprise au sol, mise hors d'eau et/ou limitation de l'endommagement) :

- la conception des bâtiments (fondations, matériaux de structure, planchers et structures, menuiseries, revêtements de sols et de murs, isolation thermique et phonique),
- les équipements liés aux bâtiments (citernes, dépôt ou stockage de produits ou de matériels sensibles à l'eau, équipements sensibles à l'eau, biens non sensibles à l'eau mais déplaçables).

Outre ces mesures, des interdictions ou des contraintes particulières concernent les établissements ou équipements sensibles et les activités de production, dépôt ou stockage de produits polluants ou dangereux :

- les établissements ou équipements sensibles, pouvant engendrer une aggravation des risques par concentration de personnes, sont admis à condition d'être accessibles par une voie restant praticable en situation de crue de référence,
- les activités ou dépôts polluants ou dangereux pouvant induire un risque pour l'environnement font aussi l'objet de prescriptions.

Les biens existants font l'objet de mesures adaptées pour permettre leur maintien et leur utilisation tout en réduisant leur vulnérabilité et les facteurs aggravant qu'ils peuvent engendrer (pollution, objets flottants...).

Mesures obligatoires sur les biens et activités existants

Au-delà des prescriptions réglementaires définies dans chacune des zones, des mesures applicables aux biens et activités existants relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés sont prévues. Elles visent essentiellement :

- la sécurité des personnes,
- la limitation des dommages aux biens,
- le retour facilité et plus rapide à la normale.

Ces mesures doivent être mises en œuvre dans un délai maximum de 5 ans à compter de la date d'approbation du présent PPRI. Leur coût ne peut dépasser 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à cette même date (article R.562-5 du code de l'environnement).

A cet égard, il est rendu obligatoire, pour les établissements sensibles et très vulnérables, les gestionnaires de réseaux stratégiques et les élevages agricoles soumis à déclaration ou autorisation au titre des installations classées pour l'environnement, d'élaborer un plan de sécurité inondation qui permet d'appréhender au mieux, par des mesures de réduction de la vulnérabilité, le risque d'inondation et de définir les dispositions à mettre en place pour assurer la sécurité des personnes et des biens durant la crise et lors du retour à une situation normale après la crue.

MESURES DE RECOMMANDATIONS

Outre les mesures prescrites et rendues obligatoires par le règlement du PPR, certaines mesures complémentaires peuvent contribuer à réduire les dommages ou à faciliter les secours.

Toutefois, leur efficacité et l'opportunité économique de leur mise en œuvre restent étroitement liées à la nature et aux caractéristiques particulières des biens et des activités concernées.

Pour ces raisons, elles n'ont pu être généralisées mais sont précisées d'une manière non limitative et à titre de recommandations, sachant que certaines d'entre elles relèvent de pratiques observées localement.

Evacuation des personnes et des biens

Il est recommandé pour les constructions existantes :

- de prévoir la possibilité et l'organisation des moyens d'évacuation des personnes ainsi que des biens sensibles à l'eau et déplaçables (praticabilité des accès, dimensionnement suffisant des ouvertures au-dessus de la cote de référence, réservation d'un espace au-dessus de la cote de référence apte à recevoir les biens déplacés...),
- d'équiper d'une embarcation les constructions risquant d'être isolées en cas de crue.

Dispositions concernant les ouvertures

L'obturation des ouvertures par des panneaux étanches fixes ou amovibles, jusqu'à un minimum de 20 cm au-dessus de la cote de référence, peut s'avérer efficace si, par ailleurs, la structure (murs et planchers) de la construction est conçue de manière à résister aux infiltrations pour des périodes de submersion de longue durée.

La création de nouvelles ouvertures au-dessous de la cote de référence sera évitée.

Constructions enterrées et immergées

- Pompes d'épuisement

Afin d'activer l'évacuation des eaux lors de la décrue dans les parties enterrées des constructions, ou bien en complément de la recommandation concernant l'obturation des ouvertures afin de pallier le cas échéant à des infiltrations, les propriétés pourront être équipées d'une pompe d'épuisement maintenue en état de marche et apte à fonctionner en cas de crue.

Dans cette éventualité, il conviendrait d'une part, d'éviter les risques de dégradations des constructions, susceptibles d'être occasionnés par les infiltrations d'eau et, d'autre part, de s'assurer de la résistance des structures des constructions à la pression hydrostatique.

- Remplissage

Si la construction ou partie de construction risque de ne pas résister à la pression hydrostatique extérieure, la stabilité peut être obtenue par la mise en eau de la partie immergée.

- Citernes ou autres récipients étanches

Il est recommandé de maintenir un niveau de remplissage suffisant dans les citernes ou autres récipients en période de crues afin d'en assurer la stabilité.

Orientation des constructions et installations

Il est recommandé, aussi bien dans le cas de constructions ou installations isolées que dans celui d'opérations d'ensemble, de concevoir les projets en limitant les obstacles perpendiculaires au sens du courant afin de gêner le moins possible l'écoulement des eaux.

Matériaux de construction

Il est recommandé :

- de maintenir la bonne efficacité des protections anticorrosion sur les parties métalliques ainsi que du traitement des matériaux putrescibles, par un entretien adapté,
- de remplacer, les matériaux sensibles à l'eau par des matériaux hydrofuges (structures, isolations, ouvertures), notamment lors d'une réfection.

Assainissement

Il est recommandé :

- de munir les raccordements au réseau collectif d'assainissement d'un système empêchant le retour des eaux usées,

- d'étanchéifier les raccordements au réseau collectif d'assainissement (regards et tuyaux).

Equipements sensibles à l'eau (appareils électriques, mécaniques, installations de chauffage...)

Il est recommandé :

- soit de les transférer au-dessus de la cote de référence,
- soit de les protéger par un dispositif étanche lesté ou arrimé, arasé à 20 cm au-dessus de la cote de référence et résistant aux effets de la crue de référence.

Revêtements de sols et de murs, isolation thermique ou phonique

Il est recommandé d'exécuter ces travaux à l'aide de matériaux insensibles à l'eau pour les parties de constructions situées au-dessous de la cote de référence.

Plantations agricoles

En période de forte probabilité de crue (décembre à avril), il est recommandé d'éviter la persistance des cultures annuelles dont la hauteur au-dessus du sol dépasse 1 mètre (maïs notamment).

VII – GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES ET DES SIGLES

ALEA	Evènement dépendant d'un hasard favorable ou non.
BASSIN VERSANT	Territoire où tous les écoulements de surface aboutissent à un point donné d'un cours d'eau.
CATASTROPHE NATURELLE	Caractérise la gravité de l'atteinte à des enjeux par un aléa d'origine naturelle, gravité telle que la société s'en trouve déstabilisée. Voir le mot risque.
CRUE	Augmentation du débit d'un cours d'eau, dépassant plusieurs fois le débit moyen. Elle se traduit par une augmentation de la hauteur de l'eau.
CRUE HISTORIQUE	Crue remarquable connue. La connaissance de ces crues est fondamentale pour les calculs des crues théoriques et l'évaluation des risques.
DEBIT	C'est la quantité d'eau en m ³ par seconde passant en un point donné d'un cours d'eau. L'unité de débit est le m ³ /s.
COURBE DE NIVEAU	Ligne théorique qui, sur une carte ou un plan, relie les points qui sont à une même altitude.
CRUE CENTENNALE	Crue dont le débit théorique a une probabilité d'une chance sur 100 d'être dépassé chaque année ou d'être dépassé 1 fois en 100 ans d'observation. Ceci n'est qu'une moyenne théorique qui n'exclut donc pas un intervalle beaucoup plus rapproché.
CRUE DECENNALE	Crue qui revient en moyenne tous les dix ans. Autrement dit, c'est le niveau de crue qui, chaque année, a une probabilité sur dix de se produire. Ceci n'est qu'une moyenne théorique qui n'exclut donc pas un intervalle beaucoup plus rapproché.
CRUE DE REFERENCE	Evènement de crue qui va servir de référence au PPR ; dans le cadre de cette procédure, il doit s'agir de la plus haute crue historique connue, et dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.
ENDOMMAGEMENT	Résultat de la mesure des dégâts après que l'aléa a atteint les enjeux exposés.
ENJEUX	Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, etc, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Les enjeux s'apprécient aussi bien pour le présent que pour le futur. Les biens et les activités peuvent être évalués monétairement, les personnes exposées dénombrées, sans préjuger toutefois de leur capacité à résister à la manifestation du phénomène pour l'aléa retenu.
HYDRAULIQUE	Science et technique qui traitent des lois régissant l'écoulement des liquides.
HYDROFUGE	Qui préserve de l'humidité, qui s'oppose au passage de l'eau.

HYDROLOGIE	Toute action, étude ou recherche qui se rapporte à l'eau, au cycle de l'eau et à leurs applications.
HYDROLOGIQUE	Relatif à l'hydrologie, à l'étude des eaux, de leurs propriétés.
HYDROSTATIQUE	Concerne les conditions d'équilibre des liquides et de la répartition des pressions qu'ils transmettent.
INONDATION	C'est une submersion rapide ou lente d'une zone pouvant être habitée. Elle est le résultat du débordement des eaux lors d'une crue.
LIT MAJEUR	Territoire couvert par les inondations et délimité par l'emprise maximum des crues.
LIT MINEUR	Dépression où le cours d'eau s'écoule habituellement.
N.G.F.	Nivellement Général de la France. Il sert de référence commune pour toutes les mesures de l'altitude.
OCCURRENCE	Circonstance fortuite à l'origine d'un événement.
PPR	Plan de prévention des risques.
RIPISYLVE	Ensemble des formations boisées, buissonnantes et herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau.
RISQUE	Le risque est le résultat de la confrontation entre un aléa (par exemple une inondation) et un enjeu (par exemple des habitations). On distingue : les risques naturels, les risques technologiques, les risques de transports collectifs, les risques de la vie quotidienne, les risques liés aux conflits. Les risques majeurs sont caractérisés par leur faible fréquence et leur énorme gravité. Le résultat de l'occurrence d'un tel risque est communément nommé une catastrophe.
RISQUE NATUREL	Le risque provient d'agents naturels. On distingue : le risque avalanche, le risque cyclonique, le risque feux de forêts, le risque inondation, le risque mouvement de terrain, le risque tempête, le risque sismique, le risque volcanique. La Dordogne est concernée par le risque inondation, le risque feux de forêts, le risque mouvements de terrain (sous la forme de chute de blocs rocheux essentiellement).
RISQUE MAJEUR	Risque lié à un aléa d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets prévisibles mettent en jeu un grand nombre de personnes, des dommages importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées.
VULNERABILITE	Résultat de l'évaluation des conséquences d'un risque prévisible. Par opposition, l'endommagement est la mesure des conséquences effectives de l'aléa sur les enjeux
SEMIS DE POINTS	Ensemble de points relevés en X, Y et Z
MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN	Ensemble de valeurs numériques qui modélise le relief d'une zone géographique et qui permet de le représenter