

# Etude de cartographie d'aléa sur les bassins versants du Maumont, du Clan et de la Pourette

Rapport hydraulique

Juillet 2020



Création d'un logo à partir du nom Cerema



## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V0	04/06/19	Version initiale

## Récapitulatif de l'affaire

Objet de l'étude :	Etude de cartographie d'aléa sur les bassins versants Maumont, du Clan et de la Pourette - Rapport hydraulique	du
Résumé de la commande :	Afin de réaliser un PPRi sur les communes d'Ussac, Donzenac et St-Viance, la DDT de Corrèze a demandé au Cerema de réaliser une cartographie d'aléa inondation sur les bassins versants du Maumont, du Clan et de la Pourette. Un modèle hydraulique 1D a été réalisé. Ce rapport présente la méthode de conception du modèle, les résultats issus de la modélisation ainsi que les cartographies qui en sont tirées. La partie hydrologie a été abordée lors d'un précédent rapport.	
Référence dossier :	Affaire C18CL0007	
Communicabilité :	<input type="checkbox"/> Libre (avec acceptation préalable du commanditaire dans le contrat) <input checked="" type="checkbox"/> Contrôlée (communiquée uniquement avec l'autorisation du commanditaire à posteriori) <input type="checkbox"/> Confidentielle (non référencée dans IsaWeb)	
Chargé d'affaire :	Yohann EVAIN Département Laboratoire de Clermont-Ferrand – MRC/HHH Tél. +33 (0)4 73 42 10 10 / Fax +33 (0)4 73 42 10 01 Courriel : dlc.f.dterce@cerema.fr	
Autres membres de l'équipe :	Jean-Michel SIGAUD Responsable de l'équipe Hydrologie, Hydraulique, Hydromorphologie (HHH)	
Mots Clés :	Développement Durable, Ecologie, Risques Naturels, inondation, cartographie des aléas, Donzenac, Ussac, Corrèze	
ISRN :		

## Liste des destinataires

Contact	Adresse	Nombre - Type
Mme Marie-Christine MARTIN	Direction Départementale des Territoires Service environnement, police de l'eau et risques chef d'unité Tél. : 05 55 21 80 19 ou 06 72 91 91 14	1 ex numérique

## **Conclusion – Résumé**

Ce rapport présente l'étude hydraulique réalisée sur les bassins versants du Clan, du Maumont et de la Pourette. La modélisation hydraulique 1D réalisée sous Hec-Ras a pu être calée grâce aux laves de crues relevées par Sogreah en 1997. La sensibilité du modèle aux conditions limites et aux coefficients de rugosité a également été étudiée. Cette étude hydraulique a permis de réaliser les cartographies des hauteurs d'eau, des dynamiques de crue et de l'aléa sur la zone d'étude. Les cartographies permettront la réalisation d'un PPRi sur le secteur. Les cartes sont communiquées en parallèle de ce rapport.

Clermont-Ferrand le

Le Directeur du Département Laboratoire de  
Clermont-Ferrand

# Sommaire

1 -Contexte et objectifs de l'étude.....	5
2 -Étude hydraulique.....	7
2.1 -Logiciel de modélisation utilisé.....	7
2.2 -Construction du modèle et hypothèses.....	7
2.2.1 -Données géométriques en entrée du modèle.....	7
2.2.2 -Hypothèse de la modélisation.....	9
2.2.3 -Conditions aux limites et contrôle du débit.....	9
2.3 -Validation et exploitation du modèle.....	10
2.3.1 -Détermination des coefficients de rugosité (Manning/Strickler).....	10
2.3.2 -Test de sensibilité et validation.....	12
2.3.3 -Résultats et exploitation du modèle.....	14
3 -Définition de l'aléa inondation.....	15
3.1 -Cartographie de la zone inondable.....	15
3.2 -Cartographie de l'aléa inondation.....	16
3.2.1 -Cartographie des hauteurs d'eau.....	16
3.2.2 -Cartographie de la dynamique de crue.....	16
3.2.3 -Cartographie de l'aléa inondation.....	17
4 -Conclusion.....	18
5 -Annexes.....	19
5.1 -Fiches de laisse levées par Geofit Expert.....	19
5.2 -Cartes des laisses renseignées dans l'étude Soreah de 1997.....	22

## Table des illustrations

Illustration 1: Carte de la zone d'étude.....	6
Illustration 2: Cartographie présentant les profils en travers utilisés dans le modèle hydraulique (profils levés et interpolés).....	8
Illustration 3: Profil en long avec laisse au niveau de Lintillac.....	11
Illustration 4: Profil en long avec laisse au niveau de la Mouneyrie.....	11
Illustration 5: Cartes montrant les différences d'emprises en ajoutant 30% aux coefficients de rugosité sur le secteur de Lacombe.....	11
Illustration 6: Graphique présentant les écarts de hauteur d'eau à proximité de la limite aval pour les trois conditions limites testées.....	12
Illustration 7: Cartes montrant les différences d'emprises en ajoutant 30% aux coefficients de rugosité sur le secteur du Clan amont.....	13
Illustration 8: Cartes montrant les différences d'emprises en ajoutant 30% aux coefficients de rugosité sur le secteur de la Mouneyrie.....	13

# 1 - Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre de la mise à jour et de l'extension du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la Vézère, la Direction Départementale des Territoires de la Corrèze (DDT 19) a mandaté le Département Laboratoire de Clermont-Ferrand (DLCF) du Cerema pour qu'il réalise une étude ayant pour objectif d'établir une cartographie d'aléa inondation sur le Maumont, le Clan et la Pourette au niveau des communes d'Ussac, de Donzenac et de St-Viance.

Le Clan et la Pourette sont des affluents du Maumont, lui-même affluent de la Corrèze. L'étude porte donc sur trois bassins versants d'assez grandes tailles qui convergent au niveau d'un point de triple confluence.

Le secteur hydrographique étudié débute pour le Clan, à l'amont de l'entreprise Actimétal Industrie, et descend en direction d'Ussac à travers des terrains essentiellement agricoles. En ce qui concerne la Pourette, tout son linéaire est pris en compte. Nous réalisons l'étude du Maumont depuis son passage sous la D133, à proximité de la Ludoferme sur la commune de Donzenac, jusqu'à sa confluence avec la Corrèze (voir illustration 1).

L'étude est décomposée de la manière suivante :

- Prise de connaissance du contexte, analyse des données disponibles, recensement des inondations et enquête de terrain, définition des données nécessaires à la réalisation de l'étude ;
- Étude hydrologique visant à définir les débits de crue des trois cours d'eau pour les périodes de retour décennale, trentennale et pour la crue de référence
- Réalisation d'une campagne de levés topographiques et bathymétriques par un géomètre. Dans ce cadre, le laboratoire de Clermont-Ferrand réalise le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) du marché ;
- Sur la base des données topographiques, bathymétriques et hydrographiques, réalisation d'un modèle hydraulique 1D sous HEC-RAS permettant de définir sur le secteur d'étude les conditions d'écoulement des trois cours d'eau ;
- Cartographique de l'aléa inondation sur les communes de Donzenac, Ussac et St-Viance pour les crues de périodes de retour décennale, trentennale et de référence, basée sur la simulation des écoulements des trois cours d'eau.

**Le présent rapport porte sur les parties d'hydraulique et de cartographie de l'étude.**



# Etude des zones inondables du Maumont, du Clan et de la Poutrette, périmètre de l'étude

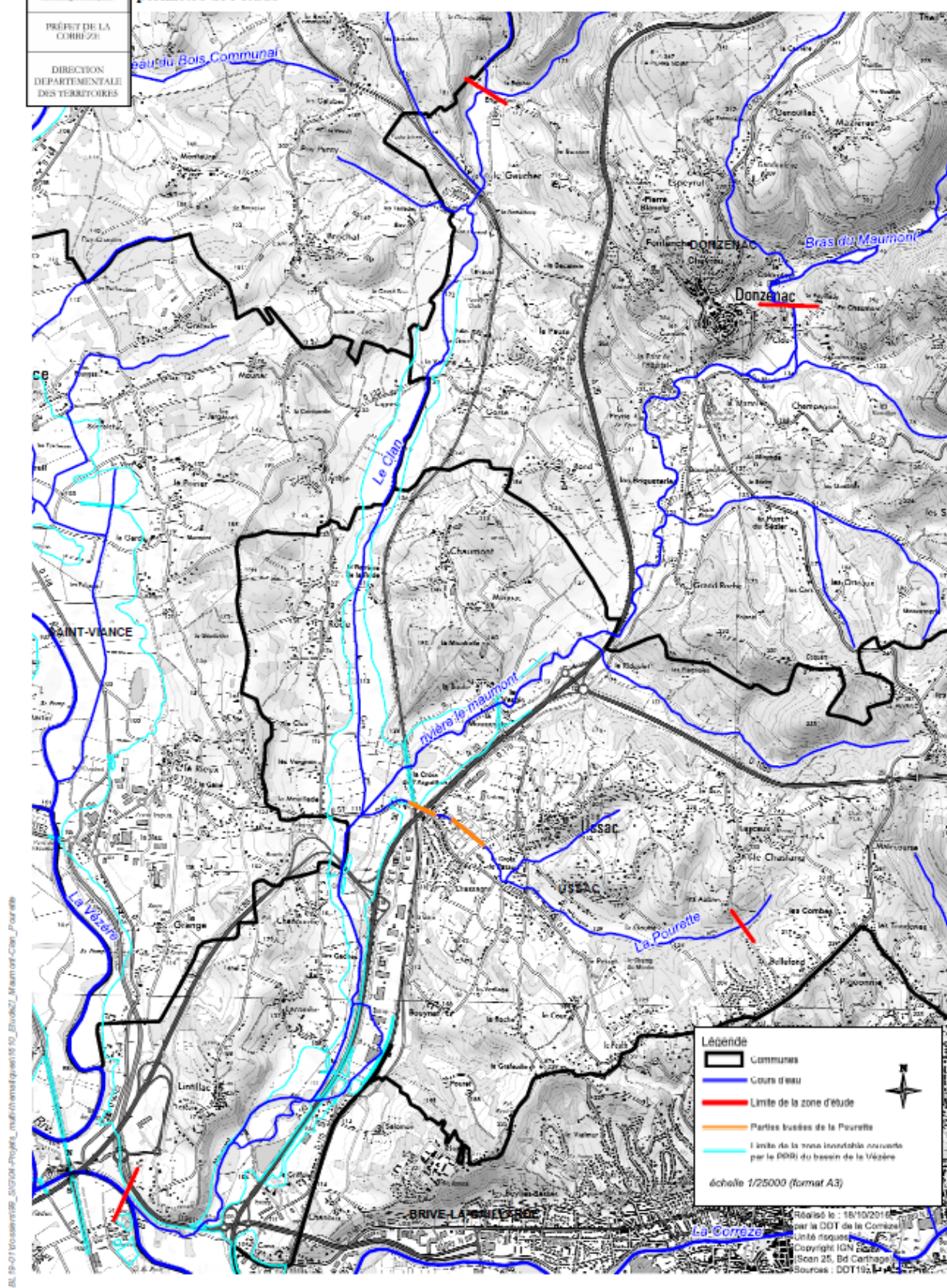


Illustration 1: Carte de la zone d'étude

## 2 - Étude hydraulique

### 2.1 - Logiciel de modélisation utilisé

Le modèle hydraulique est conçu avec le logiciel HEC-RAS, de l'US Army Corps of Engineers. Ce code de calcul permet, entre autres, de modéliser unidimensionnellement (1D) des écoulements en régime permanent <sup>1</sup>. Il prend également en compte divers types d'ouvrages, tels que les seuils, les buses, les ponts, etc.

Les données d'entrée nécessaires à la modélisation sont :

- les débits de pointe (régime permanent) ou les hydrogrammes (régime transitoire) qui constituent les conditions limites amont,
- les profils en travers pour chaque section et la distance inter profils (géométrie du cours d'eau)
- les coefficients de rugosité en lits mineur et majeur (Manning ou Strickler),
- les cotes des lignes d'eau au niveau des sections aval (conditions limites aval).

Les rivières sont représentées par des successions de profils en travers de la zone d'écoulement, et par les profils en travers des ouvrages hydrauliques. Pour chaque profil, trois coefficients de rugosité (lit mineur, lit majeur rive droite, lit majeur rive gauche) permettent l'estimation des pertes de charge par frottement entre les sections.

Ces coefficients sont ajustés lors du calage du modèle.

Pour chaque profil en travers, une vitesse moyenne d'écoulement et une hauteur de lame d'eau sont calculées.

### 2.2 - Construction du modèle et hypothèses

#### 2.2.1 - Données géométriques en entrée du modèle

La construction du modèle hydraulique nécessite de disposer de données topographiques et bathymétriques décrivant le lit mineur de la rivière, la plaine inondable (ou lit majeur) et tous les ouvrages influant sur les écoulements (ponts, buses, passerelles, seuils). La pente du cours d'eau est également utilisée en condition limite aval en l'absence de hauteur d'eau connue à imposer et/ou de courbe de tarage étalonnée.

Par l'intermédiaire d'un marché public, la DDT de Corrèze a fait appel à un bureau d'étude, Géofit Expert, pour réaliser les levés nécessaires à la réalisation du modèle. Un levé de précision (erreur matériel inférieure à 3 cm) a été réalisé pour la bathymétrie et la topographie du lit mineur ainsi que pour les ouvrages.

Le modèle numérique de terrain (MNT) levé par Lidar sera utilisé pour la partie lit majeur du modèle pour étendre les profils en travers levés en lit mineur. En effet, il semblait de qualité et très récent sur la partie sud du secteur d'étude. Cette hypothèse fut validée en comparant quelques profils entièrement levés (lit mineur et majeur) par le bureau d'étude Géofit Expert ; l'écart moyen entre MNT et profil levé étant inférieur à 2 cm.

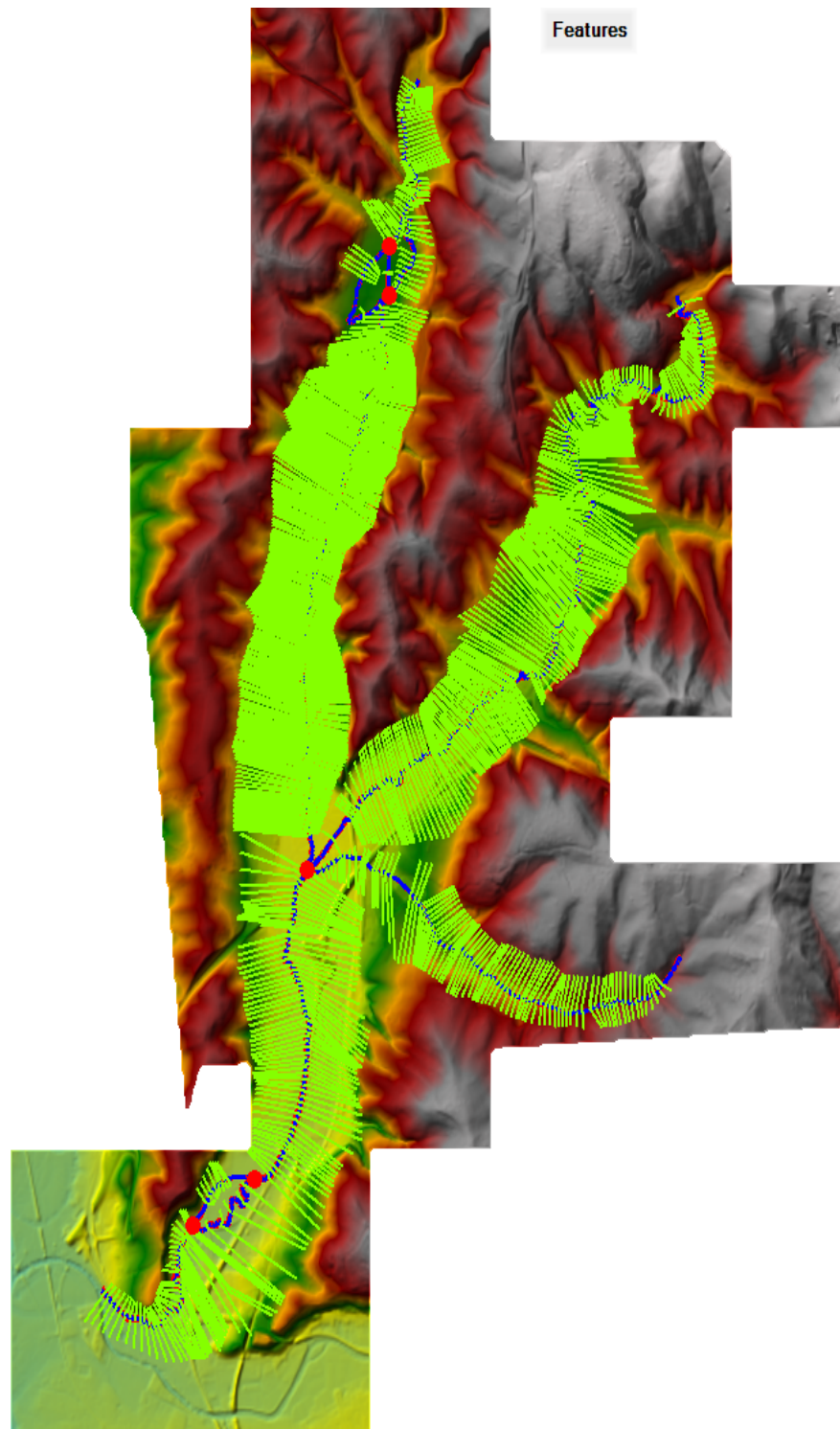
<sup>1</sup> Le chenal transporte un débit constant dans le temps. Le tirant d'eau en un point donné y est donc aussi constant. (Traité d'hydraulique à surface libre, Gérard Degoutte)



Pour le modèle, Géofit Expert a ainsi levé :

- 135 profils en lit mineur
- 42 profils en lit mineur comprenant un ouvrage
- 10 profils complets (lit mineur + lit majeur)
- 5 profils complets comprenant un ouvrage
- 3 laisses/repères de crue pour le calage du modèle (côte relevée)

Les profils sont perpendiculaires à l'axe principal d'écoulement en lit mineur comme en lit majeur.



**Illustration 2: Cartographie présentant les profils en travers utilisés dans le modèle hydraulique (profils levés et interpolés)**

### 2.2.2 - Hypothèse de la modélisation

La modélisation hydraulique 1D repose sur la résolution des équations de Barré-St-Venant. Celles-ci sont fondées sur une série d'hypothèses dont les principales sont :

- L'écoulement est unidimensionnel suivant la ligne de plus grande pente
- La répartition des vitesses est uniforme dans une section transversale donnée

À l'échelle des bassins versants considérés dans cette étude et compte tenu de l'objectif (cartographie d'aléa regroupant les hauteurs d'eau par classe), ces hypothèses peuvent être considérées comme satisfaites.

Au-delà de ces hypothèses, la construction du modèle nécessite également de définir une topologie, c'est-à-dire une schématisation du fonctionnement hydraulique des cours d'eau.

Les profils en travers ont été référencés dans le modèle en fonction de leurs inter-distances au niveau de l'axe de la rivière mais également à leurs extrémités pour tenir compte de la sinuosité des cours d'eau. Chaque profil est repéré par son abscisse curviligne dans HEC-RAS.

Afin de gagner en précision, nous avons utilisé l'outil d'interpolation de profils. Cet outil nous a permis de limiter les espaces entre les profils lorsque cela était possible, et a permis d'assurer des transitions plus progressives lorsque les profils en travers varient de manière trop brutale. Ainsi, moins de 30 m séparent les profils les uns des autres dans le modèle. Cette interpolation n'a pas pu être appliquée sur toute la zone d'étude, car l'outil produit des profils trop différents de la réalité lorsque les cours d'eau sont très sinueux (c'est le cas pour certaines zones sur le Clan et le Maumont). Lorsque les profils interpolés étaient trop différents du terrain naturel, ils n'ont pas été intégrés dans le modèle car celui-ci donne malgré tout des résultats cohérents. En cas de différences moindres entre profils interpolés et terrain naturel, nous avons directement modifié les profils sur la base du MNT.

Enfin, la modélisation des crues est réalisée en régime permanent : les hauteurs et les vitesses sont donc considérées comme constantes dans le temps en un profil en travers donné du modèle.

### 2.2.3 - Conditions aux limites et contrôle du débit

Les conditions aux limites imposées pour la résolution du calcul hydraulique sont :

- des débits en entrée (amont des trois cours d'eau), déterminés par l'étude hydrologique (cf rapport hydrologie) et rappelés dans le tableau ci-dessous.
- la hauteur normale d'écoulement à l'aval du modèle à la confluence Maumont / Corrèze.

Afin de prendre en compte au mieux l'évolution des débits des cours d'eau, nous avons dès la phase d'hydrologie réalisé des calculs de débits sur des bassins versants « intermédiaires ». Ces données nous permettent de réaliser un contrôle du débit plus fin et d'augmenter celui-ci au cours du cheminement des cours d'eau.

La crue de 1960 est la crue de référence sur le bassin du Maumont. Lors de notre analyse hydrologique, nous avons calculé des débits sur le Maumont très légèrement supérieurs à ceux d'une crue centennale. Ces différences de débits étant minimales et tenant compte

des limites et imprécisions du modèle, nous n'avons réalisé qu'une seule cartographie pour ces deux événements, que nous appellerons crue centennale, mais qui reprend bien les débits de la crue de référence de 1960 (déjà estimée à une crue centennale auparavant).

Périodes de retour	Entrée Maumont	Confluence Maumont	Entrée Clan	Confluence Clan	Entrée Pourrette	Confluence Pourrette	Global
10 ans	56	64	30	36	6	10	93
30 ans	73,8	84,6	39,2	47,7	8,9	15,2	123,1
100 ans	116,9	131,3	66,1	76,1	10,8	21,3	183,8
Réf	119	131,7	66,1	76,1	10,8	21,3	195

Tableau 1: Tableau synthétique des débits utilisés dans le modèle hydraulique

## 2.3 - Validation et exploitation du modèle

### 2.3.1 - Détermination des coefficients de rugosité (Manning/Strickler)

Le calage consiste en pratique à établir la valeur de la rugosité des lits mineurs et majeurs. Ces valeurs de rugosité sont tout d'abord approchées en fonction de l'occupation des sols (rugosité élevée pour les forêts par exemple et plutôt faible pour les espaces urbains).

Afin de préciser ces valeurs de coefficients de rugosité, il est possible de s'appuyer sur des laisses et repères de crues ou encore des relevés aux niveaux des stations de mesures qui ont pu continuer de fonctionner au cours de crues antérieures.

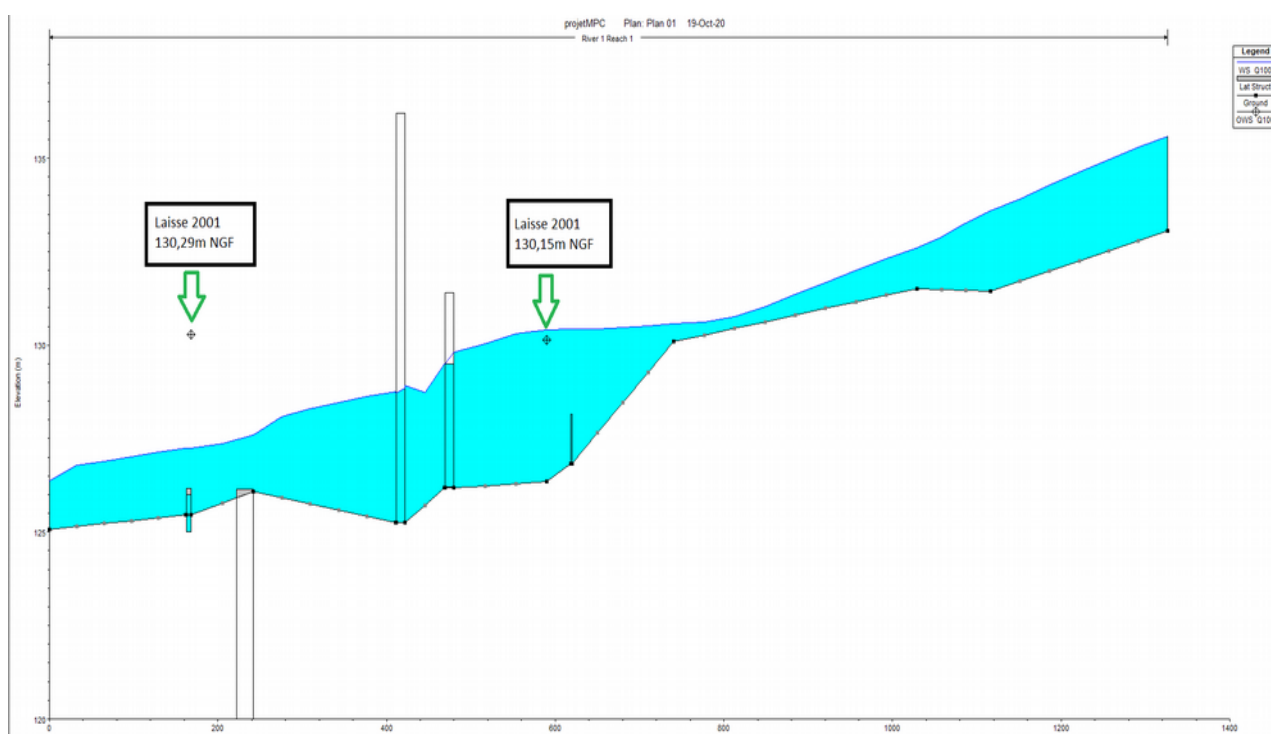
Dans le cadre de cette étude, 5 laisses et repères de crues ont été identifiés. Geofit Expert n'a malheureusement pu lever que trois d'entre eux faute d'accès (voir les fiches en annexe). En outre, les laisses et repères levés sont tous en lien avec la crue de 2001.

Après de nombreux essais, il s'avère que le modèle ne peut être calé précisément sur ces laisses. Depuis la crue de 2001, la topographie a pu être modifiée. De plus, au vu des sorties des modèles et des reliefs alentours, il est également possible que les hauteurs obtenues ici ne soient pas le seul fait du débordement du cours d'eau mais aussi une conséquence du ruissellement (qui n'est pas pris en compte dans le modèle). Cet argument est d'autant plus pertinent que la crue de 2001 était une crue d'orage.

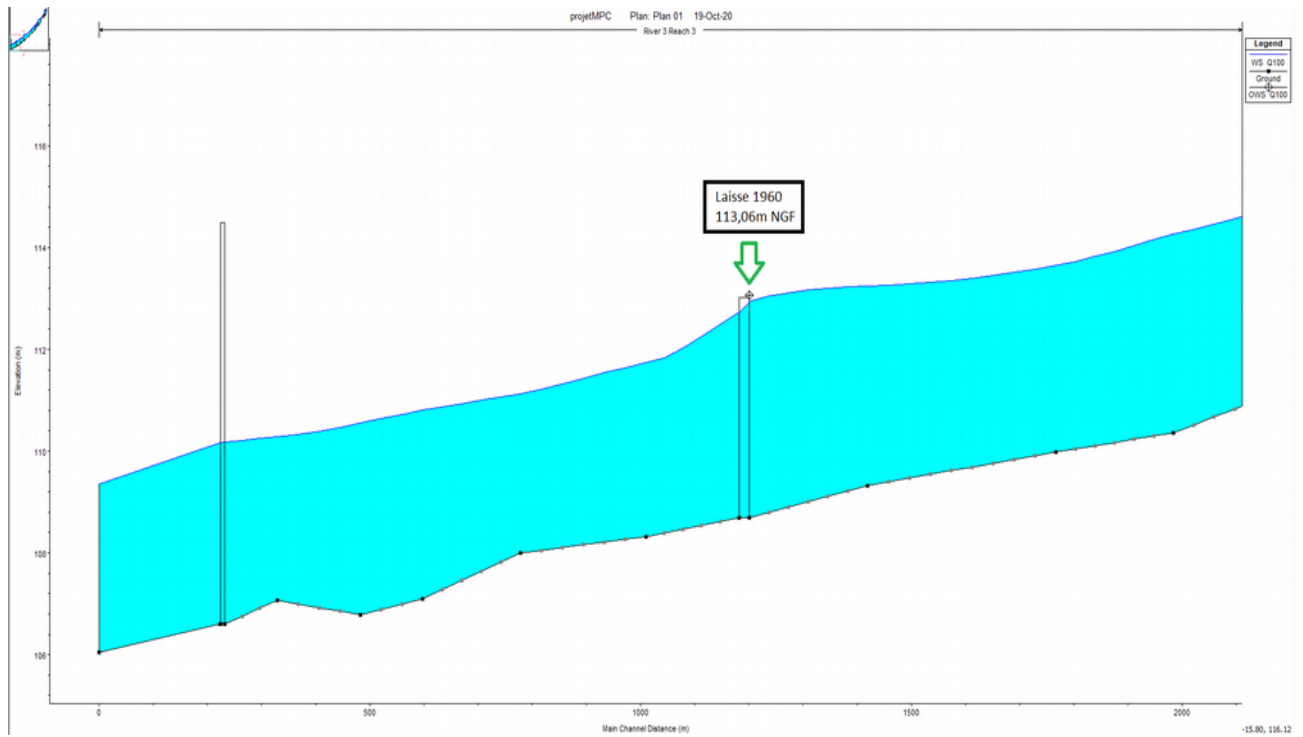
Lieu	Hauteur modèle	Hauteur 1960 sur le Maumont	Hauteur 2001
Le Vergis (Maumont)	112,95 m NGF	113,06 m NGF	113,28 m NGF
Le Gaucher (Clan)	130,42 m NGF		130,15 m NGF
Le Gaucher (Clan)	127,23 m NGF		130,29 m NGF
Lintillac (Maumont)	102,31 m NGF	102,33 m NGF	
Lacombe (Maumont)	104,79 m NGF	104,72 m NGF	

En outre, la laisse située au lieu-dit Le Gaucher sur le Clan, estimée à 130,29 m NGF, n'est peut-être finalement pas une laisse mais une trace d'humidité d'une autre origine (Problème de construction, fantôme...).

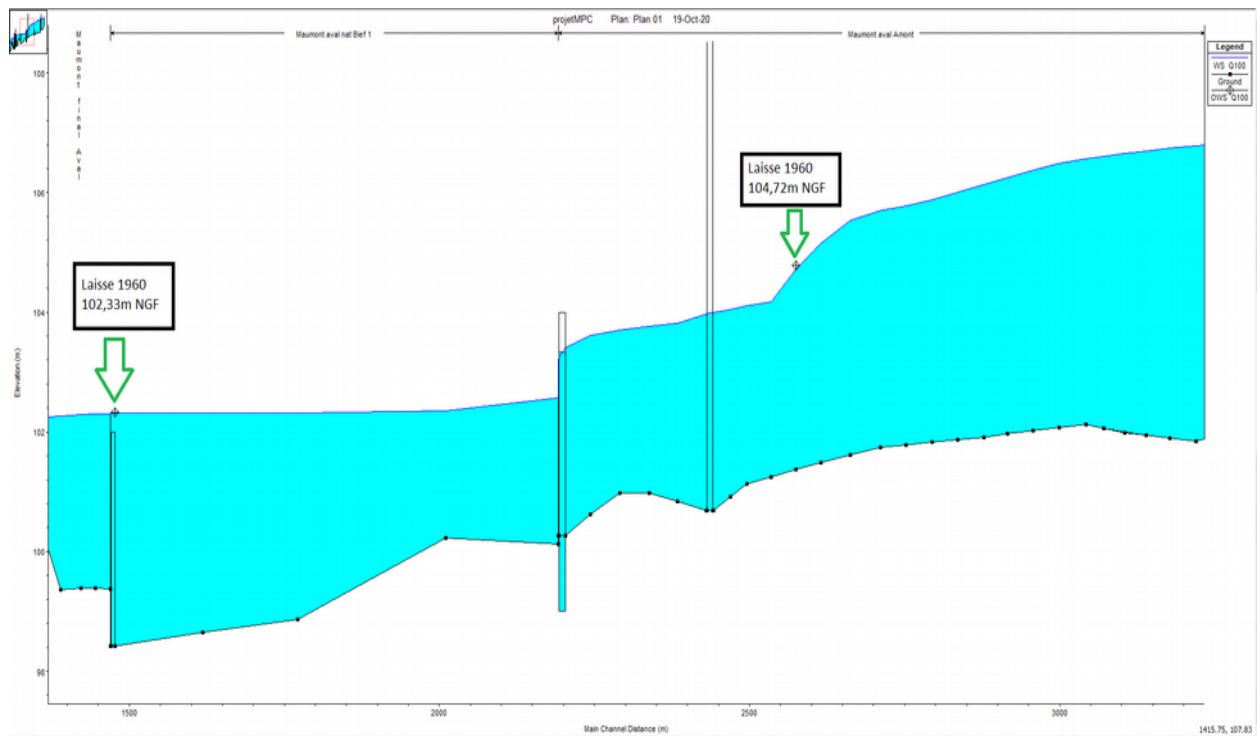
Malgré tout, nous avons pu nous rapprocher des laisses de crues des événements de 1960 et 1963 (période de retour centennal pour les deux événements) indiquées dans l'étude de Sogréah de 1997 (voir annexe et tableau précédent) avec la modélisation de la crue de référence. En particulier, nous avons des résultats très proches sur le secteur du Vergis : moins de 10 cm d'écart entre laisses et sorties du modèle.



**Illustration 3: Profil en long avec laisses de 2001 à l'amont du Clan au niveau du Gaucher**



**Illustration 4: Profil en long avec laisse de 1960 au niveau du Vergis**

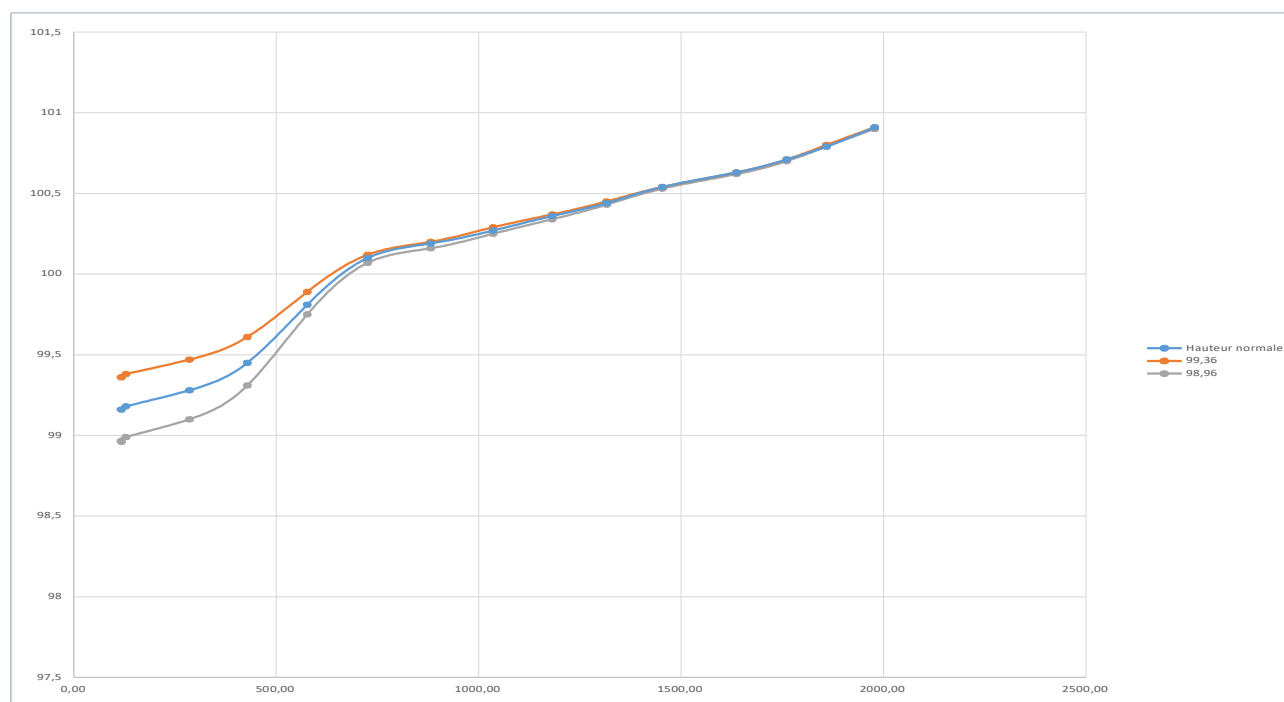


**Illustration 5: Profil en long avec laisse de Lintillac et Lacombe en 1960**



## 2.3.2 - Test de sensibilité et validation

Afin de vérifier que la condition limite aval ne modifie pas trop grandement les résultats du modèle dans la zone, nous avons réalisé un test de sensibilité. Pour cela, nous avons fait varier la hauteur aval de +/- 20 cm. Dans notre modèle, nous avons utilisé la hauteur normale qui avec les conditions de pente donne une hauteur d'eau à 99,16 mètres NGF. Nous avons donc comparé les résultats donnés en utilisant des hauteurs d'eau respectivement à 98,96 et 99,36 mètres NGF.



**Illustration 6: Graphique présentant les écarts de hauteur d'eau à proximité de la limite aval pour les trois conditions limites testées**

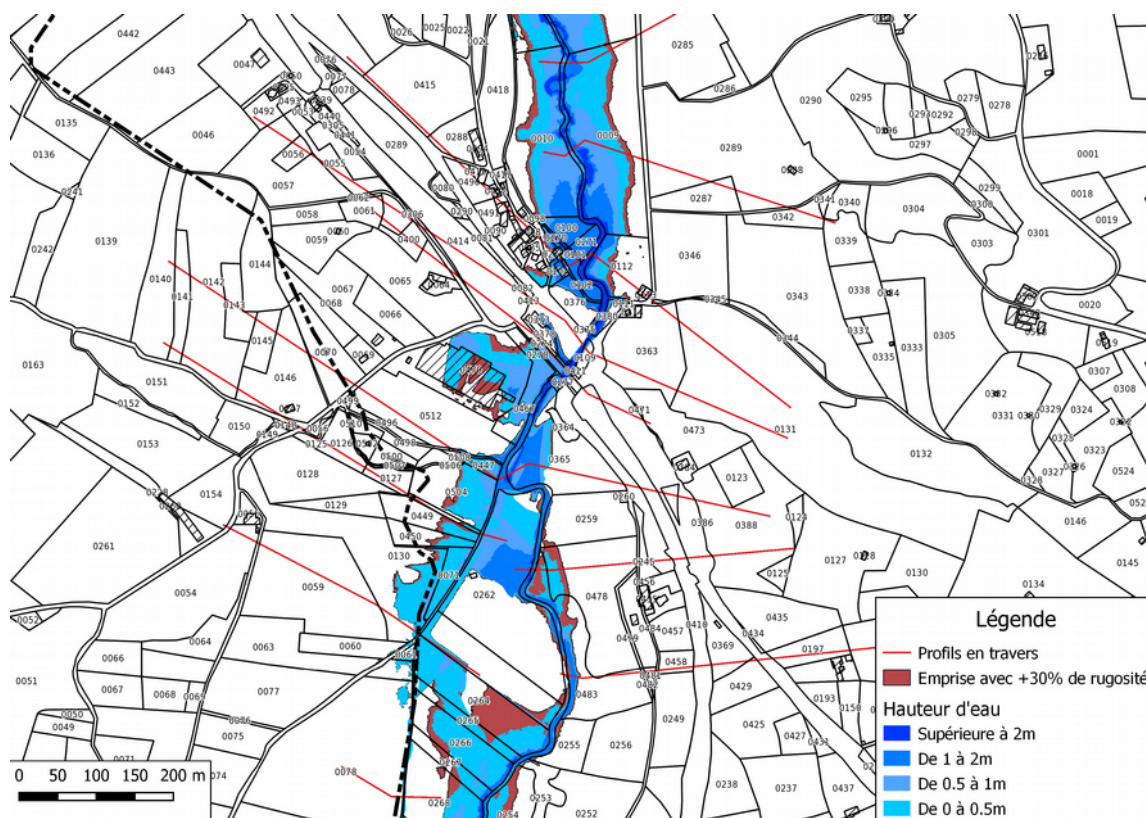
La différence entre les différents scénarios devient négligeable aux alentours du profil 726, soit environ 150 mètres en amont de la limite aval du modèle. Le modèle est donc sensible à la limite aval sur 150 mètres environ. La zone présente une pente assez faible sur ce secteur, ce qui peut expliquer que la contrainte s'exerce très nettement dans la limite de cette distance. Cependant, la zone ne présente que très peu d'enjeu et cela ne nuit pas à l'élaboration de la cartographie d'aléa.

Nous avons également testé l'influence des coefficients de rugosité (Stickler/Manning) sur le modèle. Classiquement, le coefficient utilisé est le coefficient de Strickler noté K. Malgré cela, nous indiquons tout de même le coefficient de Manning noté n et qui vaut l'inverse de K. En effet, Hec-Ras est un logiciel américain qui demande de paramétrer la rugosité avec le coefficient de Manning. A l'issue du calage, les coefficients sont établis à :

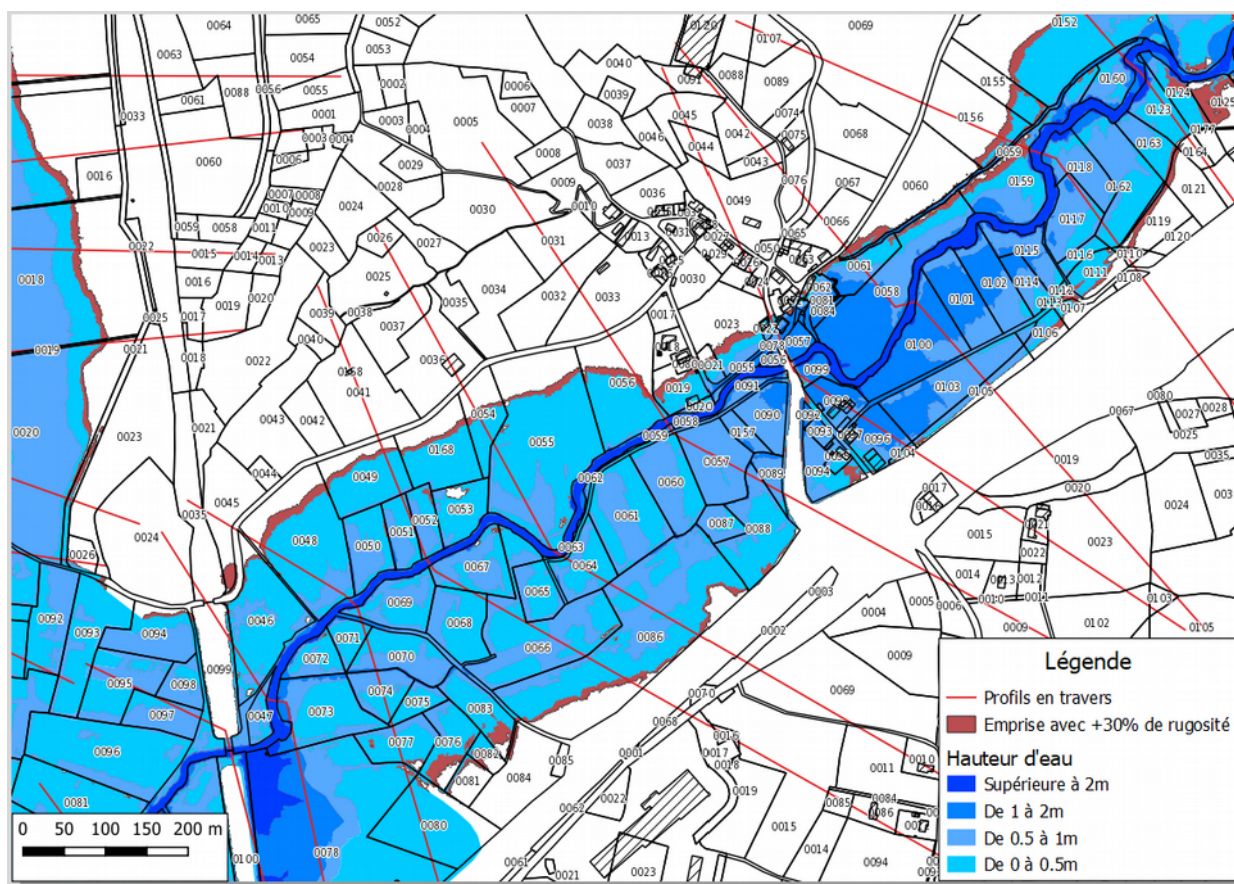
Coefficient	Lit mineur	Lit majeur prairie	Lit majeur urbanisé	Lit majeur forestier
Manning's n	0,07	0,05	0,06	0,06
Strickler	15	20	17	17

Pour le test de sensibilité, nous avons grandement modifié les coefficients ( $\pm 30\%$ ) et nous avons comparé les aires des emprises obtenues pour la crue centennale. Les variations sont importantes (jusqu'à 25 % d'écart entre les surfaces obtenues, principalement dans les secteurs ne présentant pas d'enjeu). Les secteurs présentant des enjeux sont moins sensibles aux variations de ces coefficients, comme présenté dans les cartes suivantes, ce qui démontre une certaine robustesse du modèle hydraulique. Cet écart n'est cependant pas étonnant ; en effet, beaucoup de zones du territoire de l'étude présentent des pentes faibles et des lits majeurs larges. D'où l'importance du calage que nous avons réalisé sur les laisses de crues utilisables et connues (issues de l'étude Sogréah en particulier).

Pour l'établissement des cartographies nous conserverons bien les coefficients indiqués dans le tableau précédent, car les valeurs utilisées dans ce test de sensibilité sont trop extrêmes au vu de l'occupation des sols.



**Illustration 7: Cartes montrant les différences d'emprises en ajoutant 30% aux coefficients de rugosité sur le secteur du Clan amont**



**Illustration 8: Cartes montrant les différences d'emprises en ajoutant 30% aux coefficients de rugosité sur le secteur de la Mouneyrie**

### **2.3.3 - Résultats et exploitation du modèle**

Les premiers résultats du modèle laisse apparaître certaines erreurs ou dysfonctionnement mineurs et localisés au niveau du fonctionnement hydraulique. En effet, certaines zones comme la confluence des trois cours d'eau sont complexes et la modélisation en 1D peut alors présenter des limites localement.

Les erreurs les plus importantes sont des erreurs de discontinuités. En effet, la zone de triple confluence est complexe a traité par le logiciel, d'autant plus que le remblai de l'autoroute A20 joue le rôle de digue face aux écoulements. Des discontinuités de l'écoulement sont donc apparues à ce titre sur la Pourette.

D'autres erreurs plus minimales sont dues à la proximité de différents bras (amont du Clan notamment) ou encore à l'imprécision du MNT (aval du Maumont).

L'ensemble de ces erreurs a pu être corrigé suite à notre visite de terrain réalisée le 27/08/2020. D'ailleurs, la plupart des erreurs sont apparues dans des zones ne présentant pas ou peu d'enjeux.

## 3 - Définition de l'aléa inondation

### 3.1 - Cartographie de la zone inondable

Pour obtenir la délimitation de la zone inondable de la crue de référence, les étapes suivantes sont réalisées :

- construction du modèle numérique de terrain naturel (MNT) correspondant à la topographie du terrain et des cours d'eau ;
- construction du modèle numérique de surface de l'eau (MNSE) pour la crue de référence ;
- délimitation du champ d'inondation de la crue de référence par soustraction entre le modèle numérique de surface de l'eau et le modèle numérique de terrain.

La topographie du terrain est issue d'une série de levés par méthode LIDAR réalisés à l'initiative de la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

À partir du fichier des données brutes extraites du LIDAR, un filtrage a été appliqué pour ne retenir que les points levés correspondant au sol afin d'éliminer la végétation et le bâti. Les mesures topographiques et bathymétriques issues des profils en travers levés par le bureau d'étude Géofit Expert ont également été utilisées afin de vérifier la cohérence des différentes données topographiques entrent-elles.

La ligne d'eau de la crue de référence a été définie précédemment dans le logiciel HEC-RAS. Les cotes d'eau sont donc disponibles au droit de chaque profil en travers intégrés dans la modélisation hydraulique. Ces cotes sont des valeurs moyennes, obtenues sur chaque profil en travers. Elles sont donc considérées comme homogènes sur chaque profil. Les résultats issus de la modélisation sous HEC-RAS permettent de générer les classes de hauteurs via l'outil RAS Mapper d'HEC-RAS, avec des nœuds de maillage au pas de 1 mètre (identique à la résolution du MNT).

La délimitation du champ d'inondation est réalisée en ne retenant que les mailles dont la hauteur d'eau est supérieure à 0 mètre. Cette zone inondable a été ensuite vérifiée par une visite de terrain. Elle sera définitivement validée par les acteurs locaux à la suite de la présentation des cartographies aux élus.



## 3.2 - Cartographie de l'aléa inondation

### 3.2.1 - Cartographie des hauteurs d'eau

Une première exploitation des résultats de la modélisation hydraulique permet de tracer l'étendue de la zone inondable. La construction de la carte des hauteurs d'eau consiste à classer les hauteurs d'eau brutes (obtenues par différence entre le MNSE et le MNT) en quatre classes de hauteurs :

- $0,00 \text{ m} \leq \text{hauteurs} < 0,50 \text{ m}$  ;
- $0,50 \text{ m} \leq \text{hauteurs} < 1,00 \text{ m}$  ;
- $1,00 \text{ m} \leq \text{hauteurs} < 2,00 \text{ m}$  ;
- hauteurs  $\geq 2,00 \text{ m}$ .

Les limites spatiales de ces classes sont ensuite affinées par analyse « à dire d'expert » sur le terrain. La cartographie des hauteurs d'eau permet donc de reporter par rapport au terrain existant les hauteurs maximales atteintes en chaque point pendant la crue de référence.

Des corrections ont notamment concerné un secteur réduit et présentant peu d'enjeu. Ce secteur concerne les parcelles 0079 et 0078 délimitées par le Maumont au nord, la Pourette au sud, l'autoroute A20 à l'est et la voie ferrée à l'ouest. Les erreurs identifiées ici sont dues à des flux croisés entre Pourette et Maumont qui sont eux-mêmes à des altitudes différentes (la Pourette est surélevée par rapport au Maumont).

Le modèle 1D ne pouvant croiser les informations de hauteurs d'eaux entre les deux cours d'eau, la donnée affichée représentait un mur d'eau. Ce phénomène est physiquement impossible et nous avons repris manuellement les hauteurs et limites de zones inondables à l'aide du MNT, des courbes de niveau que nous en avons extrait et des informations récupérées lors de notre visite de terrain.

### 3.2.2 - Cartographie de la dynamique de crue

Pour les dynamiques et leur classement, le modèle hydraulique 1D des écoulements ne donne que des vitesses moyennées sur les différentes sections. Afin d'obtenir une cartographie qualitative des dynamiques découpées en 3 classes (dynamique lente, moyenne et rapide) nous considérons que les zones inondées les premières en lit majeur (c'est-à-dire celles qui sont inondées pour les crues fréquentes) correspondent aux axes d'écoulement préférentiel en lit majeur.

Ainsi le zonage est réalisé comme suit :

- l'enveloppe de la crue décennale ( $Q_{10}$ ) correspond à une dynamique rapide pour la crue de référence ;
- l'enveloppe de la crue trentennale ( $Q_{30}$ ) non incluse dans celle de la crue décennale  $Q_{10}$  correspond à une dynamique moyenne pour la crue de référence ;
- l'enveloppe de la crue de référence non incluse dans celle de la crue trentennale  $Q_{30}$  correspond à une dynamique lente pour la crue de référence.

Outre l'approche précédente, l'appréciation des dynamiques est également réalisée à partir de l'observation de la morphologie du terrain et de l'occupation des sols, par analyse hydromorphologique.

### 3.2.3 - Cartographie de l'aléa inondation

La construction de la cartographie de l'aléa inondation est réalisée par croisement des deux cartographies précédentes, comme le montre le **tableau n°2**.

Hauteurs Dynamique	$h < 0,50 \text{ m}$	$0,50 \text{ m} \leq h \leq 1,00 \text{ m}$	$1,00 \text{ m} \leq h \leq 2,00 \text{ m}$	$h > 2,00 \text{ m}$
Faible	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa très fort
Moyenne	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa très fort
Forte	Aléa fort	Aléa fort	Aléa très fort	Aléa très fort

**Tableau 2 : Classement de l'intensité de l'aléa inondation**

L'ensemble des cartographies a alors pu être réalisé : hauteurs d'eau pour les 3 occurrences étudiées ( $Q_0$ ,  $Q_{50}$  et  $Q_{100}$ ), dynamique, aléa. Toutes ces cartes sont à l'échelle 1/5000 et présentent en couche de fond le cadastre issu de Georef (source : BRGN) ainsi que le bâti issu de la même source. Les profils relevés par GeoFit Expert sont également représentés sur les cartes, ainsi que les isocotes associées à ces profils.

## 4 - Conclusion

Un modèle hydraulique 1D a été construit afin de simuler les lignes d'eau du Clan, du Maumont et de la Pourette pour trois scénarios de crue différents ( $Q_{10}$ ,  $Q_{30}$  et  $Q_{100}$ ). Cette modélisation permet d'estimer les hauteurs d'eau sur l'ensemble du territoire d'étude pour les trois scénarios.

Ce modèle a permis de réaliser des cartographies de hauteur d'eau, de dynamique et de l'aléa inondation. Ces cartes permettent d'identifier les zones particulièrement touchées par les inondations.

Grâce à ces cartes, la Direction Départementale des Territoires de Corrèze sera désormais en mesure d'établir un Plan de Prévention des Risques d'inondation pour les communes concernées par l'étude, à savoir Ussac, Donzenac et Saint Viance.

## 5 - Annexes

### 5.1 - Fiches de laisse levées par Geofit Expert

Fiche de laisse de crue du Clan en 2001

Laisse	Département	Commune	Lieu-dit	Rive	Fiabilité	Coordonnées approximatives RGF93	
						X (m)	Y (m)
n°1	Corrèze	Ussac	Le Vergls	Droite	Moyenne	582509,418	6456798,283
Altitude repère (mNGF)	Altitude crue (mNGF)	Date levé altimétrique	Levé par		Date visite terrain	Auteur Fiche	Date édition
	113,228	22/10/2019	Geofit-Expert			Geofit-Expert	10/12/2019

#### Localisation:

Nature de la laisse	Hauteur de l'eau sur un pilier
Repérage de la laisse	Marque d'un ancien repère de crue qui est tombé
Date de la laisse	2001
Autres crues connues	....



## Fiche de lisse de crue du Clan en 2001

Lisse	Département	Commune	Lieu-dit	Rive	Fiabilité	Coordonnées approximatives RGF93	
						X (m)	Y (m)
n°3	Corrèze	Donzenac	Le Gaucher	Droite	Moyenne	582353.649	6480730.712
Altitude repère (mNGF)	Altitude crue (mNGF)	Date levé altimétrique	Levé par		Date visite terrain	Auteur Fiche	Date édition
	130,148	22/10/2019	Geofiti-Expert			Geofiti-Expert	10/12/2019

### Localisation:

Nature de la lisse	Hauteur d'eau atteinte autour d'un bâtiment
Repérage de la lisse	Marque sur porte et mur, témoignage
Date de la lisse	2001
Autres crues connues	....





## Fiche de lisse de crue du Maumont en 2001

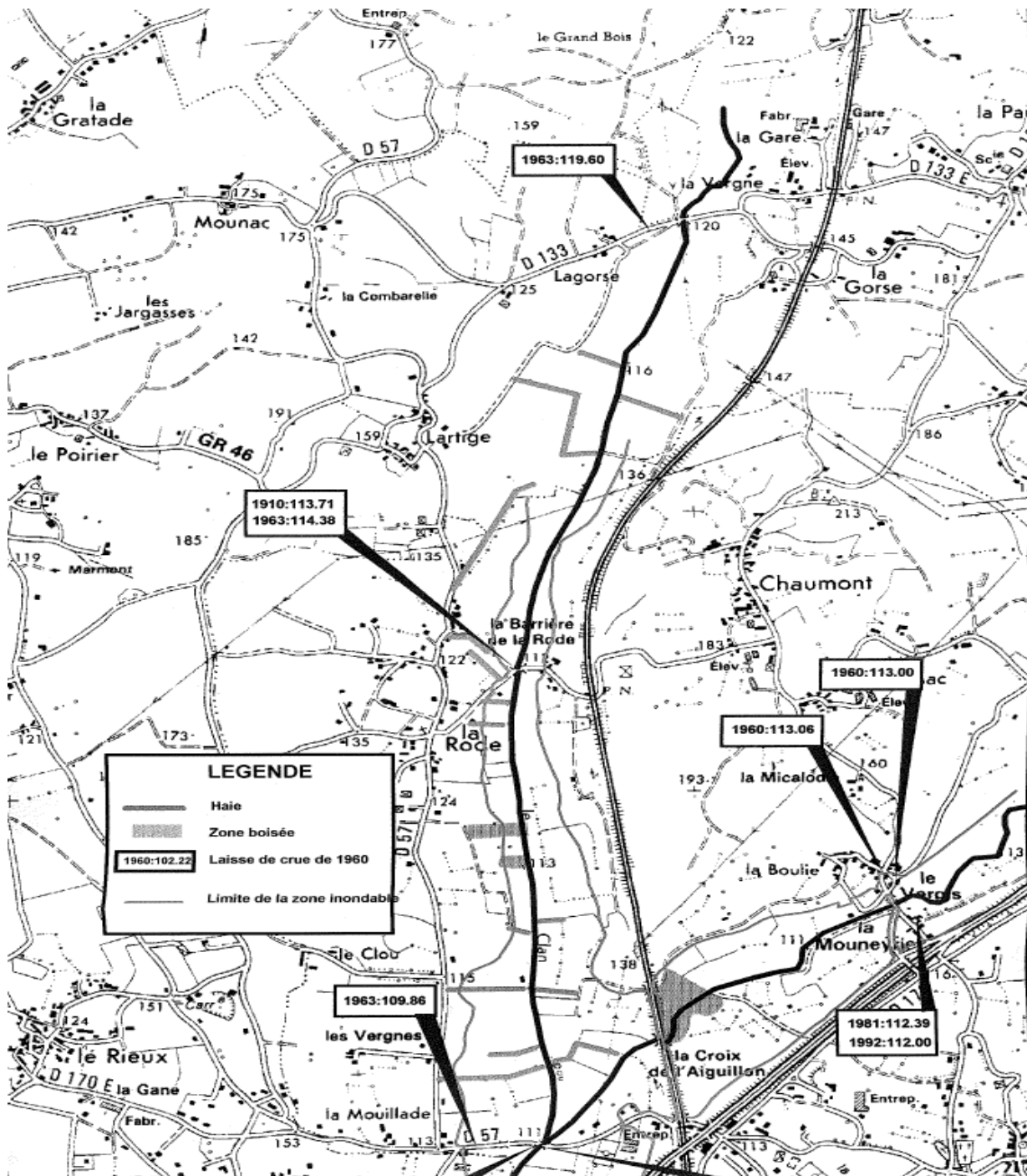
Lisse	Département	Commune	Lieu-dit	Rive	Fiabilité	Coordonnées approximatives RGF93	
						X (m)	Y (m)
n°4	Corrèze	Donzenac	Le Gaucher	Droite	Moyenne	582100,599	6460514,944
Altitude repère (mNGF)	Altitude crue (mNGF)	Date levé altimétrique	Levé par		Date visite terrain	Auteur Fiche	Date édition
	130,290	22/10/2019	Geofiti-Expert			Geofiti-Expert	10/12/2019

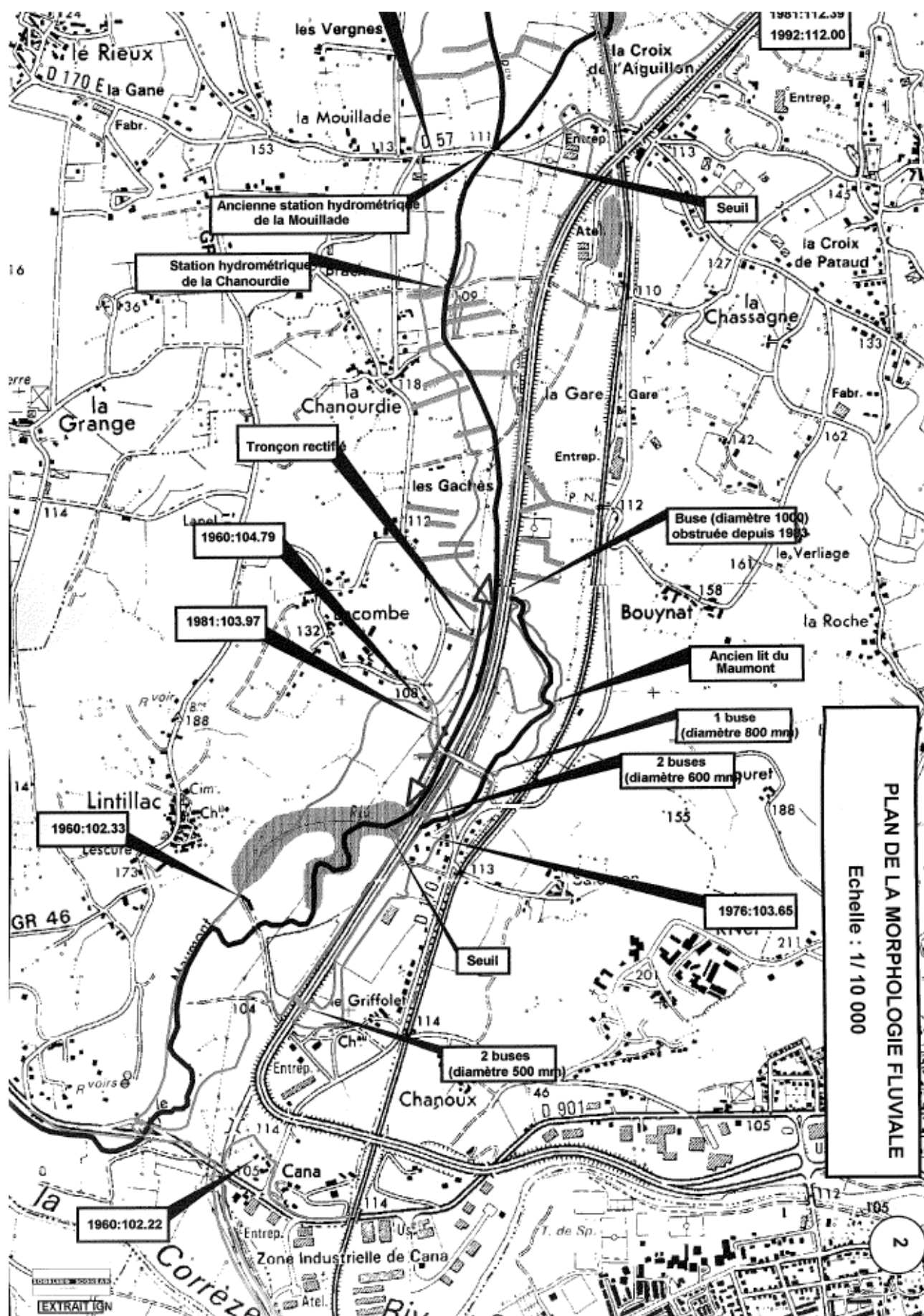
### Localisation:

Nature de la lisse	Hauteur d'eau atteinte autour d'un bâtiment
Repérage de la lisse	Marque sur porte et mur, témoignage
Date de la lisse	2001
Autres crues connues	....



## 5.2 - Cartes des laisses renseignées dans l'étude Soreah de 1997







Rédigé, le  
La chargée d’Affaire

Yohann EVAIN

Vu et approuvé, le  
Le responsable hiérarchique

Jean-Michel SIGAUD

