

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

ÉTUDE HYDRAULIQUE

RAPPORT D'ÉTUDE

ARTELIA Eau & Environnement

Agence de Bordeaux

6-8 Avenue des Satellites

Parc Sextant Bat. D

33187 LE HAILLAN

Tel. : 05 56 13 85 82

Fax : 05 56 13 85 63

**DREAL
LIMOUSIN**

**Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants
d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson**

Étude hydraulique

RAPPORT D'ÉTUDE

**MODIFICATIONS ET MISES À JOUR
Affaire n°8310444**

		Agence de Bordeaux Parc Sextant – Bât. D – 6-8 avenue des Satellites- CS 70048 33187 LE HAILLAN CEDEX Tél : 05.56.13.85.82 – Fax : 05.56.13.85.63		
		Indice	Date	Établi par
V0	24/03/2014	CJE	DLU	Création du document
V1	03/04/2014	CJE	DLU	Suite retours DDT 19

SOMMAIRE

Introduction	I
Section 1 Recueil de données et synthèse des connaissances	1
1. RECUEIL DE DONNÉES	2
1.1. BILAN DES DOCUMENTS COLLECTÉS	2
1.2. EXAMEN ET SYNTHÈSE DES ETUDES EXISTANTES	4
1.3. ENQUÊTE DE TERRAIN	9
2. RECHERCHE DES ÉVÈNEMENTS HISTORIQUES	9
2.1. CRUES HISTORIQUES	9
2.1.1. La Corrèze	9
2.1.2. La Vézère	10
2.2. RECENSEMENT DE LAISSES DE CRUES	11
3. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES	13
3.1. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES DU LIT MAJEUR	13
3.2. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES DES OUVRAGES STRUCTURANTS	13
Section 2 Analyse hydraulique	14
1. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE	15
1.1. EMPRISE	15
1.2. DESCRIPTION / RECONNAISSANCE DU SECTEUR D'ÉTUDE	15
2. ANALYSE HYDROLOGIQUE	17
2.1. ANALYSE HYDROLOGIQUE DE LA CORRÈZE	18
2.1.1. Présentation générale du bassin versant	18
2.1.2. Synthèse des études et des documents disponibles et détermination des débits caractéristiques pour T=10 à 100 ans	18
2.1.2.1. STATIONS HYDROMÉTRIQUES	18
2.1.2.2. ANALYSE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES	19
2.1.3. Évaluation du débit de la crue extrême	20
2.1.3.1. DONNÉES ISSUES DE LA MÉTHODE SHYREG	20
2.1.3.2. ÉVALUATION DU DÉBIT MILLÉNAL	20
2.1.4. Présentation des graphes de résultats	24
2.1.5. Débits caractéristiques de crue retenus pour l'étude TRI	25
2.1.6. Interpolation des résultats par sous bassins versants	25
2.2. ANALYSE HYDROLOGIQUE DE LA VEZERE	26
2.2.1. Présentation générale du bassin versant	26
2.2.2. Synthèse des études et des documents disponibles et détermination des débits caractéristiques pour T=10 à 100 ans	26
2.2.2.1. STATIONS HYDROMÉTRIQUES	26
2.2.2.2. ANALYSE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES	27
2.2.3. Évaluation du débit de la crue extrême	28
2.2.3.1. DONNÉES ISSUES DE LA MÉTHODE SHYREG	28
2.2.3.2. ÉVALUATION DU DÉBIT MILLÉNAL	28
2.2.4. Présentation des graphes de résultats	30
2.2.5. Débits caractéristiques de crue retenus pour l'étude TRI	31
2.2.6. Interpolation des résultats par sous bassins versants	31

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

RAPPORT D'ÉTUDE

3.	ANALYSE HYDRAULIQUE	32
3.1.	PRÉAMBULE	32
3.2.	SECTEURS DE LA CORRÈZE DE MULATET AU PONT SNCF DE MALEMORT ET DE LA VÈZÈRE DE LE SAILLANT À TERRASSON : CALCULS SIMPLIFIÉS	33
3.2.1.	Données exploitées	33
3.2.2.	Méthodologie	33
3.2.3.	Présentation des feuilles de calcul	34
3.3.	SECTEUR DE LA CORRÈZE À TULLE / LAGUENNE : MODÈLE NUMÉRIQUE HEC-RAS (1D)	36
3.3.1.	Données exploitées	36
3.3.2.	Méthodologie	36
3.3.3.	Caractérisation du modèle HEC-RAS	37
3.3.3.1.	EMPRISE	37
3.3.3.2.	CONDITIONS AUX LIMITES	39
3.3.3.3.	EXPLOITATION	39
3.4.	SECTEUR DE LA CORRÈZE À BRIVE / MALEMORT : MODÈLE TELEMAC (2D)	41
3.4.1.	Données exploitées	41
3.4.2.	Méthodologie	41
3.4.3.	Caractérisation du modèle TELEMAC	41
3.4.3.1.	EMPRISE DU MODÈLE ET IMPOSITION DES SONDITIONS AUX LIMITES	41
3.4.3.2.	EXPLOITATION	43
3.5.	SYNTHÈSE DES LIGNES D'EAU CALCULÉES	43

Section 3 Cartographie de l'aléa inondation pour les différents événements de la Directive inondation 44

1.	DÉFINITION DES ÉVÈNEMENTS DE LA DIRECTIVE INONDATION	45
1.1.	PRÉCONISATIONS DE LA CIRCULAIRE DE JUILLET 2012	45
1.2.	PRINCIPES RETENUS DANS LE CADRE DE CETTE ÉTUDE	46
1.2.1.	Crue fréquente (ou de forte probabilité)	46
1.2.1.1.	SUR LA CORRÈZE	46
1.2.1.2.	SUR LA VÈZÈRE	46
1.2.2.	Crue moyenne (ou de moyenne probabilité)	47
1.2.3.	Crue extrême (ou de faible probabilité)	47
2.	CARTOGRAPHIES	48
2.1.	EXPLOITATION DES RÉSULTATS	48
2.2.	STANDARD DE DONNÉES	48
2.3.	PRÉCISION DES CARTOGRAPHIES	49
2.4.	CARTOGRAPHIES DES HAUTEURS D'EAU	49
2.5.	CARTOGRAPHIES DE SYNTHÈSE	49

Section 4 Documents Annexes 50

ANNEXE 1 Données collectées sur la Banque HYDRO A

ANNEXE 2 Cartographie des débits des crues historiques B

ANNEXE 3 Cartographie des débits de pointe aux temps de retour caractéristiques C

ANNEXE 4 Lignes d'eau des événements « fréquent », « moyen » et « extrême » de la Corrèze D

**ANNEXE 5 Lignes d'eau des événements « fréquent », « moyen »
et « extrême » de la Vézère _____ E**

**ANNEXE 6 Cartographie des hauteurs d'eau maximales du TRI
du secteur Tulle, Brive, Terrasson – Événement « fréquent » _____ F**

**ANNEXE 7 Cartographie des hauteurs d'eau maximales du TRI
du secteur Tulle, Brive, Terrasson– Événement « moyen » _____ G**

**ANNEXE 8 Cartographie des hauteurs d'eau maximales du TRI
du secteur Tulle, Brive, Terrasson – Événement « extrême » _____ H**

**ANNEXE 9 Cartographie de synthèse du TRI du secteur Tulle,
Brive et Terrasson _____ I**

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

RAPPORT D'ÉTUDE

FIGURES

FIG. 1.	COMMUNES CONCERNÉES PAR LE TRI TULLE – BRIVE – TERRASSON	II
FIG. 2.	DONNÉES TOPOGRAPHIQUES ET ORTHO-PHOTO RECUEILLIES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	3
FIG. 3.	LOCALISATION DES INFORMATIONS DE CRUE RECUEILLIES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	12
FIG. 4.	SEUIL DE LA BAIGNADE SUR LA CORRÈZE	15
FIG. 5.	PONT DE LA BARRIÈRE SUR LA CORRÈZE	16
FIG. 6.	SEUIL ET PONT DU MULATET SUR LA CORRÈZE	16
FIG. 7.	PRÉSENTATION DES BASSINS VERSANTS DE LA CORRÈZE ET DE LA VÈZÈRE	17
FIG. 8.	CARTE DE LOCALISATION DES STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES	21
FIG. 9.	ÉTUDE RÉGIONALE DE LA PLUVIOMÉTRIE	22
FIG. 10.	DÉBITS DE CRUE CARACTÉRISTIQUES (EN POINTE) DE LA CORRÈZE À TULLE (356 KM ²)	24
FIG. 11.	DÉBITS DE CRUE CARACTÉRISTIQUES (EN POINTE) DE LA CORRÈZE À BRIVE (947 KM ²)	24
FIG. 12.	DÉBITS DE CRUE CARACTÉRISTIQUES (EN POINTE) DE LA VÈZÈRE À SAILLANT (966 KM ²)	30
FIG. 13.	DÉBITS DE CRUE CARACTÉRISTIQUES (EN POINTE) DE LA VÈZÈRE À LARCHE (2485 KM ²)	30
FIG. 14.	CARTE DE LOCALISATION DES SOUS-SECTEURS TRAITÉS AVEC DES MÉTHODOLOGIES D'ANALYSE HYDRAULIQUE DISTINCTES	32
FIG. 15.	EXEMPLE DE FEUILLE DE CALCUL SIMPLIFIÉ – LA VÈZÈRE P76	35
FIG. 16.	EMPRISE DU MODÈLE HEC-RAS – LA CORRÈZE SUR LE SECTEUR DE TULLE / LAGUENNE	38
FIG. 17.	CALAGE DU MODÈLE HEC-RAS SUR LA CRUE DE 1960 – LA CORRÈZE SUR LE SECTEUR DE TULLE / LAGUENNE	40
FIG. 18.	EMPRISE DU MODÈLE TELEMAC ET POINTS D'IMPOSITION DES CONDITIONS AUX LIMITES – LA CORRÈZE SUR LE SECTEUR BRIVE / MALEMORT	42
FIG. 19.	PRÉCONISATIONS DE LA CIRCULAIRE DU 16/07/2012	45

TABLEAUX

TABL. 1 -	BILAN DES DOCUMENTS COLLECTÉS	2
TABL. 2 -	LISTE DES ÉTUDES EXISTANTES EXAMINÉES	4
TABL. 3 -	SYNTHÈSE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES – CRUES HISTORIQUES – LA CORRÈZE	5
TABL. 4 -	SYNTHÈSE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES – CRUES CARACTÉRISTIQUES – LA CORRÈZE	6
TABL. 5 -	SYNTHÈSE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES – CRUES HISTORIQUES – LA VÈZÈRE	7
TABL. 6 -	SYNTHÈSE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES – CRUES CARACTÉRISTIQUES – LA VÈZÈRE	8
TABL. 7 -	DÉBITS DE POINTE DES CRUES HISTORIQUES DE LA CORRÈZE À BRIVE	10
TABL. 8 -	DÉBITS DE POINTE DES CRUES HISTORIQUES DE LA VÈZÈRE À SAILLANT ET À LARCHE	11
TABL. 9 -	ÉLÉMENTS TOPOGRAPHIQUES RECUEILLIS	13
TABL. 10 -	STATIONS HYDROMÉTRIQUES SUR LA CORRÈZE (SOURCE BANQUE HYDRO)	18
TABL. 11 -	DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DE LA CORRÈZE (SOURCE CRUDOR)	19
TABL. 12 -	DÉBITS DES CRUES HISTORIQUES ADOPTÉS POUR LA CORRÈZE À TULLE ET À BRIVE	19
TABL. 13 -	DÉBITS DE CRUE (EN POINTE) CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE LA CORRÈZE POUR LES TEMPS DE RETOUR 10 À 100 ANS	20
TABL. 14 -	DONNÉES SHYREG SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	20
TABL. 15 -	STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES À PROXIMITÉ DES BASSINS VERSANTS DE LA CORRÈZE ET DE LA VÈZÈRE AMONT (SOURCE MÉTÉO FRANCE)	21
TABL. 16 -	DÉBITS DE POINTE (M ³ /S) RETENUS SUR LA CORRÈZE POUR LES CRUES CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE TRI	25
TABL. 17 -	STATIONS HYDROMÉTRIQUES SUR LA VÈZÈRE (SOURCE BANQUE HYDRO)	26
TABL. 18 -	DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DE LA VÈZÈRE (SOURCE CRUDOR)	27
TABL. 19 -	DÉBITS DES CRUES HISTORIQUES ADOPTÉS POUR LA VÈZÈRE À SAILLANT ET À LARCHE	27
TABL. 20 -	DÉBITS DE CRUE (EN POINTE) CARACTÉRISTIQUES DES CRUES DE LA VÈZÈRE POUR LES TEMPS DE RETOUR 10 À 100 ANS	28
TABL. 21 -	DONNÉES SHYREG SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	28
TABL. 22 -	DÉBITS DE POINTE (M ³ /S) RETENUS SUR LA VÈZÈRE POUR LES CRUES CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE TRI	31

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

RAPPORT D'ÉTUDE

ABRÉVIATIONS

Abréviation	Détail
CETE	Centre d'Étude Technique de l'Équipement
DDT	Direction Départementale des Territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
IGN	Institut Géographique National
LIDAR	Téledétection par laser (« Light Detection And Ranging »)
PER	Plan d'Exposition au Risque inondation
PPRi	Plan de Prévention du Risque inondation
TRI	Territoire à Risque Inondation
SIG	Système d'Information Géographique

Introduction

La directive européenne du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, a été transposée en droit français par l'article 221 du LENE du 12 juillet 2010 et le décret du 2 mars 2011 qui modifie le Code de l'Environnement.

Dans ce cadre, la DREAL Limousin a souhaité engager les études d'élaboration des cartes des zones inondables représentant l'aléa d'inondation de la Corrèze et de la Vézère dans le Territoire à Risque Inondation (TRI) du secteur Tulle – Brive – Terrasson.

Le TRI du secteur Tulle – Brive – Terrasson concerne un linéaire :

- de 43 km environ pour la Corrèze, 11 communes entre Tulle en amont et Ussac en aval,
- 33 km environ pour la Vézère, 9 communes entre Saint-Viance en amont et Terrasson en aval.

La figure située page suivante visualise le périmètre de projet concerné par le TRI Tulle- Brive - Terrasson.

Cette mission, confiée à ARTELIA, consiste à étudier les débordements de la Corrèze et de la Vézère pour différentes crues :

- crue fréquente (forte probabilité d'apparition),
- crue moyenne (moyenne probabilité d'apparition),
- crue extrême (faible probabilité d'apparition).

Le présent document est un rapport technique présentant la méthodologie employée par ARTELIA pour la réalisation de cette mission, qui a été menée en trois grandes phases :

- phase 1 : Recueil de données et synthèse des connaissances
- phase 2 : Analyse hydraulique
 - présentation du secteur d'étude,
 - analyse hydrologique de la Corrèze et de la Vézère,
 - analyse hydraulique.
- phase 3 : Cartographie de l'aléa inondation pour les différents événements du TRI

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

RAPPORT D'ÉTUDE

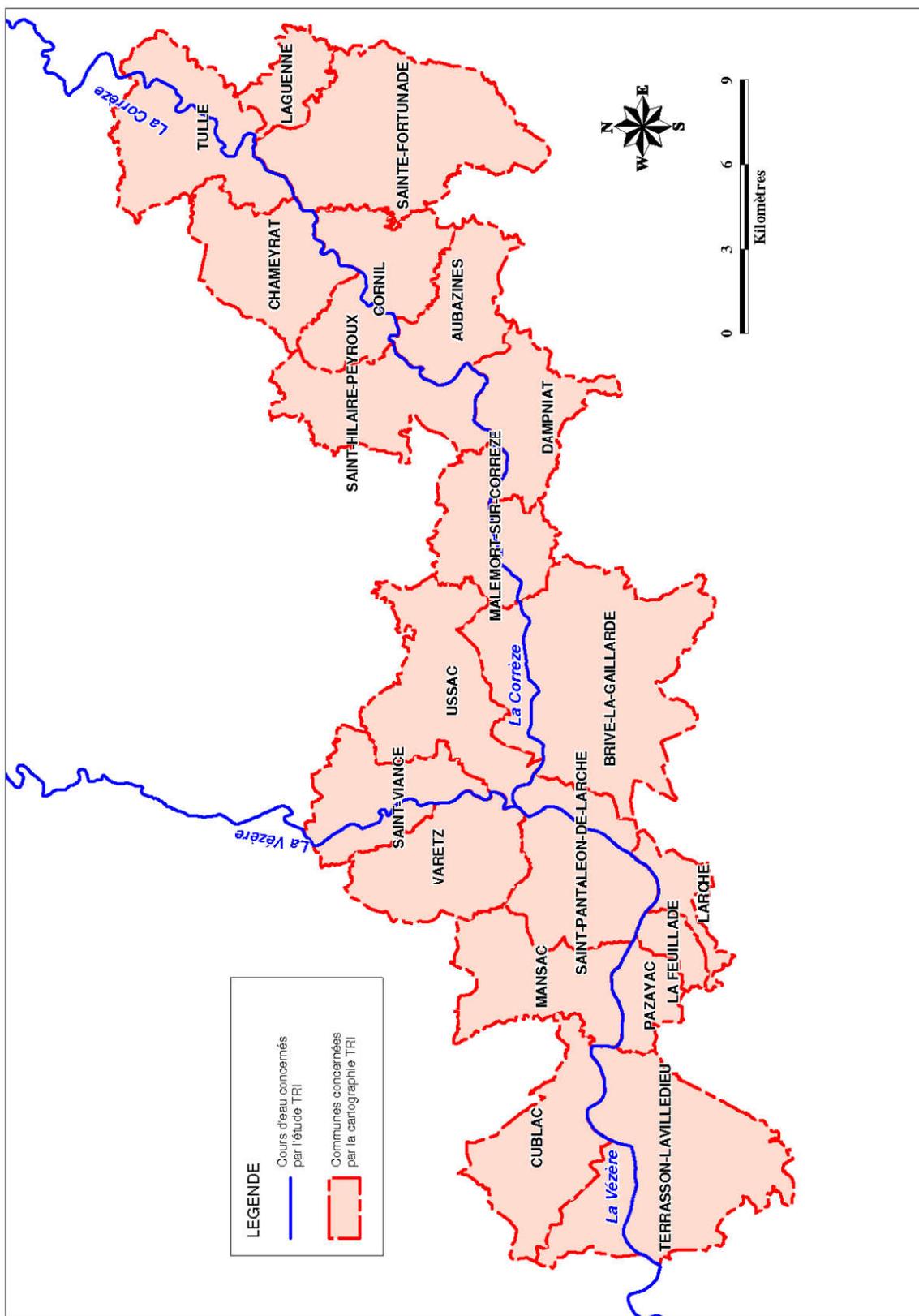


Fig. 1. Communes concernées par le TRI Tulle - Brive - Terrasson

SECTION 1

RECUEIL DE DONNÉES ET SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES

1. RECUEIL DE DONNÉES

La phase préliminaire de l'étude consiste en un recueil de l'ensemble des données existantes et disponibles, de manière à avoir une vision globale du fonctionnement hydraulique du secteur d'étude. Par ailleurs, la méthodologie retenue et initiée par le ministère consiste à réutiliser au maximum les données existantes pour aboutir aux cartographies souhaitées ; il y a donc lieu de bien cerner la nature des données disponibles pour engager une méthodologie qui permette de les réutiliser de façon optimale.

1.1. BILAN DES DOCUMENTS COLLECTÉS

Le tableau ci-dessous recense l'ensemble des documents fournis par les différents intervenants et recensés dans le cadre de cette étude.

Tabl. 1 - Bilan des documents collectés

Organisme	Données récoltées
DDT 19	<ul style="list-style-type: none"> ○ Laisses de crue Juillet 2001 sur les secteurs de Brive, Laguenne, Larche Saint Pantaléon de Larche, Malemort, Saint Viance, et Ussac (et rapport DIREN associé) ○ Étude hydraulique du Pont des Granges ○ ○ Définition des ouvrages de rétablissement sous la voie ferrée Bordeaux-Montauban ○ Rapports d'études antérieures (PER et PPR existants)
DDT 24	<ul style="list-style-type: none"> ○ BD Ortho 2009 du département de la Dordogne et de la Corrèze
DREAL Limousin	<ul style="list-style-type: none"> ○ EDD Barrage de la Couze ○ EDD Barrage de Monceaux La Virolle ○ Données topographiques (Levé LiDAR, Scan 25 IGN) ○ Ortho-photo du secteur d'étude (ensemble des communes concernées par le TRI et des bassins versants de la Corrèze et de la Vézère) ○ Limites communales du TRI ○ Éléments hydrologiques (base de données SHYREG)

La carte suivante présente les données topographiques et les ortho-photo recueillies sur le secteur d'étude.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

RAPPORT D'ÉTUDE

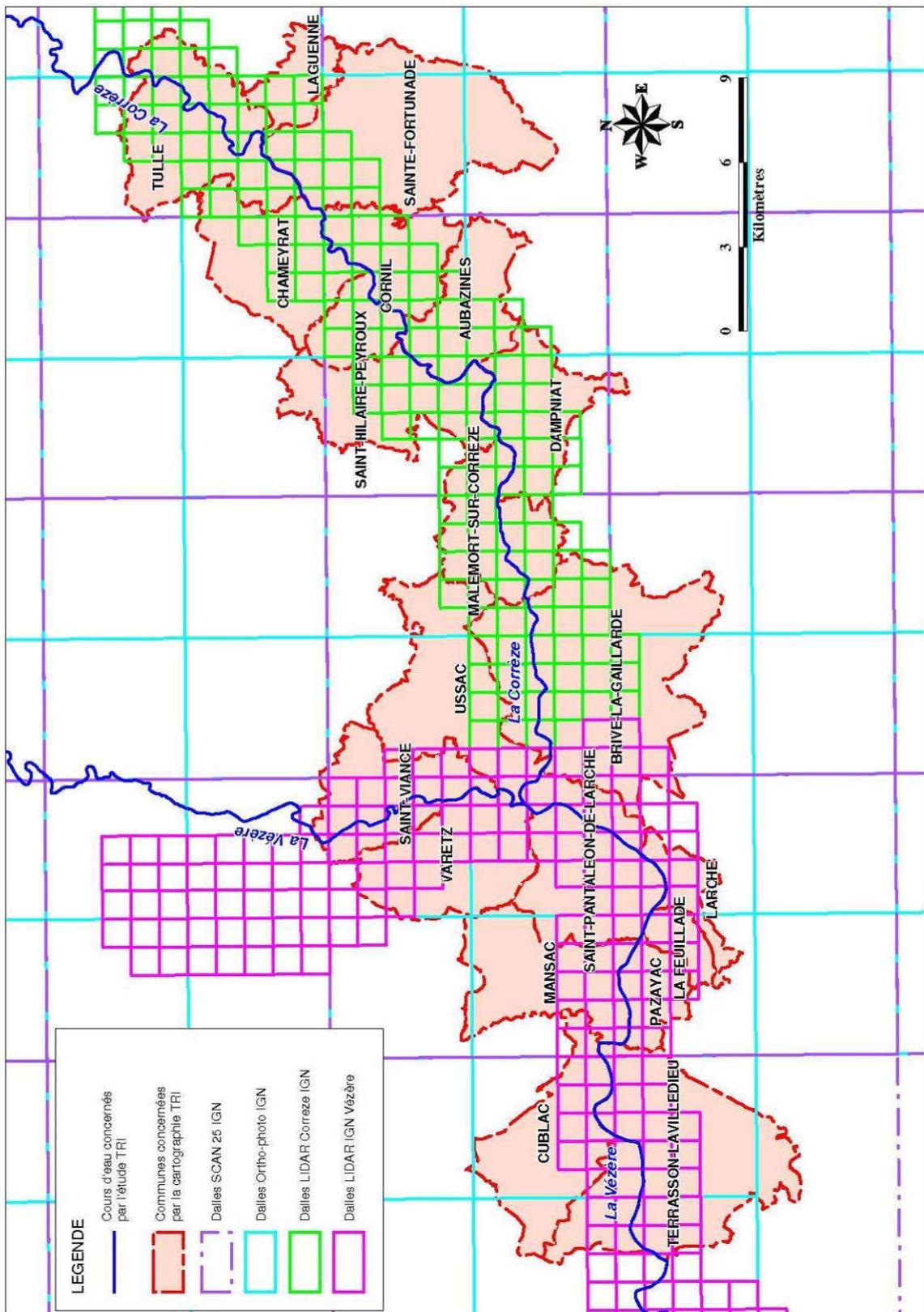


Fig. 2. Données topographiques et ortho-photo recueillies sur le secteur d'étude

1.2. EXAMEN ET SYNTHÈSE DES ÉTUDES EXISTANTES

À ce jour, de nombreuses études hydrauliques et hydrologiques ont été menées sur la Corrèze et la Vézère, dont les principales, répertoriées et analysées dans le cadre de cette prestation, sont rappelées ci-après.

Tabl. 2 - Liste des études existantes examinées

Libellé	Réalisation	Date de réalisation	Maître d'ouvrage
PERI de La Vézère - Rapport d'étude (R800037)	LCHF	12/1986	DDE de la Corrèze
PERI de La Vézère - Étude hydraulique (R80036)	LCHF	01/1988	DDE de la Corrèze
Bassin de la Vézère - Stations Hydrométriques (R80129)	Sogreah	01/1989	DDE de la Dordogne - SHC
Bassin de la Vézère - Étude des débits extrêmes (R80158)	Sogreah	06/1990	DDE de la Dordogne - SHC
Étude hydraulique préliminaire de détermination des zones inondables de la Corrèze (BH8950 et 010154)	Sogelerg-Sogreah	1993 - 1994	DDE de la Corrèze
Expertise des inondations par la Corrèze des villes de Brive et de Malemort dans le cadre de la redéfinition des orientations urbaines	G2C Environnement	11/2002	Commune de Brive La Gaillarde
Projet de liaison des R.D. 921 et R.N. 89 (Dampniat – Malemort) – Franchissement de la Corrèze	Sogreah-Praud	01/2004	Conseil Général de la Corrèze
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69	Hydratec	04/2005	CG 19
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive et de Malemort (Rapport 4311422)	Sogreah	01/2010	Ville de Brive La Gaillarde

Dans le cadre de la présente étude, un travail de synthèse des informations existantes a été réalisé afin d'avoir une vue d'ensemble des connaissances concernant l'hydrologie et l'hydraulique de la Corrèze et de la Vézère.

Les lignes d'eau de la Corrèze et de la Vézère pour la crue d'Octobre 1960, événement de référence dans le secteur d'étude, ont été récupérées à l'occasion du travail de synthèse des études antérieures.

Les tableaux ci-après présentent les données hydrologiques concernant les crues historiques et les crues caractéristiques (temps de retour de 10 à 100 ans) de chaque rapport qui a été expertisé dans le cadre de la présente étude.

Tabl. 3 - Synthèse des données hydrologiques – Crues Historiques – La Corrèze

CARACTERISTIQUES GENERALES

Station	Tulle (Pont des Soldats)	Tulle (Pont du Commissariat)	En amont de la Montane	En aval de la Montane	Pont St Xantin à Malemort	Brive (Pont du Buy)	Brive (Gaubre)	Confluence avec la Vézère
SBV	356	360	421	634	870	940	947	1150
Crue du 4 octobre 1960								
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)							690	
Bassin de la Vézère - Stations hydrométriques (Sogreah - 1989)	500	500			850		850	
Etude hydraulique préliminaire de détermination de ZI de la Corrèze (Sogelerg-Sogreah 1993-1994)	370		430	592	750	800	805	939
Projet de Liaison des RD 921 et RN 89 (Sogreah-Praud - 01/2004)							790	
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)							805-850	
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive (Sogreah 2010)							800	
Crue du 7 janvier 1982								
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)								255 à 6h et 230 à 10h
Bassin de la Vézère - Stations hydrométriques (Sogreah - 1989)	139					315	315	
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)							270	
Crue du 6 janvier 1994								
Etude hydraulique préliminaire de détermination de ZI de la Corrèze (Sogelerg-Sogreah - 1993-1994)	137						176	
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive (Sogreah 2010)							226	
Crue de juillet 2001								
Expertise des inondations par la Corrèze des villes de Brive et de Malemort (G2C Environnement - 11/2002)	177						484	
Projet de Liaison des RD 921 et RN 89 (Sogreah-Praud - 01/2004)							485	
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)							484	
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive (Sogreah 2010)							527	

Tabl. 4 - Synthèse des données hydrologiques – Crues Caractéristiques – La Corrèze

CARACTERISTIQUES GENERALES									
Station	Tulle (Pont des Soldats)	Tulle (Pont du Comissariat)	En amont de la Montane	En aval de la Montane	Pont St Xantin à Malemort	Brive (Pont du Buy)	Brive (Gaubre)	Confluence avec la Vézère	
SBV	356	360	421	634	870	940	947	1150	
Crue Décennale									
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)							330		
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)							297 [273 ; 331]		
Etude hydraulique préliminaire de détermination de ZI de la Corrèze (Sogelerg-Sogreah - 1993-1994)	150						350		
Projet de Liaison des RD 921 et RN 89 (Sogreah-Praud - 01/2004)							340		
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)							350		
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive (Sogreah - 01/2010)							340		
Crue Vingtennale									
Expertise des Inondations par la Corrèze des villes de Brive et de Malemort (GZC Environnement - 11/2002)	160						428		
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)							337 [306 ; 380]		
Crue Trentennale									
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive (Sogreah - 01/2010)							490		
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)							361 [326 ; 409]		
Crue Cinquantennale									
Expertise des Inondations par la Corrèze des villes de Brive et de Malemort (GZC Environnement - 11/2002)	213						570		
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)							390 [350 ; 443]		
Projet de Liaison des RD 921 et RN 89 (Sogreah-Praud - 01/2004)							550		
Crue Centennale									
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)							550		
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)							429 [383 ; 491]		
Etude hydraulique préliminaire de détermination de ZI de la Corrèze (Sogelerg-Sogreah - 1993-1994)	250						610		
Expertise des Inondations par la Corrèze des villes de Brive et de Malemort (GZC Environnement - 11/2002)	260						695		
Projet de Liaison des RD 921 et RN 89 (Sogreah-Praud - 01/2004)							650		
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)							630		
Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive (Sogreah 01/2010)							650		

Tabl. 5 - Synthèse des données hydrologiques – Crues Historiques – La Vézère

CARACTERISTIQUES GENERALES

Station	Le Saillant	Saint Viance	Amont confluence Corrèze	Aval confluence Corrèze	Larche	Téléphérique du Perrier	Terrasson	Montignac
SBV	965	993	1294	2444	2485	2574	2740	3125
Crue du 4 octobre 1960								
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)	385			1330			1330	
Bassin de la Vézère - Stations hydrométriques (Sogreah 1989)	420	430			1330	1330	1330	1350
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)			800		1330			
Crue de décembre 1944								
Bassin de la Vézère - Stations hydrométriques (Sogreah 1989)					820			1039
Crue du 7 janvier 1982								
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)	230			590			590	
Bassin de la Vézère - Stations hydrométriques (Sogreah 1989)	230	230			540	560	590	782
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)			350		590			
Crue du de juillet 2001								
Banque Hydro					708			
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)					643			

Tabl. 6 - Synthèse des données hydrologiques – Crues caractéristiques – La Vézère

CARACTERISTIQUES GENERALES									
Station	Le Saillant	Saint Viance	Amont confluence Corrèze	Aval confluence Corrèze	Larche	Téléphérique du Perrier	Terrasson	Montignac	
SBV	965	993	1294	2444	2485	2574	2740	3125	
Crue Décennale									
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)		200			700		700	730	
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)	270 [247 ; 302]				655 [613 ; 709]			1039	
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)			340 - 470		570-700				
Crue Vingtennale									
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)	318 [288 ; 358]				779 [725 ; 846]			1039	
Crue Trentennale									
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)	347 [313 ; 391]				852 [791 ; 927]			1039	
Crue Cinquantennale									
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)	381 [342 ; 431]				940 [870 ; 1024]			1039	
Crue Centennale									
PERI de La Vézère (Sogreah - 12/1986)		300			1100		1100	1030	
Bassin de la Vézère - Etude de débits extrêmes (Sogreah - 1990)	428 [383 ; 485]				1061 [978 ; 1157]			1039	
Liaison giratoire du Pigeon Blanc - RD 69 (Hydratec, 04/2005)			660		1100				

1.3. ENQUÊTE DE TERRAIN

Une mission d'enquête de terrain a été réalisée en novembre 2013.

Cette mission a eu différents objectifs :

- visualiser l'ensemble du réseau hydrographique du secteur d'étude,
- reconnaître le terrain en vue des calculs hydrauliques envisagés :
 - visualisation des éléments structurants du lit mineur et du lit majeur (routes en remblais, digues, voies de chemin de fer,...),
 - identification des principaux ouvrages hydrauliques.
- recherche d'informations de crues complémentaires.

2. RECHERCHE DES ÉVÈNEMENTS HISTORIQUES

La recherche de renseignements sur les crues historiques revêt une importance considérable pour l'évaluation du risque inondation sur le secteur d'étude.

Les paragraphes suivants présentent les principales crues répertoriées sur la Corrèze et la Vézère.

Ces éléments sont issus des analyses bibliographiques menées dans les études déjà existantes avec connaissance des crues passées et des différentes recherches menées aux archives départementales, sur les coupures de presse et sur les données des stations hydrométriques et d'annonces de crues,...

2.1. CRUES HISTORIQUES

2.1.1. La Corrèze

Les crues de la Corrèze peuvent avoir deux origines :

- les crues hivernales, au cours des mois de décembre, janvier, ou février, qui sont des crues longues, avec un débit de base important (période de hautes eaux) et qui peuvent mobiliser des volumes importants. En cas de températures douces, elles peuvent être alimentées par la fonte des neiges,
- les crues estivales et automnales, qui sont plus courtes et intenses, du fait de la typologie des événements pluvieux (également courts et intenses) qui les génèrent.

La Corrèze a été marquée par de nombreuses crues significatives, notamment celles d'octobre 1960, de janvier 1982, de janvier 1994 et de juillet 2001.

On rappelle dans le tableau ci-dessous les valeurs des débits de pointe de ces crues historiques à Brive :

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Tabl. 7 - Débits de pointe des crues historiques de la Corrèze à Brive

Octobre 1960	Janvier 1982	Janvier 1994	Juillet 2001
800 m ³ /s	315 m ³ /s	226 m ³ /s	484 m ³ /s
[790 à 850 selon différentes estimations]	[270 à 315 selon différentes estimations]	[176 à 226 selon différentes estimations]	[484 à 527 selon différentes estimations]

* : La valeur de 484 m³/s pour la crue de 2001 à Brive a été identifiée dans 3 études réalisées entre 2002 et 2005. La valeur de 527 m³/s donnée par la Banque Hydro nous semble surestimée (cela équivaudrait à considérer la crue de 2001 comme cinquantennale alors qu'il est admis qu'elle est plutôt de type trentennale). Voir Fig. 11.

Le bassin versant de la Corrèze est soumis à des précipitations orageuses intenses en été qui sont à même de provoquer des crues de grande ampleur. La crue de juillet 2001 en est une illustration.

La crue de 1960, qui a duré deux jours, est le résultat d'une forte intensité de pluie le 3 octobre 1960 (134 mm en 48 heures) mais avec un pic d'intensité maximale de la quasi-totalité de la pluie en 2 à 4 heures (cf. retour de témoignages de riverains ayant assisté à l'évènement). Par ailleurs, les sols, lors de cet évènement, étaient saturés par des pluies ayant eu lieu les jours précédents. Au cours de cet évènement, qui reste le plus important du siècle dernier, une grande partie du centre de Brive a été sinistré.

La crue de 2001 a résulté de la superposition d'une pluviométrie importante du 4 au 6 juillet. La pluviométrie totale du phénomène est de 153 mm en 48 heures à Brive avec une répartition temporelle assez homogène sur les deux jours considérés.

2.1.2. La Vézère

Les crues de la Vézère peuvent, de même que celles de la Corrèze, avoir deux origines :

- les crues hivernales, au cours des mois de décembre, janvier, ou février, qui sont des crues longues, avec un débit de base important (période de hautes eaux) et qui peuvent mobiliser des volumes importants. En cas de températures douces, elles peuvent être alimentées par la fonte des neiges,
- les crues estivales et automnales, qui sont plus courtes et intenses, du fait de la typologie des événements pluvieux (également courts et intenses) qui les génèrent.

La Vézère a été marquée par de nombreuses crues significatives, notamment celles d'octobre 1960, de décembre 1944 et de juillet 2001.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

On rappelle dans le tableau ci-dessous les valeurs des débits de pointe de ces crues historiques au Saillant (à l'amont du secteur d'étude) et à Larche (à l'aval de la confluence avec la Corrèze) où elles sont particulièrement bien documentées :

Tabl. 8 - Débits de pointe des crues historiques de la Vézère à Saillant et à Larche

	Octobre 1960	Décembre 1944	Janvier 1982	Juillet 2001
Saillant	420 m ³ /s <i>[385 à 420 selon différentes estimations]</i>	-	230 m ³ /s	-
Larche	1330 m ³ /s	820 m ³ /s	540 m ³ /s <i>[540 à 590 selon différentes estimations]</i>	708 m ³ /s <i>[684 à 708 selon différentes estimations]</i>

Ces crues ont les mêmes origines et caractéristiques que celles qui ont été décrites ci-dessus pour la Corrèze.

2.2. RECENSEMENT DE LAISSES DE CRUES

Le recensement des informations de crue d'un épisode pluvieux est une étape essentielle pour effectuer par la suite une modélisation hydraulique. En effet, ces dernières permettent d'intégrer les niveaux maximaux atteints lors des inondations et permettent de réaliser dans la suite de l'étude un modèle le plus représentatif de la réalité en le calant sur les informations recueillies.

La DDT 19 nous a remis la localisation des laisses de crues disponibles dans ses services sur l'ensemble des communes du secteur d'étude, pour la crue de juillet 2001.

D'autre part, nous avons digitalisé les laisses de crues qui avaient été relevées, dans le cadre de l'« Étude hydraulique préliminaire de détermination des zones inondables de la Corrèze » (rapport référencé BH8950), pour la crue de 1960, sur le secteur de Tulle, Laguenne, et Sainte Fortunade.

Enfin, à partir du film réalisé pendant la crue de 2001 par le Corps Départemental des Sapeurs-Pompiers de la Dordogne, nous avons estimé les niveaux d'eau atteints en deux points dans la commune de Terrasson.

Au total, **116 informations** de crues ont été recensées sur l'ensemble du secteur d'étude. On dénombre notamment :

- 84 informations sur la crue d'octobre 1960,
- 30 informations fiables sur la crue de juillet 2001 (issues du relevé de la DDE 19),
- 2 informations qualitatives sur la crue de juillet 2001 (issues du film réalisé par le Corps Départemental des Sapeurs-Pompiers de la Dordogne).

Toutes ces informations seront utilisées dans le cadre du calage des outils utilisés pour les différentes analyses hydrauliques sur le secteur d'étude.

Les illustrations suivantes présentent la localisation de l'ensemble des laisses de crues recueillies pour chaque évènement historique. La majorité des informations de crues se situent sur les communes de Tulle et de Brive ou aux alentours.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

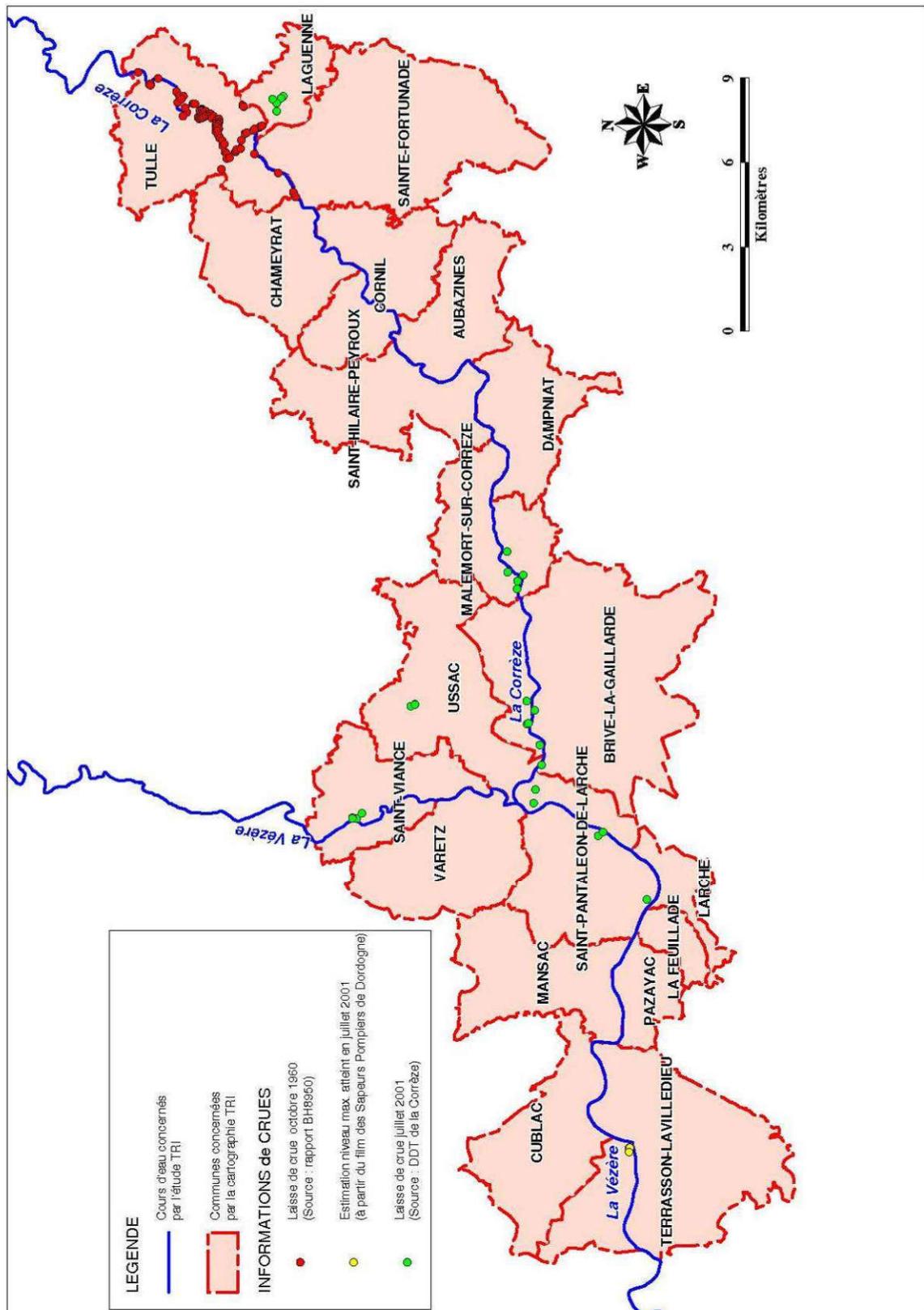


Fig. 3. Localisation des informations de crue recueillies sur le secteur d'étude

3. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES

Dans le cadre de nos enquêtes, divers éléments topographiques existants ont pu être recueillis. Ces éléments, listés dans le tableau suivant et présentés ci-après, permettront de caractériser le lit mineur et le lit majeur de l'ensemble du secteur d'étude et de réaliser un modèle le plus représentatif possible des écoulements.

Tabl. 9 - Éléments topographiques recueillis

Nature	Source	Année de réalisation	Secteur	Utilisé dans le cadre de la prestation
Levé LIDAR	DREAL / IGN	2012	La Corrèze entre Tulle et la confluence avec la Vézère	OUI
Levé LIDAR	DREAL / IGN	2012	La Vézère entre Objat et la confluence avec la Dordogne	OUI

3.1. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES DU LIT MAJEUR

La zone totale couverte par la campagne de levé couvre l'ensemble du lit majeur de la Corrèze et de la Vézère sur le secteur d'étude.

Ce levé LIDAR possède de très nombreux avantages par rapport aux autres données topographiques pouvant être recueillies :

- levé récent représentatif de la configuration actuelle de la zone d'étude,
- grande précision spatiale et altimétrique :
 - densité spatiale de restitution : 1 point/m²,
 - précision altimétrique du levé : 10 cm,
- couverture spatiale dense, uniforme et homogène du secteur d'étude.

3.2. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES DES OUVRAGES STRUCTURANTS

Sur le secteur d'étude de nombreux éléments structurants sont identifiés suite aux visites de terrain et à un examen détaillé des levés topographiques disponibles.

Les caractéristiques principales des ouvrages de traversée de la Corrèze (ponts, passerelles...) dans la traversée de Tulle ont notamment été appréhendées (sans topographie) lors de la campagne de terrain réalisée par ARTELIA.

La cohérence altimétrique des données terrestres a été vérifiée avec les informations recueillies par le levé LIDAR.

SECTION 2

ANALYSE HYDRAULIQUE

1. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

1.1. EMPRISE

Le TRI du secteur Tulle – Brive – Terrasson concerne un linéaire :

- de 43 km environ pour la Corrèze, 11 communes entre Tulle en amont et Ussac en aval,
- 33 km environ pour la Vézère, 9 communes entre Saint-Viance en amont et Terrasson en aval.

La figure Fig. 1 visualise le périmètre de projet concerné par le TRI Tulle- Brive - Terrasson.

Les emprises latérales de la zone d'étude, retenues dans le cadre des calculs hydrauliques effectués, couvrent le lit mineur et majeur de la Corrèze et de la Vézère, et s'étendent jusqu'aux coteaux de part et d'autre de ces cours d'eau. Cela permet d'inclure entièrement les zones potentiellement inondables de la Corrèze et de la Vézère pour des crues fortes (crues supérieures aux crues centennales de ces cours d'eau).

Cette emprise est donc largement suffisante pour permettre la définition des surfaces inondables pour trois événements (fréquent, moyen et extrême).

1.2. DESCRIPTION / RECONNAISSANCE DU SECTEUR D'ÉTUDE

La reconnaissance de terrain effectuée dans le cadre de la présente étude s'est principalement focalisée sur le secteur de la Corrèze à Tulle. Afin de construire un modèle HEC-RAS sur ce secteur, un relevé des caractéristiques des nombreux ouvrages qui traversent la Corrèze a été effectué.



Fig. 4. Seuil de la Baignade sur la Corrèze

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique



Fig. 5. Pont de la Barrière sur la Corrèze



Fig. 6. Seuil et pont du Mulatet sur la Corrèze

Concernant le secteur de Brive, un modèle numérique (Telemac 2D) avait déjà été construit à l'occasion de l'étude de la traversée de la Corrèze sur les communes de Brive et de Malemort par Sogreah (ARTELIA aujourd'hui). Le relevé des éléments structurants avait alors été effectué dans le cadre de cette étude.

De façon générale, une visite très rapide du terrain sur la totalité de la zone a été entreprise (en complément du travail de terrain sur Tulle), pour appréhender la zone d'étude dans sa globalité et vérifier si tous les éléments structurants actuels étaient bien connus par notre chargé d'étude pour engager les réflexions suivantes et adapter au mieux la prestation à la réalité topographique du secteur.

2. ANALYSE HYDROLOGIQUE

Ce chapitre a pour but de définir les débits caractéristiques des crues de la Corrèze et de la Vézère pour différentes périodes de retour (10 ans, 30 ans, 50 ans, 100 ans et 1 000 ans) et de déterminer les périodes de retour associées aux crues historiques majeures sur le secteur d'étude.

La carte ci-dessous permet de visualiser les bassins versants ainsi que les principaux affluents de la Corrèze et de la Vézère.

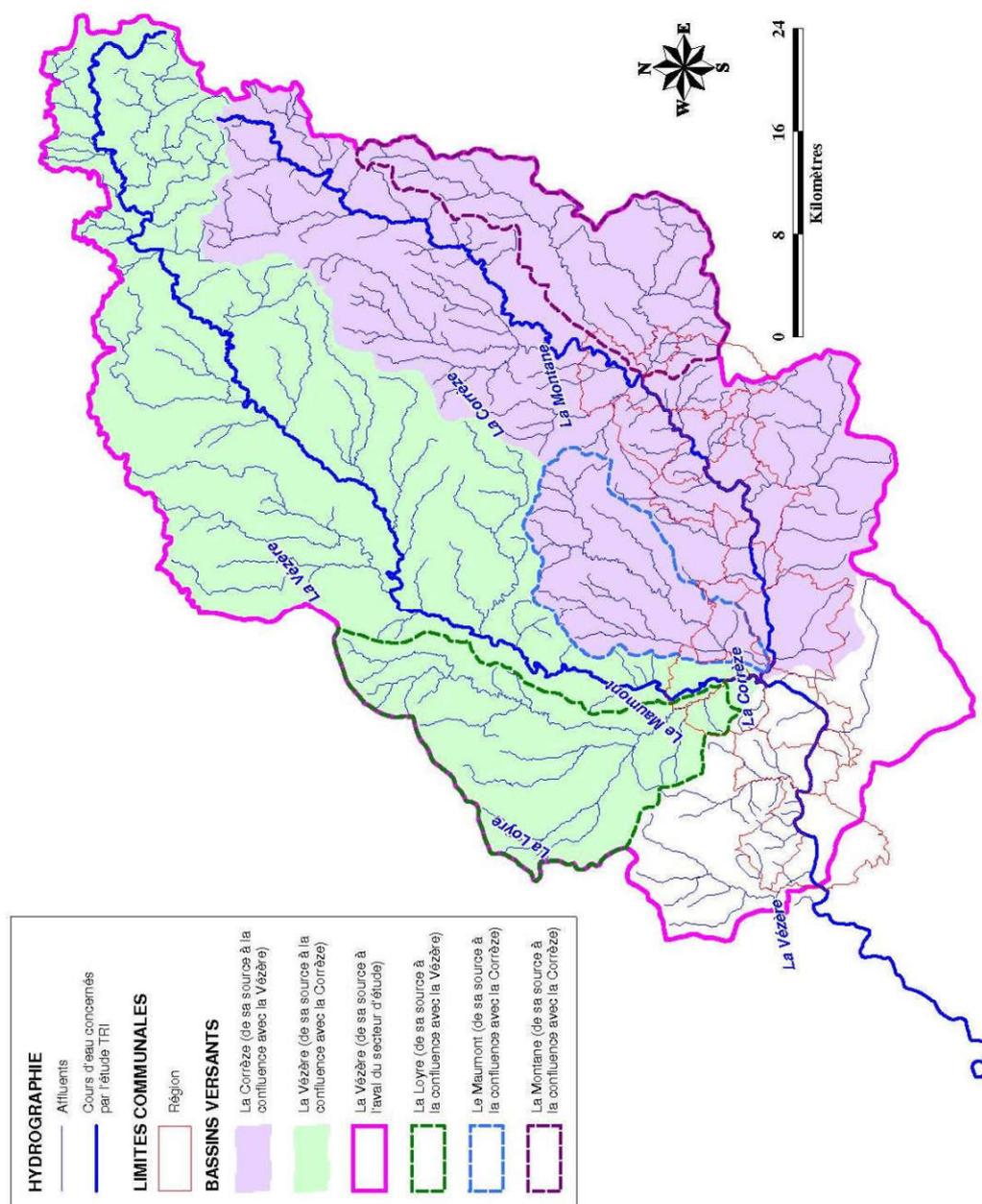


Fig. 7. Présentation des bassins versants de la Corrèze et de la Vézère

2.1. ANALYSE HYDROLOGIQUE DE LA CORRÈZE

2.1.1. Présentation générale du bassin versant

La Corrèze prend sa source sur le plateau de Millevaches, dans le parc naturel régional de Millevaches en Limousin, à plus de 910 mètres d'altitude. Elle se jette dans la Vézère (en rive gauche), à 98 mètres d'altitude quelques kilomètres à l'ouest de Brive-la-Gaillarde. Depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Vézère, elle parcourt près de 95 km et draine ainsi un bassin versant d'environ 1150 km².

À partir de sa source, la Corrèze se dirige globalement vers le sud-ouest. À l'aval de la commune de Tulle, en rive gauche, la Corrèze reçoit un de ces principaux affluents, la Montane. À partir de la traversée des communes de Saint-Hilaire (rive droite) et de Dampniat (rive gauche), la Corrèze se dirige plutôt vers l'Ouest. Avant l'entrée dans la commune de Malemort, et la sortie d'un parcours relativement encaissé, la Corrèze reçoit un affluent important en rive gauche : la Roanne. Lors de la traversée de la commune d'Ussac, peu avant la confluence avec la Vézère, la Corrèze reçoit un dernier affluent important, le Maumont.

2.1.2. Synthèse des études et des documents disponibles et détermination des débits caractéristiques pour T=10 à 100 ans

2.1.2.1. STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Dans le cadre de la présente étude, les données des débits maximums instantanés des stations de mesures disponibles sur la Corrèze ont été collectées sur le site de la Banque HYDRO. Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des stations et des séries de données disponibles :

Tabl. 10 - Stations hydrométriques sur la Corrèze (source Banque HYDRO)

Code	Nom	Altitude (m NGF)	Bassin versant (km ²)	Nombre d'années	Période de disponibilité
P3502510	La Corrèze à Tulle [Pont des soldats]	214	356	54	1958-2013
P3522510	La Corrèze à Tulle [2]	208	358	34	1958-1990
P3922510	La Corrèze à Brive-la-Gaillarde [Le Prieur]	100	947	90	1919-2013
P3922520	La Corrèze à Brive-la-Gaillarde [Pont du Buy]	170	940	8	1990-2010

L'ensemble de ces données est reporté en annexe 1 du présent rapport (NB : les données du Pont du Buy ne sont pas présentées graphiquement car l'échantillon est trop court).

Les données de débits caractéristiques disponibles au niveau de deux stations hydrométriques ont également été collectées sur CRUDOR.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Tabl. 11 - Débits caractéristiques de la Corrèze (source CRUDOR)

	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₂₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	PHE (m ³ /s)
La Corrèze à Tulle (Pont des Soldats)	130	150	180	-	336 (Oct. 1960)
La Corrèze à Brive (Le Prieur)	350	410	480	-	527 (Juill. 2001)

2.1.2.2. ANALYSE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

2.1.2.2.1. Estimation des débits de crues historiques

Les études antérieures analysées proposent des valeurs de débits pour les crues historiques de la Corrèze en différents points. L'ensemble des valeurs qui ont été relevées est présenté dans le tableau de synthèse « Tabl. 3 - Synthèse des données hydrologiques – Crues Historiques – La Corrèze » du § 1.2.

Aux stations de Tulle et de Brive, les estimations des débits des crues historiques que nous proposons de retenir sont les suivants :

Tabl. 12 - Débits des crues historiques adoptés pour la Corrèze à Tulle et à Brive

	Octobre 1960	Janvier 1982	Janvier 1994	Juillet 2001
La Corrèze à Tulle (Pont des Soldats)	336 m ³ /s <i>[336 à 500 selon différentes estimations]</i>	139 m ³ /s <i>[une seule estimation]</i>	137 m ³ /s <i>[une seule estimation]</i>	177 m ³ /s <i>[une seule estimation]</i>
La Corrèze à Brive (Le Prieur)	800 m ³ /s <i>[790 à 850 selon différentes estimations]</i>	315 m ³ /s <i>[270 à 315 selon différentes estimations]</i>	226 m ³ /s <i>[176 à 226 selon différentes estimations]</i>	484* m ³ /s <i>[484 à 527 selon différentes estimations]</i>

* : La valeur de 484 m³/s pour la crue de 2001 à Brive a été identifiée dans 3 études réalisées entre 2002 et 2005. La valeur de 527 m³/s donnée par la Banque Hydro nous semble surestimée (cela équivaudrait à considérer la crue de 2001 comme cinquantennale alors qu'il est admis qu'elle est plutôt de type trentennale). Voir Fig. 11.

2.1.2.2.2. Estimation des débits de crue caractéristiques (T=10 à 100 ans)

Les valeurs des débits de crue aux stations de Tulle et de Brive ont été analysées dans de nombreuses études par le passé, pour les temps de retour allant jusqu'à 100 ans. L'ensemble de ces estimations est repris dans le tableau de synthèse « Tabl. 4 - Synthèse des données hydrologiques – Crues Caractéristiques – La Corrèze » du § 1.2.

Il ressort de l'analyse des études antérieures que les valeurs des débits caractéristiques pour les temps de retour compris entre 10 et 100 ans sont d'ores et déjà bien caractérisées dans le secteur d'étude. En regard avec les données observées collectées sur la Banque HYDRO, nous confirmons que les estimations des débits caractéristiques de crue sont pertinentes. Nous proposons d'adopter, pour les temps de retour de 10 à 100 ans, les valeurs caractéristiques classiquement retenues, afin de garantir une bonne cohérence entre les différentes études sur ce territoire.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Le tableau suivant récapitule les valeurs de débits de crue (débits de pointe) caractéristiques adoptées pour les temps de retour 10, 30, et 100 ans.

Tabl. 13 - Débits de crue (en pointe) caractéristiques des crues de la Corrèze pour les temps de retour 10 à 100 ans

Débit (m ³ /s)	Qi ₁₀	Qi ₃₀	Qi ₁₀₀
La Corrèze à Tulle (Pont des Soldats)	130	160	265
La Corrèze à Brive (Le Prieur)	350	470	605

2.1.3. Évaluation du débit de la crue extrême

2.1.3.1. DONNÉES ISSUES DE LA MÉTHODE SHYREG

« SHYREG » (SHYpre REGIONnalisé) est une méthode pour l'estimation régionale des débits de crue développée par l'IRSTEA (ex-CEMAGREF). Cette méthode est une régionalisation de la méthode SHYPRE (Simulation d'HYdrogramme pour la PREdétermination des crues) dont le but est de fournir des quantiles de pluie et de débit pour une large gamme de durées et de périodes de retour en chaque km² de la région étudiée.

La DDT 19 a fourni les données issues de SHYREG pour la Corrèze sur le secteur d'étude.

Le tableau ci-dessous précise les débits de période de retour 10, 30, 100, 300 et 1000 ans.

Tabl. 14 - Données SHYREG sur le secteur d'étude

Débit (m ³ /s)	Qi ₁₀	Qi ₃₀	Qi ₁₀₀	Qi ₃₀₀	Qi ₁₀₀₀
La Corrèze à Tulle (Pont des Soldats)	114	149	196	259	339
La Corrèze à Brive (Le Prieur)	261	341	447	585	761

D'après l'ensemble des éléments précédents, nous remarquons que les débits issus de la méthode SHYREG, pour les périodes de retour inférieures ou égales à 100 ans, sont très faibles par rapport aux débits des études antérieures et à ceux que nous proposons de retenir.

Les débits donnés par la méthode SHYREG ne paraissent donc pas pertinents sur le secteur d'étude pour quantifier les crues du bassin de la Corrèze.

De plus rappelons que, de façon générale, l'application de modèles hydrologiques sur de très grands bassins est délicate étant donné que les processus hydrologiques sont extrêmement variés et complexes.

2.1.3.2. ÉVALUATION DU DÉBIT MILLÉNAL

Cette partie vise à évaluer le débit de la crue extrême, d'une période de retour 1000 ans sur le secteur d'étude.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

L'hypothèse qui constitue le point de départ du raisonnement suivant est que, pour des **événements de période de retour supérieure à 100 ans**, toute la pluie précipitée sur le bassin versant ruisselle. Cela correspond à une **hypothèse de saturation totale du bassin versant**.

En pratique, cela revient à prolonger l'ajustement des débits par une droite dont le coefficient directeur est donné par l'ajustement de la pluie moyenne sur le bassin versant.

2.1.3.2.1. Étude régionale de la pluviométrie

L'étude de la pluviométrie s'appuie sur des séries de données observées de Météo France longues et fiables, ce qui garantit une plus grande robustesse des ajustements de pluie. La localisation des stations pluviométriques utilisées est présentée sur la carte ci-après.

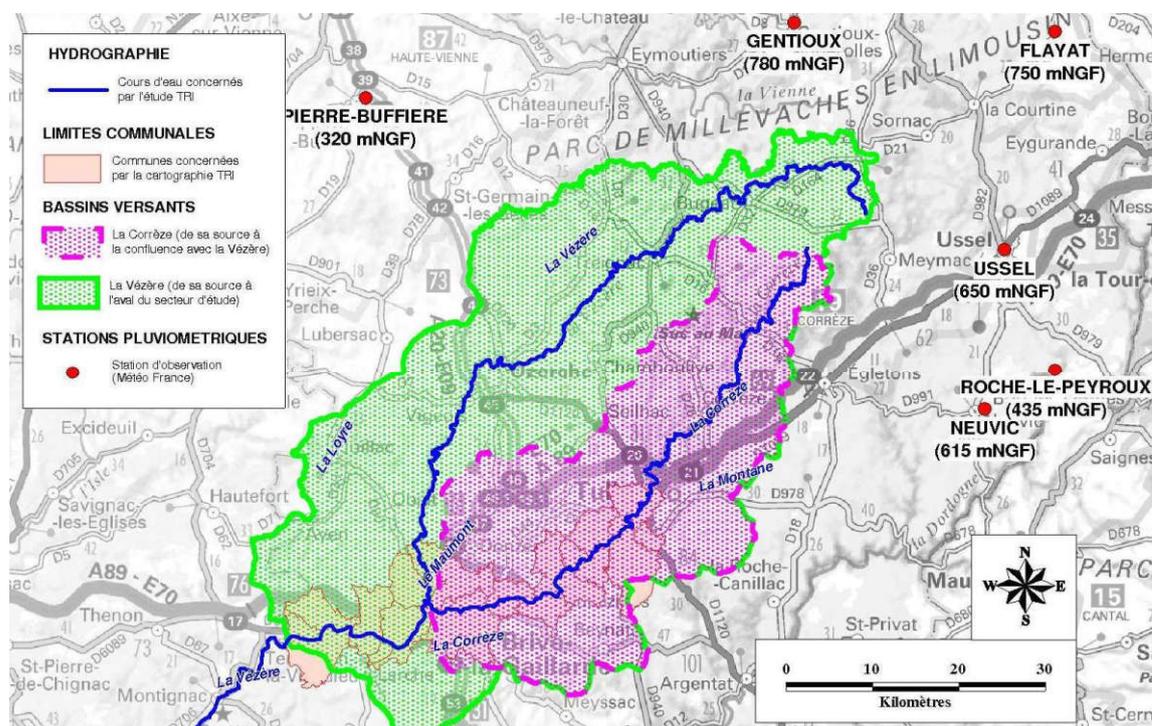


Fig. 8. Carte de localisation des stations pluviométriques

Les données de pluie journalière maximale annuelle observées à ces 6 stations ont été collectées.

Tabl. 15 - Stations pluviométriques à proximité des bassins versants de la Corrèze et de la Vézère amont (source Météo France)

Code	Nom	Altitude (m NGF)	Nombre d'années	Période de disponibilité
19148001	NEUVIC	615	47	1952-2009
19175001	ROCHE-LE-PEYROUX	435	40	1932-1971
19275001	USSEL	650	72	1938-2009
23081001	FLAYAT	750	57	1952-2009
23090001	GENTIOUX	780	78	1880-2010
87119001	PIERRE-BUFFIERE	320	126	1882-2011

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

La figure suivante présente les séries de pluie observées à des stations proches du bassin versant de la Corrèze, les ajustements proposés à chacune des stations pluviométriques, ainsi que l'ajustement de la pluie moyenne estimée sur ce bassin versant.

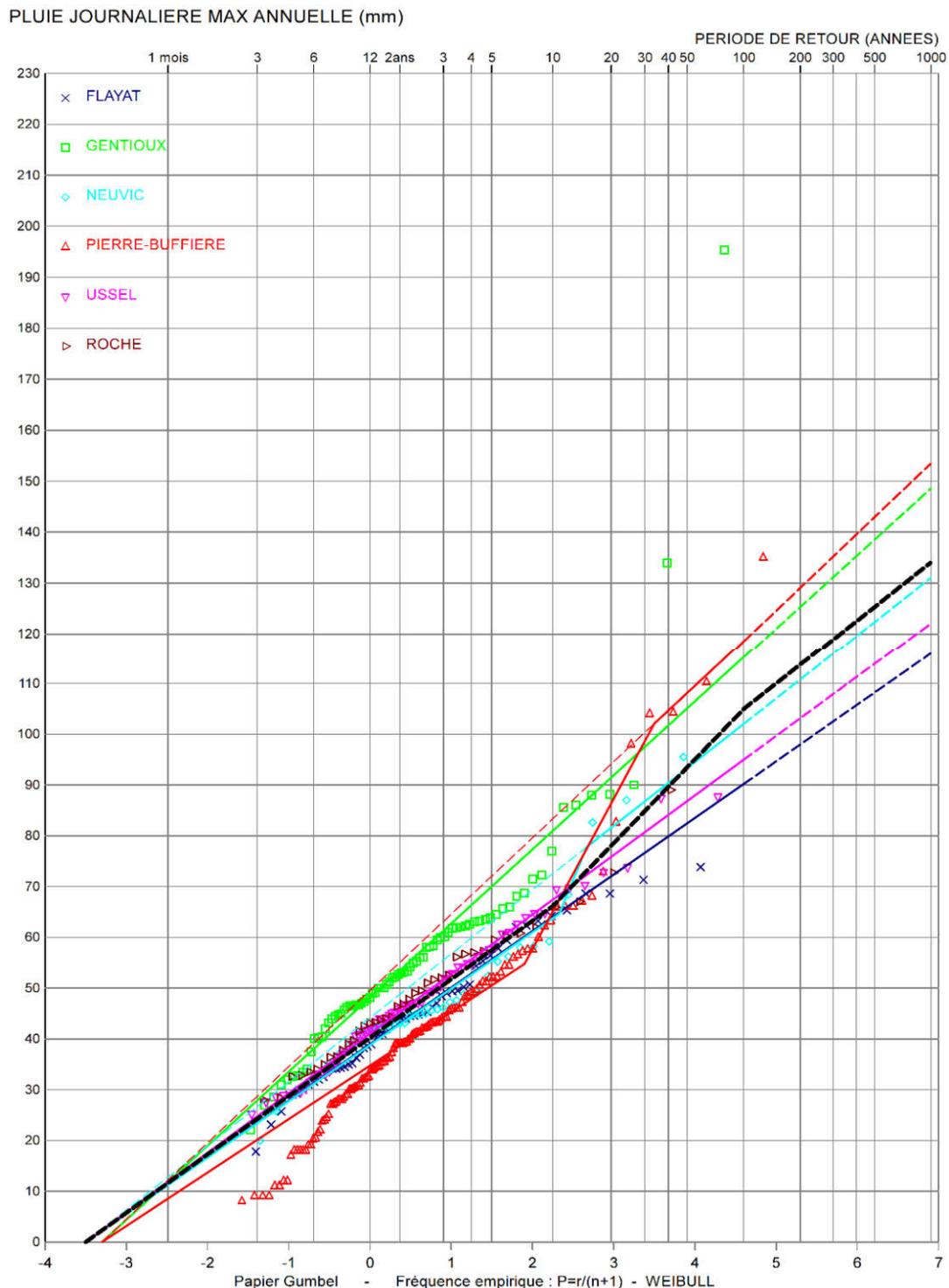


Fig. 9. Étude régionale de la pluviométrie

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

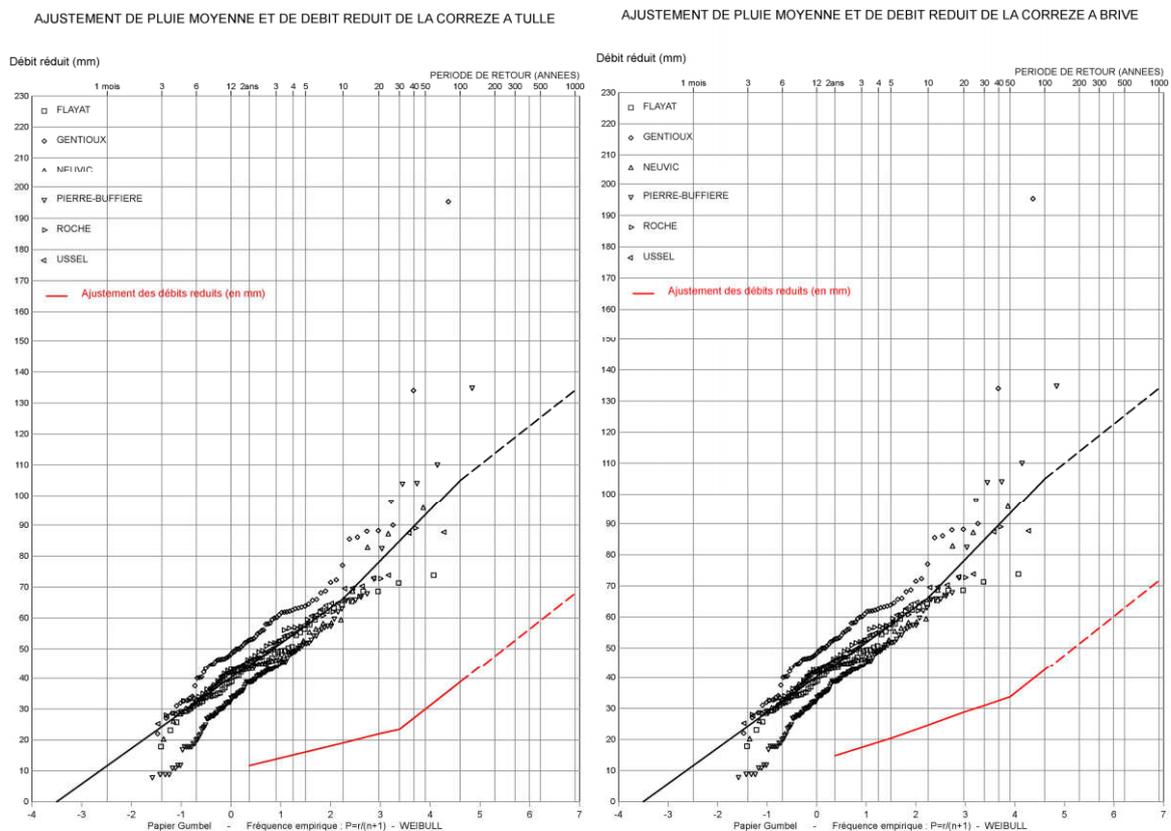
Étude hydraulique

À partir de l'ajustement tracé de la pluie moyenne sur le bassin versant, on détermine la pente qui caractérise la partie des forts temps de retour.

2.1.3.2.2. Estimation des débits caractéristiques pour les temps de retour >100 ans

L'ajustement des débits caractéristiques qui a été établi pour les périodes de retour de 2 à 100 ans (en trait plein rouge) est prolongé (en pointillés rouge), au-delà de la période de retour centennale, par une droite de coefficient directeur proportionnel à celui de l'ajustement de la pluie moyenne sur le bassin versant (facteur de proportionnalité lié à la superficie du bassin versant).

Les figures ci-dessous illustrent cette méthodologie :



Note : sur ces deux graphiques, les débits sont des « débits réduits », c'est-à-dire des débits rapportés à une surface. L'expression de débits réduits en millimètres permet de les placer sur le même graphique que les pluies. La formule qui relie le « débit » (Q_i en m^3/s) et le « débit réduit » (Q_{re} en mm) en fonction de la surface du bassin versant (S en km^2) est la suivante :

$$Q_{re} = \frac{Q_i}{S^{0.75}} \cdot 12$$

Pour les temps de retour au-delà de 100 ans, les ajustements de pluie et de débit réduit sont parallèles car nous faisons l'hypothèse de saturation du bassin versant.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

2.1.4. Présentation des graphes de résultats

Par prise en compte des valeurs issues des ajustements précédents, les graphiques ci-dessous présentent les ajustements de débits caractéristiques retenus pour la Corrèze à Tulle et à Brive.

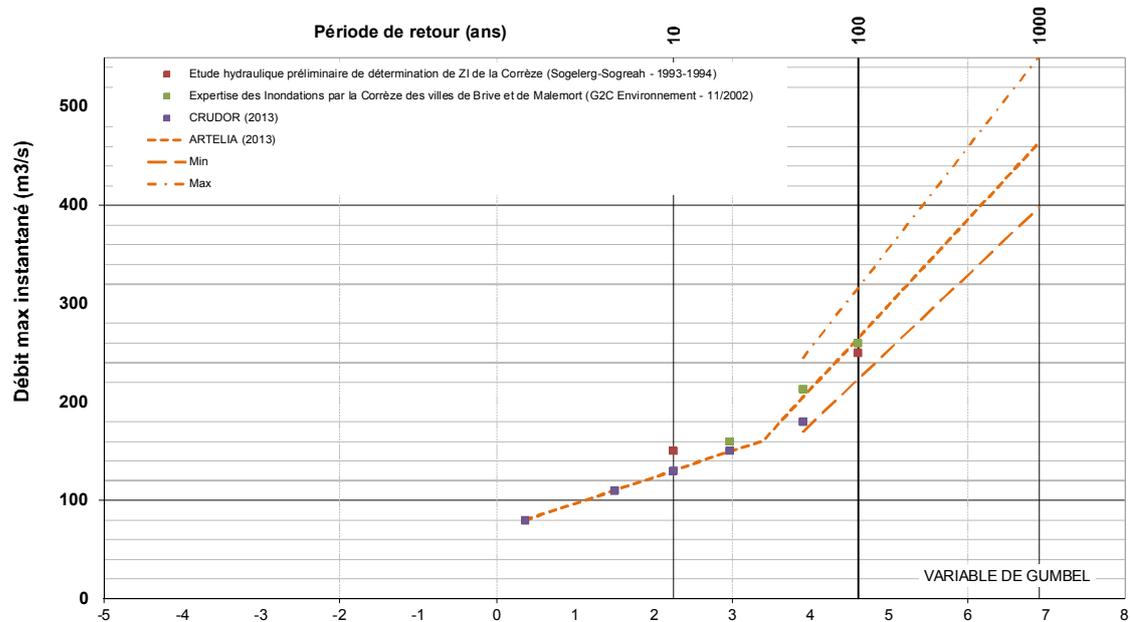


Fig. 10. Débits de crue caractéristiques (en pointe) de la Corrèze à Tulle (356 km²)

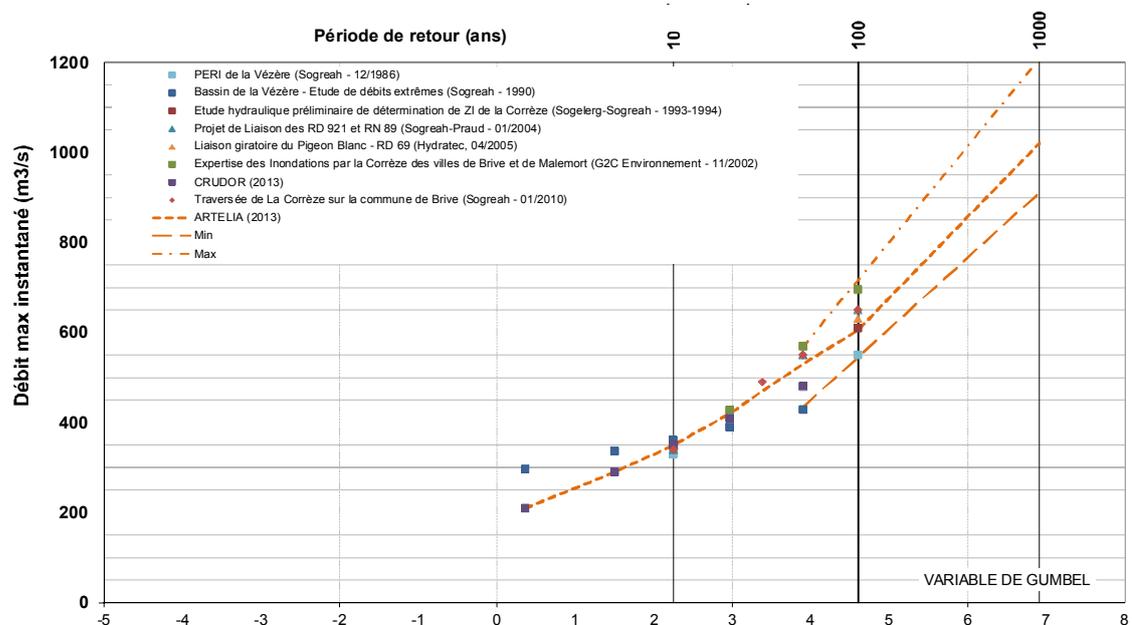


Fig. 11. Débits de crue caractéristiques (en pointe) de la Corrèze à Brive (947 km²)

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Selon ces ajustements, la crue de 1960 (336 m³/s à Tulle et 800 m³/s à Brive) aurait une période de retour de 200 à 300 ans, ce qui est cohérent avec les valeurs déjà identifiées dans les études antérieures qui traitent de cet événement. Cela correspond à la définition d'une crue « moyenne » au sens des TRI.

Selon ces ajustements, la crue de 2001 (177 m³/s à Tulle et 484 m³/s à Brive) aurait une période de retour de 30 ans, ce qui est également cohérent avec les études antérieures qui traitent de cet événement. Cela correspond à la définition d'une crue « fréquente » au sens des TRI.

2.1.5. Débits caractéristiques de crue retenus pour l'étude TRI

Dans le cadre des TRI il est demandé de définir trois crues :

- crue fréquente :
 - crue de 2001 (crue type trentennale) sur la totalité du linéaire,
 - digues pérennes sur Brive / Malemort,
- crue moyenne :
 - la crue de 1960 (supérieure à 100 ans) sur la totalité du linéaire,
 - sans digues sur Brive / Malemort,
- crue extrême :
 - crue de 1000 ans,
 - sans digues sur Brive / Malemort.

Les conclusions de l'analyse hydrologique menée sur la Corrèze conduisent à adopter, pour l'étude TRI, les valeurs de débits caractéristiques suivants :

Tabl. 16 - Débits de pointe (m³/s) retenus sur la Corrèze pour les crues caractéristiques de l'étude TRI

LA CORREZE	Tulle - Pont des Soldats (356 km ²)	Brive - Le Prieur / Gaubre (947 km ²)
Crue Fréquente (Crue de 2001)	177 m ³ /s	484 m ³ /s
Crue Moyenne (Crue de 1960)	336 m ³ /s	800 m ³ /s
Crue Extrême (Crue millennale)	464 m ³ /s	1020 m ³ /s

2.1.6. Interpolation des résultats par sous bassins versants

Pour les besoins de l'étude TRI, il a été nécessaire de connaître les valeurs des débits de pointe en des points intermédiaires entre les stations de Tulle et de Brive.

Cette interpolation des résultats a été faite en utilisant la formule de Myer, avec un coefficient adapté au bassin versant. Les cartographies de l'annexe 2 présentent ces résultats pour les débits historiques (crues de 1960, 1982 et 2001), et ceux de l'annexe 3 présentent ces résultats pour les débits aux temps de retour caractéristiques (T=10, 30, 100, 300 et 1000 ans).

2.2. ANALYSE HYDROLOGIQUE DE LA VEZERE

2.2.1. Présentation générale du bassin versant

La Vézère prend sa source dans la tourbière de Longéroux, sur le plateau de Millevaches, dans le Massif Central, à environ 887 mètres d'altitude. Elle se jette dans la Dordogne, à 50 mètres d'altitude, sur la commune de Limeuil. Depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Dordogne, elle parcourt environ 210 km et draine ainsi un bassin versant d'environ 3736 km².

Le secteur d'étude comprend la Vézère entre Saint Viance et Terrasson. Depuis sa source jusqu'à l'aval du secteur d'étude, la Vézère parcourt 149 km, drainant ainsi une superficie de 2791 km².

À partir de sa source et jusqu'à la commune d'Uzerche, la Vézère se dirige globalement vers le sud-ouest. À l'aval de la commune d'Uzerche, la Vézère oblique vers le sud, en direction de la commune d'Ussel. Sur la partie amont du secteur d'étude, dans la commune de Varetz, la Vézère reçoit un affluent important, la Loyre. Puis, dans la commune d'Ussac, elle reçoit en rive gauche son plus important affluent : la Corrèze. Après cette confluence, en traversant les communes de Saint Pantaléon et de Larche, la Vézère prend une direction plein ouest, et ce jusqu'à Terrasson, à l'aval du secteur d'étude.

2.2.2. Synthèse des études et des documents disponibles et détermination des débits caractéristiques pour T=10 à 100 ans

2.2.2.1. STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Dans le cadre de la présente étude, les données des débits maximums instantanés des stations de mesure disponibles sur la Vézère ont été collectées sur le site de la Banque HYDRO. Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des stations et des séries de données disponibles :

Tabl. 17 - Stations hydrométriques sur la Vézère (source Banque HYDRO)

Code	Nom	Altitude (m NGF)	Bassin versant (km ²)	Nombre d'années	Période de disponibilité
P3201020	La Vézère à Saint-Viance	102	993	23	1991-2013
P4001010	La Vézère à Larche	90	2490	53	1960-2013
P4161020	La Vézère à Montignac	68	3130	115	1899-2013

Par ailleurs, les données de débits maximums instantanés observés à la station de Saillant ont également été repris de l'étude « Bassin de la Vézère - Stations Hydrométriques » (Rapport référencé R80129) réalisée par Sogreah en 1989. Ces données de débits ont été expertisées dans le cadre de l'étude qui avait été réalisée à l'époque. Elles ont permis de compléter les données de la station de Saint-Viance (les superficies des bassins versant drainés différant de moins de 3%) et allonger ainsi l'échantillon final à 53 années de données (contre 23 années initialement)

L'ensemble de ces données est reporté en annexe 1 du présent rapport.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Les données de débits caractéristiques disponibles au niveau de la station hydrométrique de Larche ont également été collectées sur CRUDOR.

Tabl. 18 - Débits caractéristiques de la Vézère (source CRUDOR)

	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₂₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	PHE (m ³ /s)
La Vézère à Saint Viance	-	-	-	-	-
La Vézère à Larche	600	680	790	-	1330 (Oct. 1960)
La Vézère à Montignac	810	930	1100	-	1360 (Oct. 1960)

2.2.2.2. ANALYSE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

2.2.2.2.1. Estimation des débits de crues historiques

Les études antérieures analysées proposent des valeurs de débits pour les crues historiques de la Vézère en différents points. L'ensemble des valeurs qui ont été relevées est présenté dans le tableau de synthèse « Tabl. 5 - Synthèse des données hydrologiques – Crues Historiques – La Vézère » du § 1.2.

Sur le secteur d'étude, aux stations de Saillant et de Larche (les stations les mieux documentées), les estimations des débits des crues historiques que nous proposons de retenir sont les suivants :

Tabl. 19 - Débits des crues historiques adoptés pour la Vézère à Saillant et à Larche

	Octobre 1960	Décembre 1944	Janvier 1982	Juillet 2001
La Vézère à Saillant	420 m ³ /s <i>[385 à 420 selon différentes estimations]</i>	-	230 m ³ /s	273 m ³ /s <i>[Source : Banque HYDRO, station de Saint Viance]</i>
La Vézère à Larche	1330 m ³ /s <i>[deux estimations identiques]</i>	820 m ³ /s <i>[une seule estimation]</i>	540 m ³ /s <i>[540 à 590 selon différentes estimations]</i>	708 m ³ /s <i>[643 à 708 selon différentes estimations]</i>

2.2.2.2.2. Estimation des débits de crue caractéristiques (T=10 à 100 ans)

Les valeurs des débits de crue aux stations de Saillant et de Larche ont été analysées dans de nombreuses études par le passé, pour les temps de retour allant jusqu'à 100 ans. L'ensemble de ces estimations est repris dans le tableau de synthèse « Tabl. 6 - Synthèse des données hydrologiques – Crues caractéristiques – La Vézère » du § 1.2.

Il ressort de l'analyse des études antérieures que les valeurs des débits caractéristiques pour les temps de retour compris entre 10 et 100 ans sont d'ores et déjà bien caractérisées dans le secteur d'étude. En regard avec les données observées collectées sur la Banque HYDRO, nous confirmons que les estimations des débits caractéristiques de crue sont pertinentes. Nous proposons d'adopter, pour les temps de retour de 10 à 100 ans, les valeurs caractéristiques classiquement retenues, afin de garantir une bonne cohérence entre les différentes études sur ce territoire.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Le tableau suivant récapitule les valeurs de débits de crue (débits de pointe) caractéristiques adoptées pour les temps de retour 10, 30, et 100 ans.

Tabl. 20 - Débits de crue (en pointe) caractéristiques des crues de la Vézère pour les temps de retour 10 à 100 ans

Débit (m ³ /s)	Qi ₁₀	Qi ₃₀	Qi ₁₀₀
La Vézère à Saillant	270	347	428
La Vézère à Larche	655	852	1061

2.2.3. Évaluation du débit de la crue extrême

2.2.3.1. DONNÉES ISSUES DE LA MÉTHODE SHYREG

« SHYREG » (SHYpre REGIONnalisé) est une méthode pour l'estimation régionale des débits de crue développée par l'IRSTEA (ex-CEMAGREF). Cette méthode est une régionalisation de la méthode SHYPRE (Simulation d'HYdrogramme pour la PREDétermination des crues) dont le but est de fournir des quantiles de pluie et de débit pour une large gamme de durées et de périodes de retour en chaque km² de la région étudiée.

La DREAL a fourni les données issues de SHYREG pour la Vézère sur le secteur d'étude.

Le tableau ci-dessous précise les débits de période de retour 10, 30, 100, 300 et 1000 ans.

Tabl. 21 - Données SHYREG sur le secteur d'étude

Débit (m ³ /s)	Qi ₁₀	Qi ₃₀	Qi ₁₀₀	Qi ₃₀₀	Qi ₁₀₀₀
La Vézère à Saillant	206	271	356	469	615
La Vézère à Larche	523	678	881	1142	1475

D'après l'ensemble des éléments précédents, nous remarquons que les débits issus de la méthode SHYREG, pour les périodes de retour inférieures ou égales à 100 ans, sont très faibles par rapport aux débits des études antérieures et à ceux que nous proposons de retenir. Cela va dans le même sens que les remarques qui avaient été faites sur le secteur de la Corrèze.

Les débits donnés par la méthode SHYREG ne paraissent donc pas pertinents sur le secteur d'étude pour quantifier les crues du bassin de la Vézère.

2.2.3.2. ÉVALUATION DU DÉBIT MILLÉNAL

Cette partie vise à évaluer le débit de la crue extrême, d'une période de retour 1000 ans sur le secteur d'étude.

La méthodologie adoptée est exactement la même que ce qui a été fait sur le bassin versant de la Corrèze. L'hypothèse qui constitue le point de départ du raisonnement suivant est que, pour des **événements de période de retour supérieure à 100 ans**, toute la pluie précipitée sur le bassin versant ruisselle. Cela correspond à une **hypothèse de saturation totale du bassin versant**.

En pratique, cela revient à prolonger l'ajustement des débits par une droite dont le coefficient directeur est donné par l'ajustement de la pluie moyenne sur le bassin versant.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

2.2.3.2.1. Étude régionale de la pluviométrie

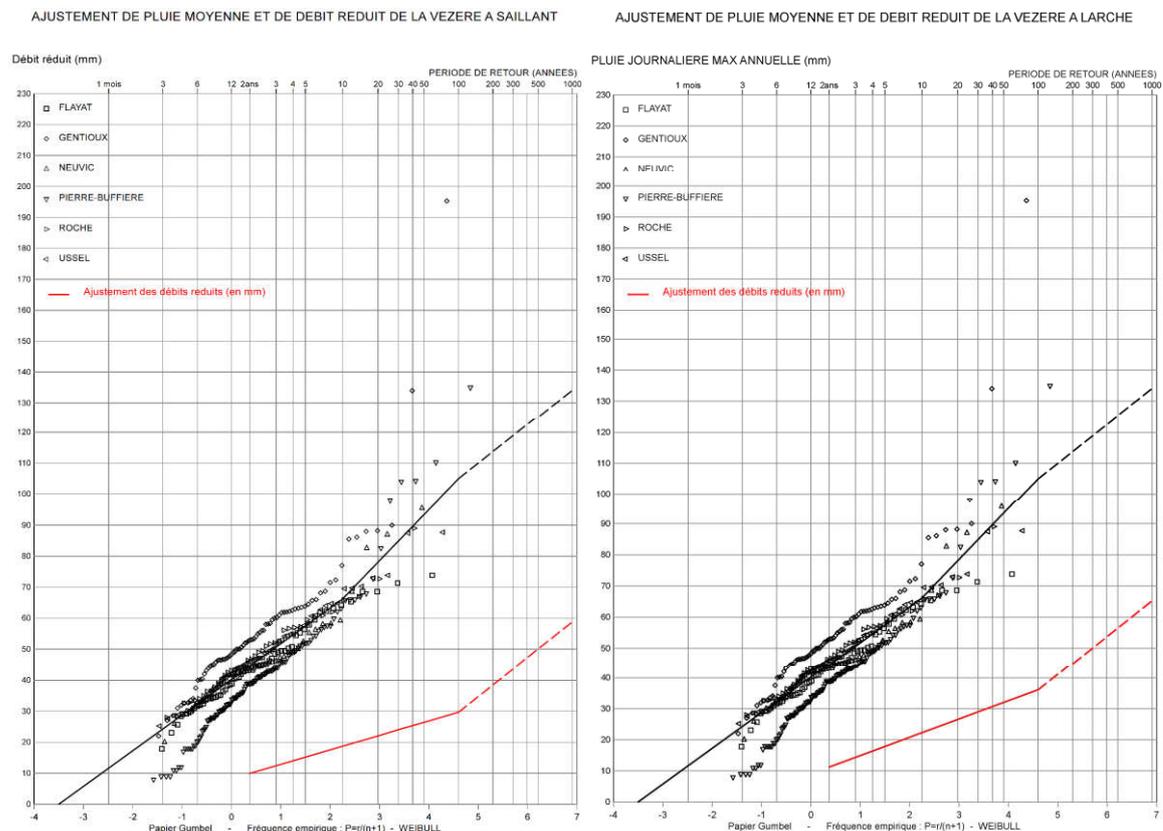
L'étude régionale de la pluviométrie a été réalisée à une échelle qui englobe les bassins versants de la Corrèze et de la Vézère. La pluie moyenne définie sur le bassin versant de la Vézère est la même que celle définie sur celui de la Corrèze puisque les événements pluviométriques ont la même origine météorologique, et qu'il n'y a pas de barrière montagneuse importante entre ces deux bassins versants.

Le détail de cette analyse est présenté dans le § 2.1.3.2.1 (page 21).

2.2.3.2.2. Estimation des débits caractéristiques pour les temps de retour >100 ans

L'ajustement des débits caractéristiques qui a été établi pour les périodes de retour de 2 à 100 ans (en trait plein rouge) est prolongé (en pointillés rouge), au-delà de la période de retour centennale, par une droite de coefficient directeur proportionnel à celui de l'ajustement de la pluie moyenne sur le bassin versant. Ce facteur de proportionnalité lié à la superficie du bassin versant.

Les figures ci-dessous illustrent cette méthodologie :



Note : sur ces deux graphiques, les débits sont des « débits réduits », c'est-à-dire des débits rapportés à une surface. L'expression de débits réduits en millimètres permet de les placer sur le même graphique que les pluies. La formule qui relie le « débit » (Q_i en m^3/s) et le « débit réduit » (Q_{re} en mm) en fonction de la surface du bassin versant (S en km^2) est la suivante :

$$Q_{re} = \frac{Q_i}{S^{0.75}} \cdot 12$$

Pour les temps de retour au-delà de 100 ans, les ajustements de pluie et de débit réduit sont parallèles car nous faisons l'hypothèse de saturation du bassin versant.

2.2.4. Présentation des graphes de résultats

Par prise en compte des valeurs issues des ajustements précédents, les graphiques ci-dessous présentent les ajustements de débits caractéristiques retenus pour la Vézère à Saillant et à Larche.

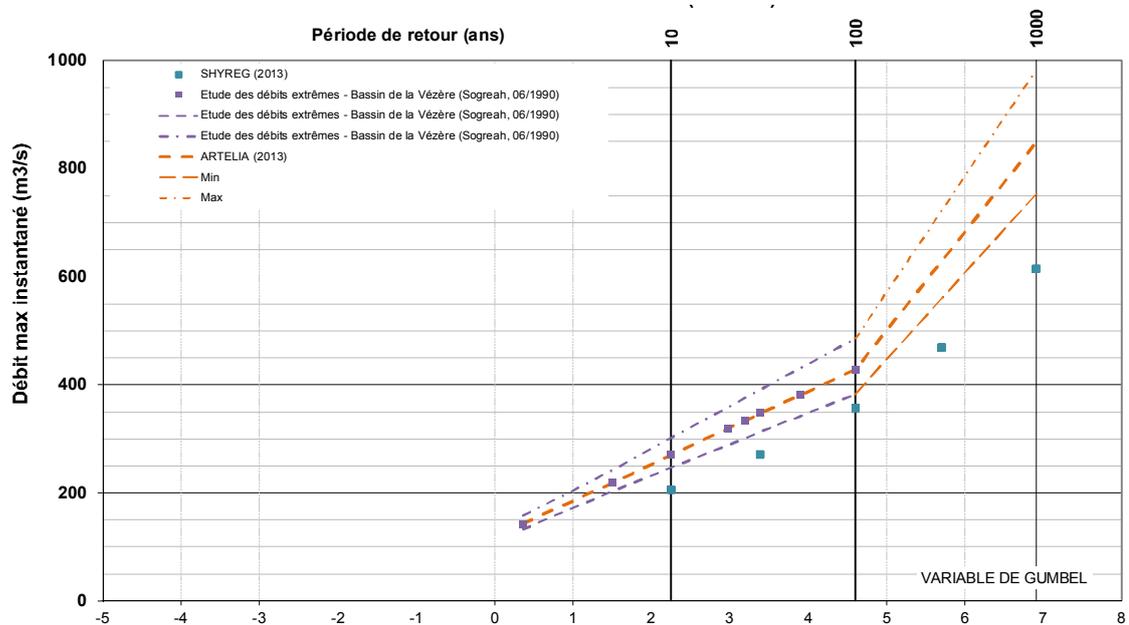


Fig. 12. Débits de crue caractéristiques (en pointe) de la Vézère à Saillant (966 km²)

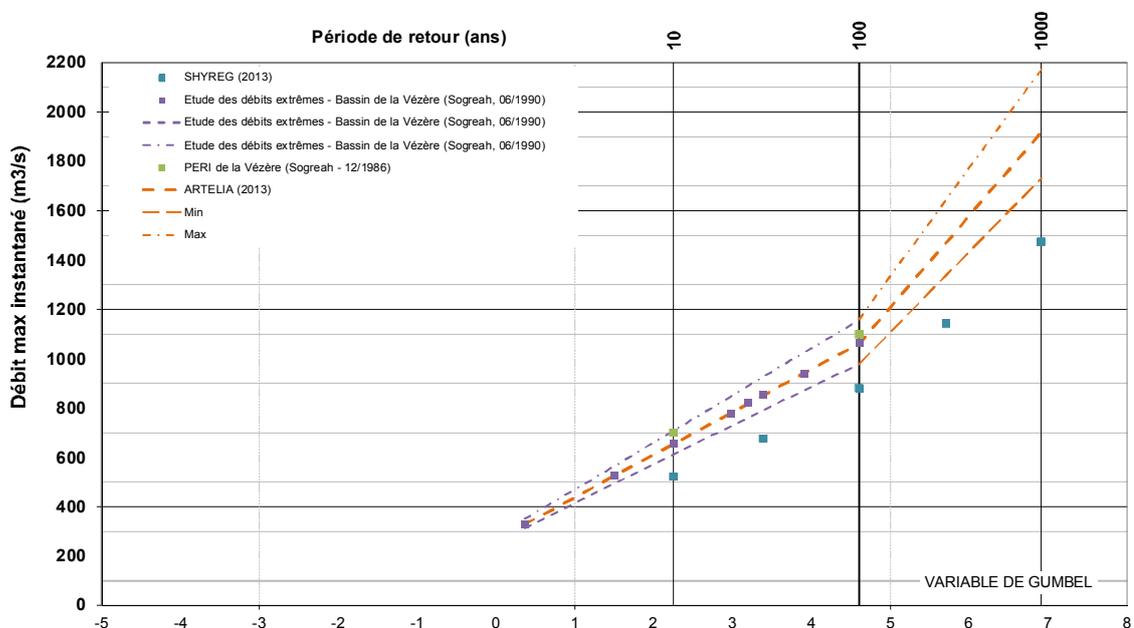


Fig. 13. Débits de crue caractéristiques (en pointe) de la Vézère à Larche (2485 km²)

Selon ces ajustements, la crue de 1960 (420 m³/s à Saillant et 1330 m³/s à Larche) aurait une période de retour de 100 ans à Saillant et de 250 ans à Larche (après la confluence avec la Corrèze où la crue de 1960 a une période de retour de 200 à 300 ans), ce qui est cohérent avec

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

les études antérieures qui traitent de cet événement. Cela correspond à la définition d'une crue « moyenne » au sens des TRI.

Selon ces ajustements, la crue de 2001 (273 m³/s à Saillant et 708 m³/s à Larche) aurait une période de retour de 10 ans à Saillant et de 20 ans à Larche, ce qui est cohérent avec les études antérieures qui traitent de cet événement.

À l'aval de la confluence avec la Corrèze, la crue de 2001 est cohérente avec la définition de la crue « fréquente » au sens du TRI (la période de retour vingtennale est pertinente). En revanche, à l'amont de la confluence avec la Corrèze, la période de retour que l'on peut affecter à la crue de juillet 2001 tend vers 10 ans : cela s'éloigne des 20 à 30 ans de période de retour retenus sur le reste du secteur d'étude. Par conséquent, nous retiendrons sur la Vézère à l'amont de la confluence avec la Corrèze, des débits caractéristiques de 20 ans de période de retour (supérieurs à ceux de la crue de 2001).

2.2.5. Débits caractéristiques de crue retenus pour l'étude TRI

Dans le cadre des TRI il est demandé de définir trois crues :

- crue fréquente :
 - crue vingtennale à l'amont de la confluence avec la Corrèze et crue de 2001 à l'aval,
- crue moyenne :
 - la crue de 1960 (supérieure à 100 ans) sur la totalité du linéaire,
- crue extrême :
 - crue de 1000 ans,

Les conclusions de l'analyse hydrologique menée sur la Vézère conduisent à adopter, pour l'étude TRI, les valeurs de débits caractéristiques suivants :

Tabl. 22 - Débits de pointe (m³/s) retenus sur la Vézère pour les crues caractéristiques de l'étude TRI

LA VEZERE	Saillant (966 km ²)	Larche (2485 km ²)
Crue Fréquente (Crue T=20 ans ou crue de 2001)	347 m ³ /s	708 m ³ /s
Crue Moyenne (Crue de 1960)	420 m ³ /s	1330 m ³ /s
Crue Extrême (Crue millennale)	848* m ³ /s	1917 m ³ /s

* : Il a été vérifié, lors des analyses hydrauliques, que la ligne d'eau pour la crue millennale est au-dessus de la ligne d'eau de l'onde de rupture du barrage de Monceau-la-Virolle.

2.2.6. Interpolation des résultats par sous bassins versants

Pour les besoins de l'étude TRI, il a été nécessaire de connaître les valeurs des débits de pointe en des points intermédiaires entre les stations du Saillant et l'aval de la zone d'étude à Terrasson.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Cette interpolation des résultats a été faite en utilisant la formule de Myer, avec un coefficient adapté au bassin versant. Les cartographies de l'annexe 2 présentent ces résultats pour les débits historiques (crues de 1960, 1982 et 2001), et ceux de l'annexe 3 présentent ces résultats pour les débits aux temps de retour caractéristiques (T=10, 30, 100, 300 et 1000 ans).

3. ANALYSE HYDRAULIQUE

3.1. PRÉAMBULE

Afin d'étudier les débordements de la Corrèze et de la Vézère pour différents débits de crue, en exploitant au mieux les données disponibles sur le secteur d'étude, trois types d'analyses ont été menées : elles ont été définies par sous-secteurs, en adéquation avec les données disponibles.

La cartographie ci-après présente les sous-secteurs où ont été développées les méthodologies distinctes :

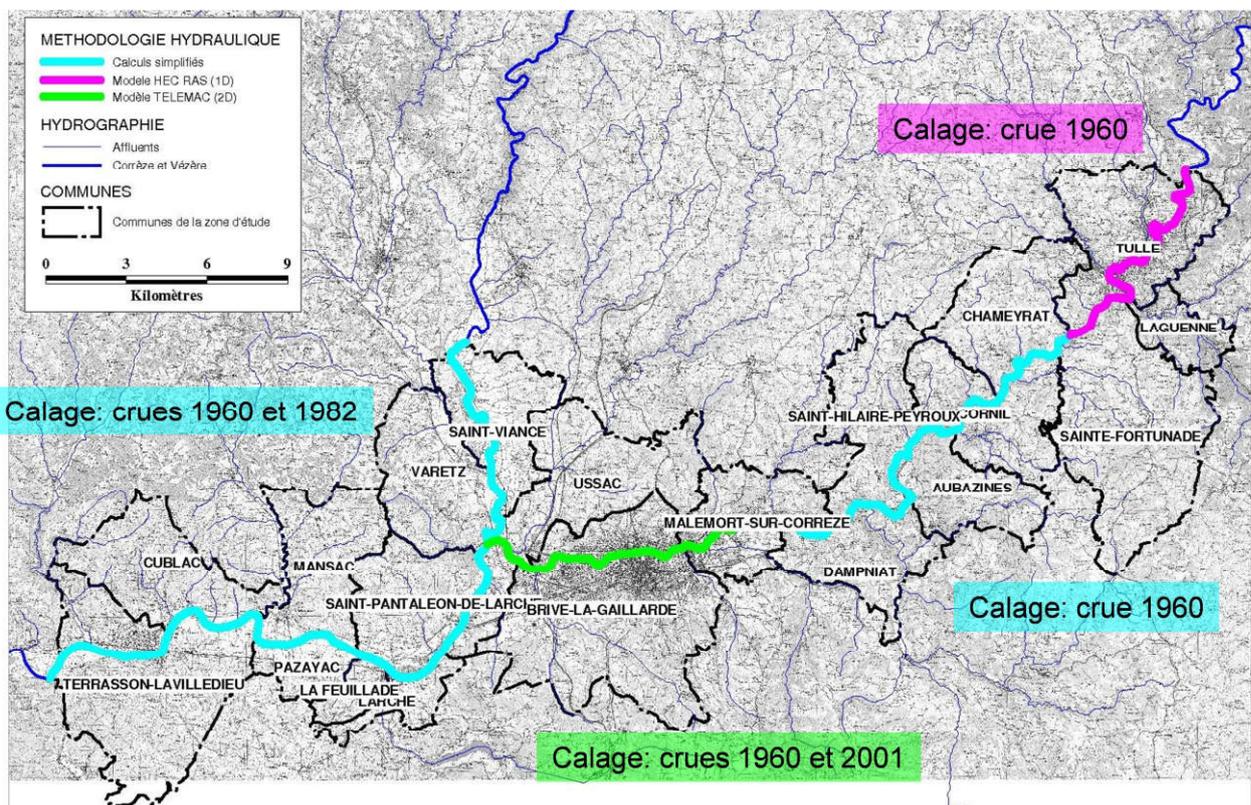


Fig. 14. Carte de localisation des sous-secteurs traités avec des méthodologies d'analyse hydraulique distinctes

Les feuilles de calculs simplifiés et le modèle HEC-RAS (1D) ont été élaborés et calés dans le cadre de la présente étude. Le modèle TELEMAC (2D) a été repris de l'étude « Traversée de la Corrèze sur les communes de Brive et de Malesmort » (Rapport 4311422, SOGREAH, 01/2010).

Ce chapitre a pour objectif de présenter chacune des méthodologies d'analyse hydraulique mises en œuvre ainsi que les principaux résultats obtenus.

3.2. SECTEURS DE LA CORRÈZE DE MULATET AU PONT SNCF DE MALEMORT ET DE LA VÈZÈRE DE LE SAILLANT À TERRASSON : CALCULS SIMPLIFIÉS

3.2.1. Données exploitées

Les différentes données issues des études analysées précédemment ont été exploitées :

- ligne d'eau de la crue 1960 pour le secteur de la Corrèze de Mulatet au Pont SNCF de Malemort (Source : « Étude hydraulique préliminaire de détermination des zones inondables de la Corrèze », Rapports Sogelerg Sogreah BH8950 et 010154 de 1993 – 1994),
- lignes d'eau des crues de 1960 et de 1982 pour la Vézère (Source : PERI de La Vézère - Étude hydraulique, Rapport R80036 du LCHF, 1988),
- profils en travers de la Corrèze et de la Vézère issus des données LIDAR (IGN) fournies par la DREAL Limousin.

3.2.2. Méthodologie

Sur ces deux secteurs, une méthodologie de détermination de la ligne d'eau par des calculs simplifiés a été mise en œuvre.

Des calculs de ligne d'eau ont été réalisés au moyen de tableurs Excel (loi de Manning-Strickler) au niveau de sections caractéristiques de la Vézère et de la Corrèze dont les levés sont issus des données LIDAR fournies par la DREAL Limousin.

Ces calculs ont été réalisés en moyenne tous les kilomètres (la distance entre deux calculs étant adaptée en fonction des changements de faciès et des aménagements des cours d'eau : élargissement, rétrécissement, présence d'un pont...).

Sur ce secteur :

- l'événement « fréquent » correspond à la crue de 2001 pour la Corrèze et à une crue vingtennale sur la Vézère,
- l'événement « moyen » correspond à la crue de 1960,
- l'événement « extrême » correspond à une crue millénaire.

NB : a posteriori, il a été vérifié sur le secteur de la Vézère que les niveaux atteints avec le scénario de l'événement « extrême » décrit ci-dessus sont supérieurs à ceux de l'onde de rupture du barrage de Monceau-la-Violle.

Pour chaque secteur étudié et pour chaque débit caractéristique du TRI, une ligne d'eau a été déterminée.

De façon pratique :

- la ligne d'eau de la crue de 1960 (événement « moyen » au sens du TRI) est conservée car elle est très bien documentée et a été expertisée dans différentes études,

- pour les événements « fréquent » et « extrême » : la ligne d'eau de 1960 est transposée en prenant en compte les écarts entre les niveaux atteints pour la crue de 1960 et la crue « fréquente » (resp. « extrême ») qui ont été identifiés à partir des feuilles de calcul.

L'ensemble des lignes d'eau identifiées sont présentées dans les annexes 4 et 5 (respectivement la Corrèze et la Vézère) du présent rapport.

A partir de ces lignes d'eau et des données LIDAR, les surfaces inondées et les hauteurs d'eau en tout point du territoire ont été déterminées

3.2.3. Présentation des feuilles de calcul

Les feuilles de calcul prennent comme données d'entrée la section d'écoulement (lit mineur et majeur), un débit, et des coefficients de Strickler caractéristiques de la section (avec différenciation du lit mineur, du lit majeur rive droite et du lit majeur rive gauche). Elles donnent en résultat, par le biais de l'application de la formule de Manning Strickler, le niveau d'eau atteint dans la section étudiée (ainsi que quelques paramètres hydrauliques en découlant (section mouillée, périmètre mouillé, vitesse moyenne de l'écoulement).

Chacune des feuilles de calcul a été calée, au moyen d'une adaptation du coefficient de Manning-Strickler, pour retrouver les niveaux identifiés sur les lignes d'eau des crues de 1960 et/ou 1982 que nous avons à disposition.

L'illustration ci-après présente un exemple de feuille de calcul.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

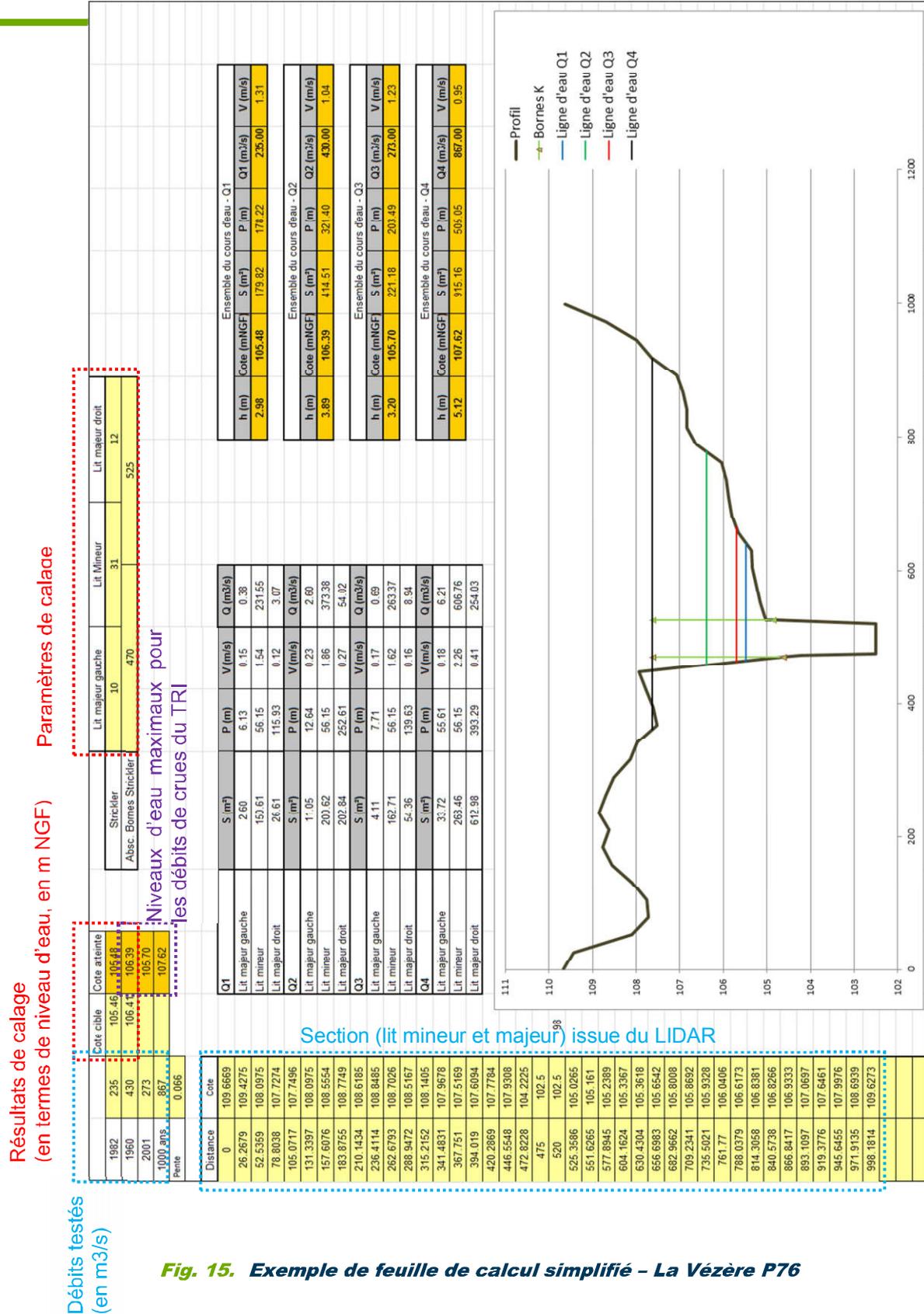


Fig. 15. Exemple de feuille de calcul simplifié - La Vézère P76

3.3. SECTEUR DE LA CORRÈZE À TULLE / LAGUENNE : MODÈLE NUMÉRIQUE HEC-RAS (1D)

3.3.1. Données exploitées

Les différentes données issues des études analysées précédemment ont été exploitées :

- ligne d'eau de la crue 1960 (Source : « Étude hydraulique préliminaire de détermination de ZI de la Corrèze », Rapports Sogelerg Sogreah BH8950 et 010154 de 1993 – 1994),
- profils en travers de la Corrèze issus des données LIDAR (IGN) fournies par la DREAL Limousin,
- relevés des caractéristiques des ouvrages (ponts, seuils) identifiés dans le cadre de la campagne de terrain de la présente étude.

3.3.2. Méthodologie

Un modèle HEC-RAS de la rivière Corrèze a été construit sur l'ensemble du secteur Tulle / Laguenne. Ce modèle a été calé sur la ligne d'eau de la crue de 1960 qui a été expertisée dans le cadre d'études antérieures.

Sur ce secteur :

- l'événement « fréquent » correspond à la crue de 2001,
- l'événement « moyen » correspond à la crue de 1960,
- l'événement « extrême » correspond à une crue millénaire.

Les débits des événements « fréquents » et « extrême » au sens du TRI ont ensuite été injectés dans le modèle calé. Ainsi, nous avons identifié, par sous-secteurs, les différences entre la ligne d'eau de la crue de 1960 et les lignes d'eau des événements « fréquent » et « extrême ».

Pour chaque débit caractéristique du TRI, une ligne d'eau a été déterminée.

De façon pratique :

- la ligne d'eau de la crue de 1960 (événement « moyen » au sens du TRI) est conservée car elle est très bien documentée et a été expertisée dans différentes études (PPR du Tulle notamment),
- pour les événements « fréquent » et « extrême » : la ligne d'eau de 1960 est transposée en prenant en compte les écarts entre les niveaux atteints pour la crue de 1960 et la crue « fréquente » (resp. « extrême ») qui ont été identifiés à partir du modèle HEC-RAS.

L'ensemble des lignes d'eau identifiées sont présentées dans les annexes 4 et 5 (respectivement la Corrèze et la Vézère) du présent rapport.

A partir de ces lignes d'eau et des données LIDAR, les surfaces inondées et les hauteurs d'eau en tout point du territoire ont été déterminées

3.3.3. Caractérisation du modèle HEC-RAS

Afin de définir précisément les lignes d'eau se produisant pour les événements de référence déterminés, une modélisation mathématique unidimensionnelle des écoulements de la Corrèze a été mise en œuvre à l'aide du logiciel HEC-RAS sur le secteur de Tulle / Laguenne.

Le modèle réalisé a été construit sur la base des levés topographiques issus du LIDAR fourni par la DREAL Limousin.

La construction du modèle a été précédée d'une reconnaissance poussée du secteur d'étude de manière à identifier l'ensemble des éléments structurants pouvant avoir un rôle sur le comportement hydraulique des écoulements, tels que :

- des ouvrages de section limitante,
- des digues,
- des routes en remblai,
- des bâtiments jouant un rôle d'obstacle aux écoulements...

Une fois identifiés, ces éléments ont été intégrés dans le modèle mis en œuvre.

Les lits mineur et majeur des cours d'eau sont décrits sous forme de profils en travers afin de représenter correctement la section hydraulique offerte aux écoulements. Les rétrécissements et élargissements du lit mineur sont ainsi parfaitement intégrés dans le modèle mis en œuvre.

3.3.3.1. EMPRISE

Le modèle s'étend depuis l'entrée de la Corrèze sur la commune de Tulle jusqu'à l'aval de la commune en rive droite (et de celle de la commune de Sainte Fortunade en rive gauche).

L'emprise du modèle couvre ainsi près de 12 km de lit mineur de la Corrèze et 1 km de lit mineur de la Montane (partie inférieure, juste avant sa confluence avec la Corrèze).

Notons que le modèle élaboré a été construit pour prendre en compte l'état actuel de la vallée, à partir de 72 profils en travers établis selon les données LIDAR. Il prend en compte les 28 ouvrages singuliers présents le long de son linéaire (ainsi que 2 ouvrages sur le lit de la Montane sur la commune de Laguenne).

L'illustration ci-après représente le plan du modèle ainsi élaboré.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

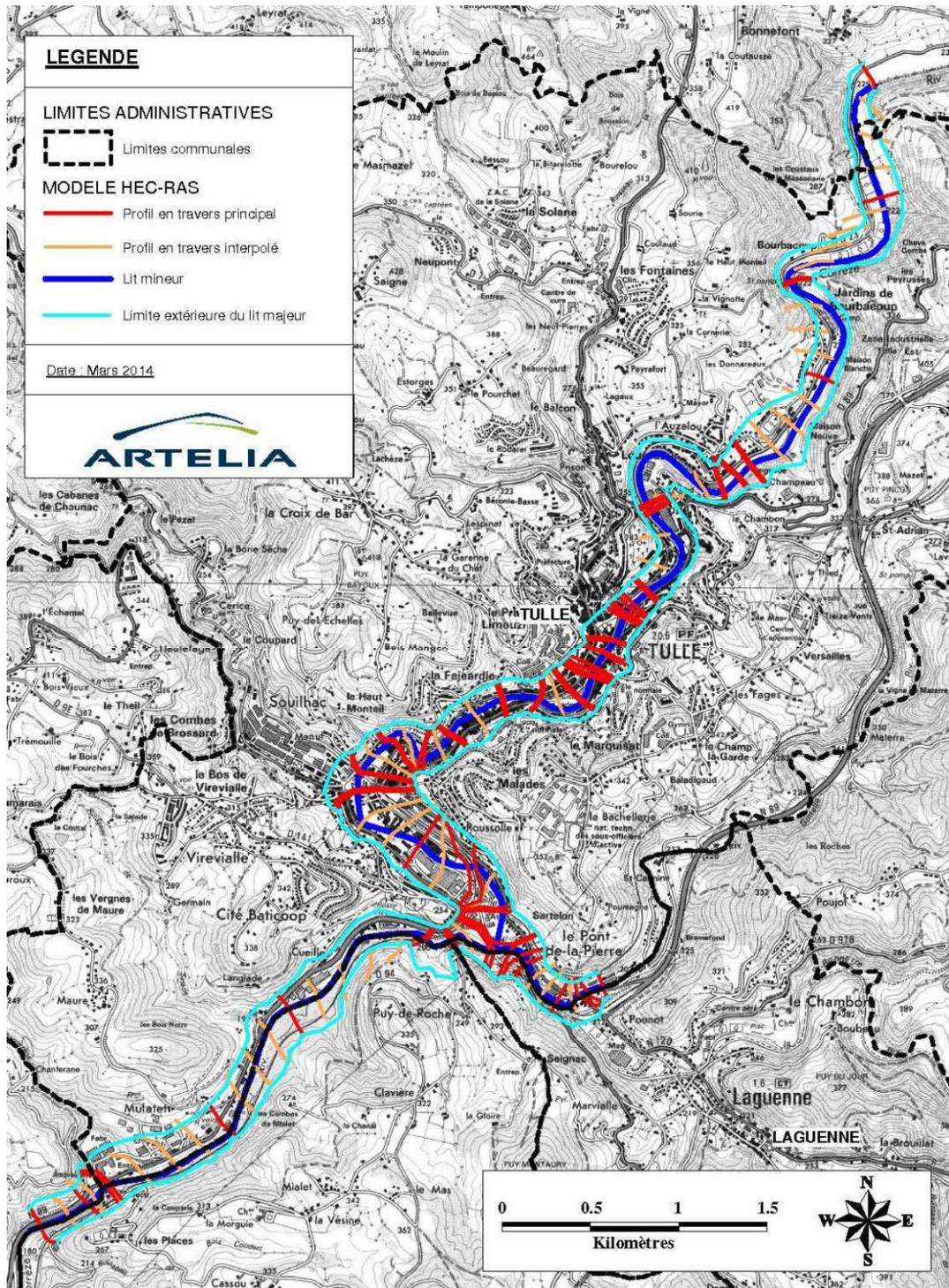


Fig. 16. Emprise du modèle HEC-RAS – La Correz sur le secteur de Tulle / Laguenne

3.3.3.2. CONDITIONS AUX LIMITES

Les hypothèses sur les conditions aux limites des modèles nécessaires à son exploitation sont les suivantes :

- l'introduction du débit sur la limite amont du modèle,
- le niveau d'eau est imposé sur la limite aval du modèle comme un niveau d'eau horizontal sur toute la section de la rivière et du lit majeur inondé. Ce dernier est déterminé par une loi hauteur/débit calculée par une loi d'écoulement normale qui peut être avec une certaine imprécision mais cette limite est prise suffisamment loin en aval de la zone aval de la commune de Tulle pour ne pas être une source d'imprécision sur le secteur d'étude,

Notons également qu'il a été introduit des débits intermédiaires au droit des principaux affluents de la Corrèze dans ce secteur (pouvant influencer significativement sur la genèse des fortes crues) : la Céronne (affluent rive droite au niveau de Souilhac) et la Montane (affluent rive gauche au niveau de la commune de Laguenne).

3.3.3.3. EXPLOITATION

3.3.3.3.1. Calage du modèle

Afin de s'assurer d'une bonne représentation du modèle mathématique créé, le modèle est testé et calé pour le débit de la crue historique afin de représenter correctement l'évènement hydrologique passé (crue de 1960 avec un débit de $336 \text{ m}^3/\text{s}$ à Tulle et $565 \text{ m}^3/\text{s}$ à l'aval du modèle).

La phase de calage d'un modèle consiste en un réglage des différents paramètres du modèle, et plus spécialement ceux des coefficients de rugosité des sols (coefficient de Strickler) et des coefficients de débits au niveau des ouvrages hydrauliques.

En fonction de l'occupation des sols déterminée à partir de l'enquête de terrain et de l'analyse des photographies aériennes, un coefficient de rugosité a été affecté sur chaque profil par secteur homogène (lit majeur, lit mineur, ripisylve, secteur urbanisé, secteur rural...). La rugosité exprime en effet l'état de surface d'un terrain.

Ainsi, un secteur fortement végétalisé présente une rugosité importante et les écoulements y sont freinés. À contrario, 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 évènement hydrologique passé. Les coefficients de rugosité sont alors ajustés afin de représenter correctement, à l'aide du modèle, les lasses de crues cohérentes recensées sur le cours d'eau concerné.

L'objectif est donc de déterminer et de régler les paramètres de calculs (coefficient de rugosité des sols...) afin de retrouver les cotes des informations acquises sur les crues passées.

Le graphique suivant présente les résultats du calage du modèle sur la ligne d'eau de la crue de 1960.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

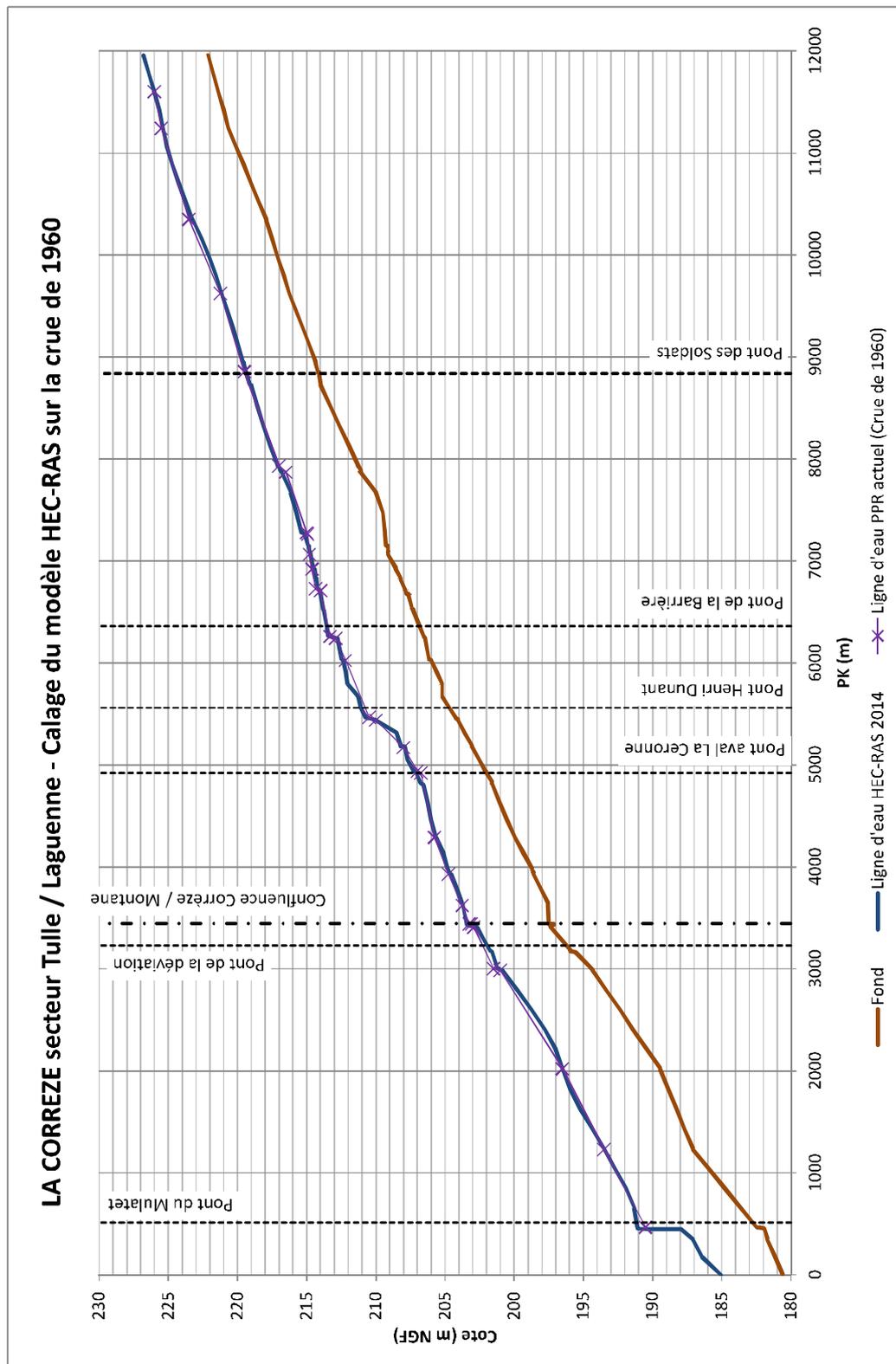


Fig. 17. Calage du modèle HEC-RAS sur la Crue de 1960 - La Corrèze sur le secteur de Tulle / Laguenne

3.3.3.3.2. Modélisation des événements de référence

Le modèle ainsi mis en œuvre et calé sur la crue de 1960, peut être maintenant utilisé pour réaliser la simulation des événements de référence « fréquent » et « extrême » (l'événement « moyen » correspondant à la crue de 1960 dont la ligne d'eau est déjà identifiée) dans le cadre de la présente étude.

Les différences entre les lignes d'eau de la crue de 1960 et celles des événements « fréquent » et « extrême » sont ainsi identifiés.

En injectant en différents points du modèle les débits des deux événements identifiés, les lignes d'eau de chaque événement sont ensuite calculées (cf. § 3.3.2).

3.4. SECTEUR DE LA CORRÈZE À BRIVE / MALEMORT : MODÈLE TELEMAC (2D)

3.4.1. Données exploitées

- Modèle TELEMAC établi dans le cadre de l'étude « Traversée de la Corrèze sur la Commune de Brive » (Rapport 4311422, SOGREAH, 01/2010),

3.4.2. Méthodologie

Le modèle TELEMAC existant a été repris tel quel, sachant qu'il avait été calé, dans le cadre de l'étude pour lequel il avait été établi, sur les crues de 1960 et de 2001.

Sur ce secteur :

- l'événement « fréquent » correspond à la crue de 2001 avec digues pérennes,
- l'événement « moyen » correspond à la crue de 1960 sans digues,
- l'événement « extrême » correspond à une crue millennale.

Les simulations des crues de 2001 et de 1960 ont été relancées pour les besoins de l'étude TRI, et celle de l'événement « extrême » a été réalisée en conservant également le modèle tel quel.

Les résultats du modèle TELEMAC donnent directement la connaissance des niveaux d'eau atteints en tout point du territoire. Ces niveaux ont été comparés au LIDAR afin de déterminer les hauteurs d'eau en tout point du terrain.

Les lignes d'eau identifiées sont présentées dans les annexes 4 et 5 (respectivement la Corrèze et la Vézère) du présent rapport.

3.4.3. Caractérisation du modèle TELEMAC

3.4.3.1. EMPRISE DU MODÈLE ET IMPOSITION DES CONDITIONS AUX LIMITES

L'emprise du modèle couvre près de 15 km de lit mineur de la Corrèze, puis de la Vézère, depuis le franchissement de la voie SNCF en amont de la commune de Malemort jusque 1,5 km en aval de la confluence avec la Vézère. Le lit mineur de la Vézère est également inclus dans l'emprise du modèle mis en œuvre sur environ 1,3 km en amont de la confluence.

Réalisation des cartes des surfaces inondables sur les Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) sur le secteur Tulle - Brive et Terrasson

Étude hydraulique

Le modèle bidimensionnel représente le lit mineur de la Corrèze et le lit majeur au-delà du champ d'expansion de la crue exceptionnelle. La largeur du lit majeur représenté varie dans l'espace en fonction de la topographie. Elle est d'environ 500 mètres en amont, au niveau de Malemort, et de plus de 800 mètres à l'aval, au niveau de la confluence avec la Vézère.

Ce modèle comporte différents points d'injection de débit : la Corrèze en amont du modèle, ainsi que ses principaux affluents dans ce secteur, que sont la Couze, la Loyre, et le Maumont. Puis, au niveau de la confluence Corrèze, il existe un point d'injection du débit de la Vézère à l'amont de la confluence. À l'aval du modèle, on impose une condition de niveau d'eau.

Étant donné que ce modèle fonctionne en régime non permanent, aux points d'injection de débit sont injectés des hydrogrammes, et au point d'imposition de niveau d'eau on impose un limnigramme.

L'illustration ci-après représente le plan du modèle ainsi élaboré ainsi que les différents points d'imposition des conditions aux limites.

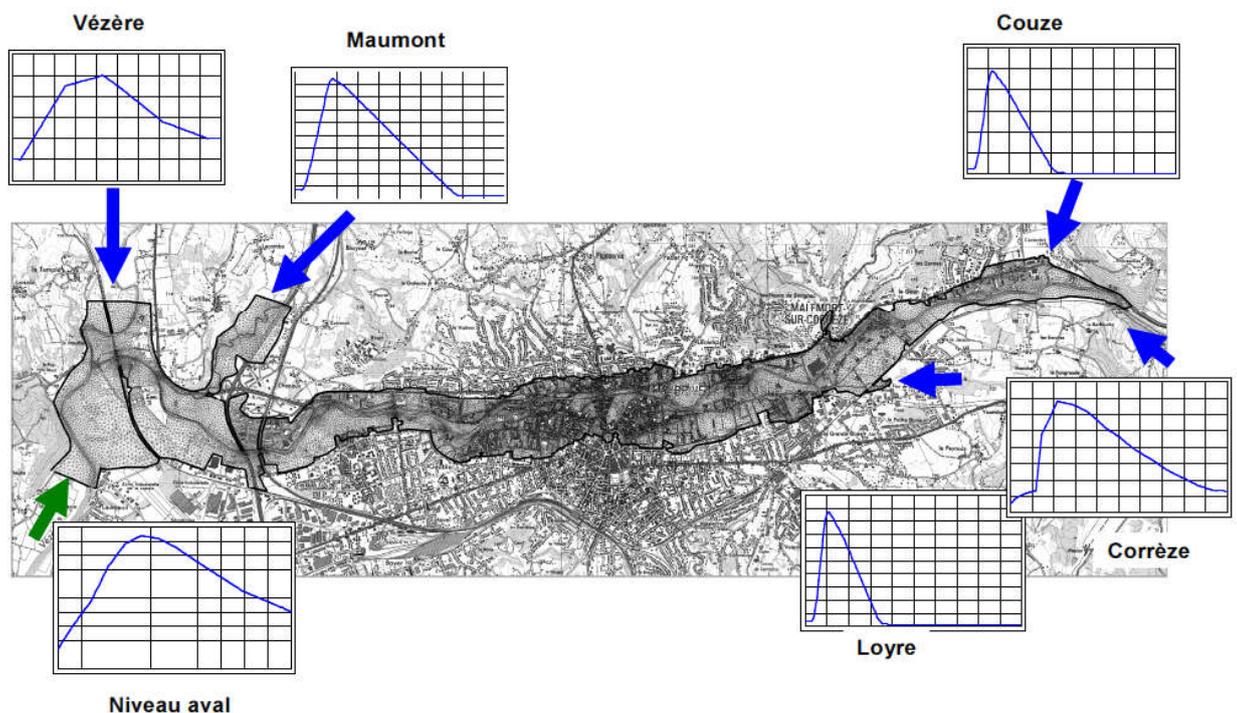


Fig. 18. Emprise du modèle TELEMAC et points d'imposition des conditions aux limites – La Corrèze sur le secteur Brive / Malemort

Les hydrogrammes et le limnigramme des crues de 2001 et de 1960 avaient été établis dans le cadre de l'étude précédente.

Pour la crue millénaire :

- les hydrogrammes ont été établis par homothétie avec ceux de la crue de 1960,
- le limnigramme de la crue de 1960 a été translaté de +0.50m (en procédant par itérations successives afin d'imposer un niveau cohérent avec le débit transitant dans cette section aval).

3.4.3.2. EXPLOITATION

3.4.3.2.1. Calage du modèle

Le calage du modèle avait été effectué dans le cadre de l'étude précédente et n'a pas été modifié dans le cadre de la présente étude.

Tous les éléments de calages sont explicités dans le rapport de l'étude « Traversée de la Corrèze sur les communes de Brive et de Malemort » (Rapport 4311422, SOGREAH, 01/2010).

3.4.3.2.2. Modélisation des événements de référence

Le modèle ainsi mis en œuvre et calé sur les crues de 2001 et 1960, a été utilisé pour réaliser la simulation des événements de référence « fréquent », « moyen » et « extrême » dans le cadre de la présente étude.

3.5. SYNTHÈSE DES LIGNES D'EAU CALCULÉES

Au cours de la réalisation de l'analyse hydraulique par le biais de différentes méthodologies, nous avons veillé à garantir une bonne cohérence entre les différents secteurs.

Les lignes d'eau ont ensuite été tracées sur l'ensemble des linéaires de la Corrèze et de la Vézère concernés par la présente étude. Elles sont présentées en annexe 4 (la Corrèze) et annexe 5 (La Vézère) du présent rapport.

SECTION 3

CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA INONDATION POUR LES DIFFÉRENTS ÉVÈNEMENTS DE LA DIRECTIVE INONDATION

1. DÉFINITION DES ÉVÈNEMENTS DE LA DIRECTIVE INONDATION

1.1. PRÉCONISATIONS DE LA CIRCULAIRE DE JUILLET 2012

La circulaire du 16 juillet 2012, relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, permet de préciser les principes à prendre en compte et les différents événements à cartographier.

Le tableau suivant présente les préconisations de la circulaire du 16 juillet 2012.

Type d'inondations	Submersion marine	Débordements de cours d'eau	Ruissellement	Eaux souterraines	Prise en compte de l'effet des ouvrages de protection ?
Forte probabilité (fréquent)	Obligatoire , sauf en cas d'absence de débordements dans la gamme ci-dessous $10 < T < 30$ ans ou $0,033 < Pan < 0,1$ Premiers dommages significatifs Par exemple événement historique				Oui, mais seulement si défaillance ou dysfonctionnement peu probables dans la gamme [10 – 30 ans]
Probabilité Moyenne	$0,0033 < Pan < 0,01$ ou $100 < T < 300$ ans Par exemple événement historique Par défaut 100 ans pour un événement modélisé				Non, dans la majorité des cas (sauf cas particuliers où il est démontré que les défaillances sont très improbables)
Faible probabilité (ou événement extrême)	$T > \sim 1000$ ans ou $Pan < 0,001$ Et met en défaut tout système de protection				Non (sauf éventuellement en cas d'impossibilité physique de ne pas prendre en compte les aménagements)
autres approches possibles (type RFS, HGM, plaine littorale fonctionnelle ...)	plaine alluviale fonctionnelle (lit majeur)	plaine alluviale fonctionnelle (lit majeur) si elle existe	hauteurs d'eau au-dessus de la surface fictive se trouvant à la profondeur de 2,5 m sous le sol.		
<i>T = période de retour théorique - Pan = probabilité annuelle de dépassement de l'événement</i>					

Fig. 19. Préconisations de la circulaire du 16/07/2012

La circulaire de juillet 2012 prévoit par conséquent une prise en compte ou non de l'effet des ouvrages de protection en fonction de l'évènement considéré et sous conditions de sécurité et de gestion.

1.2. PRINCIPES RETENUS DANS LE CADRE DE CETTE ÉTUDE

Dans le cadre de l'analyse menée sur le Territoire à Risque Important d'Inondation de la Corrèze et de la Vézère sur les secteurs de Tulle, Brive et Terrasson, les principes suivants ont été retenus en concertation avec le Maître d'ouvrage afin de répondre aux textes réglementaires.

1.2.1. Crue fréquente (ou de forte probabilité)

1.2.1.1. SUR LA CORRÈZE

Sur la Corrèze, la crue de juillet 2001 est estimée à une période de retour d'environ 30 ans, ce qui mène à la retenir comme événement « fréquent » dans le cadre de cette analyse.

Les débits fréquents retenus sur la Corrèze correspondront par conséquent au débit de la crue de juillet 2001, soit :

- un débit de pointe de la Corrèze à Tulle de $177 \text{ m}^3/\text{s}$,
- un débit de pointe de la Corrèze à Brive de $484 \text{ m}^3/\text{s}$,
- une période de retour estimée à environ 30 ans.

En ce qui concerne la prise en compte des ouvrages de protection présents sur le secteur de Brive, ces derniers ont globalement été dimensionnés pour une crue de période de retour 30 ans.

Les principes suivants ont été retenus :

- ouvrages de protection définis par les services de l'État en bon état : ces ouvrages sont considérés comme pérennes et sont par conséquent pris en compte pour l'événement fréquent,
- ouvrages de protection définis en état moyen ou dégradé par les services de l'État : non prise en compte de l'effet de ces ouvrages sur l'événement fréquent ; il sera donc considéré un effacement total de ces ouvrages.

Sur le secteur d'étude, tous les ouvrages ont été considérés comme en bon état donc pérennes dans le cadre de la cartographie de la crue fréquente.

1.2.1.2. SUR LA VÈZÈRE

Sur la Vézère, la crue de juillet 2001 est estimée à une période de retour d'environ 20 ans à l'aval de la confluence avec la Corrèze. En revanche, sur la partie amont, la période de retour est moindre (10 ans environ). De façon à considérer un événement ayant une période de retour homogène sur l'ensemble du tronçon étudié, nous considérerons, sur la partie amont de la Vézère une crue de type vingtennale, et sur la partie aval la crue observée en 2001 (vingtennale également, comme explicité dans l'analyse hydrologique).

Les débits fréquents retenus sur la Vézère seront donc les suivants :

- un débit de pointe de la Vézère à Saillant de $318 \text{ m}^3/\text{s}$,
- un débit de pointe de la Vézère à Larche de $708 \text{ m}^3/\text{s}$,
- une période de retour estimée à environ 20 ans.

1.2.2. Crue moyenne (ou de moyenne probabilité)

Les préconisations de la circulaire indiquent, pour la crue moyenne, une crue de période de retour de 100 / 300 ans.

Dans le cadre du TRI sur le secteur Tulle Brive et Terrasson, le débit de la crue historique de 1960 sera pris en compte comme crue moyenne. Il s'agit en effet de la plus grande crue connue et, pour le secteur du département de la Corrèze, de la crue des Plans de Prévention du Risque inondation en vigueur.

Elle présente les caractéristiques suivantes sur la Corrèze :

- un débit de pointe de la Corrèze à Tulle de 336 m³/s,
- un débit de pointe de la Corrèze à Brive de 800 m³/s,
- une période de retour estimée à environ 200 à 300 ans.

Elle présente les caractéristiques suivantes sur la Vézère :

- un débit de pointe de la Vézère à Saillant de 420 m³/s,
- un débit de pointe de la Vézère à Larche de 1330 m³/s,
- une période de retour estimée à environ 100 ans (amont confluence Corrèze) à 300 ans (aval confluence Corrèze).

Dans le cadre de cette étude, sur le secteur de Brive, en ce qui concerne la prise en compte des ouvrages de protection présents sur le secteur de Brive, on rappelle que ces derniers ont globalement été dimensionnés pour une crue de période de retour 30 ans.

Par conséquent, l'ensemble des calculs sont réalisés sans prise en compte des ouvrages de protection sur le secteur de Brive.

1.2.3. Crue extrême (ou de faible probabilité)

Les préconisations de la circulaire indiquent de prendre un événement de période de retour 1000 ans mettant en défaut tout système de protection existant.

Le débit de période de retour 1000 ans a été estimé dans le cadre de l'analyse hydrologique.

L'événement extrême pris en compte présente par conséquent les caractéristiques suivantes sur la Corrèze :

- un débit de pointe de la Corrèze à Tulle de 464 m³/s,
- un débit de pointe de la Corrèze à Brive de 1020 m³/s.

L'événement extrême pris en compte présente par conséquent les caractéristiques suivantes sur la Vézère :

- un débit de pointe de la Vézère à Saillant de 848 m³/s,
- un débit de pointe de la Vézère à Larche de 1917 m³/s.

L'ensemble des calculs sont réalisés sans prise en compte des ouvrages de protection sur le secteur de Brive et Malemort.

2. CARTOGRAPHIES

2.1. EXPLOITATION DES RÉSULTATS

Les analyses hydrauliques ainsi mises en œuvre par secteur de méthodologie homogène (voir la Section 2) ont par conséquent permis d'établir les conditions d'écoulement (lignes d'eau et cotes d'inondation) pour les événements retenus dans le cadre du TRI.

Les annexes 4 et 5 présentent respectivement les lignes d'eau obtenues pour chaque événement modélisé sur les linéaires de la Corrèze et de la Vézère.

À partir de ces résultats, il est possible de définir les zones inondables et les hauteurs d'eau associées à chaque événement sur le secteur d'étude.

Pour cela, la méthodologie employée a consisté à projeter les niveaux d'eau maximaux issus des analyses hydrauliques préalablement menées sous forme de « MNT Plan d'eau », sur le LIDAR issu de la campagne de levé topographique réalisé par l'IGN.

Cette projection permet alors de réaliser un modèle numérique des hauteurs d'eau maximales de l'événement considéré. Ce travail de restitution des hauteurs est donc réalisé avec un point de calcul tous les mètres carrés (précision planimétrique du LIDAR). Néanmoins, cette exploitation apporte trop de finesse et un ciselage des limites peu en rapport avec la réalité physique et le rendu attendu sur SCAN 25. Ainsi, au final, les limites produites automatiquement par le travail de soustraction des deux MNT a été repris manuellement pour fournir au final des limites lissées mais avec toujours la même précision globale.

Cette méthodologie permet alors de cartographier l'emprise des zones inondables et les hauteurs d'eau associées.

2.2. STANDARD DE DONNÉES

Le standard de données utilisé pour la cartographie est le « COVADIS – Directive inondation – version 1.0- 26 septembre 2012 – Corrigée le 12/03/13 ».

La sémiologie repose sur le document « *Sémiologie de la cartographie Directive inondations – Note méthodologique modifiant la sémiologie initiale* » de mai 2013.

Conformément au standard de données, les informations géographiques sont géo-référencées dans le système géodésique RGF93 et dans la projection Lambert 93 borne Europe.

À noter que l'ensemble des cartographies produites a été réalisé, conformément au CCTP, à l'échelle du 1/25 000^e sur support SCAN 25.

2.3. PRÉCISION DES CARTOGRAPHIES

Les données du modèle numérique de terrain LIDAR (IGN) comportent une haute précision :

- précision altimétrique (Z) : +/- 10 cm,
- précision planimétrique (X ; Y) : +/- 10 cm.

Compte tenu des différentes méthodes employées pour les calculs, et lorsque la valeur du débit de référence n'amène pas de remarques sur son appréciation, la démarche complète avec identification des hauteurs d'eau peut donc amener à des résultats de cartographie d'une précision de l'ordre de +/-15 cm en termes d'altimétrie finale. Cette précision peut donc s'appliquer pour les événements fréquent, moyen et rare avec le débit retenu.

En revanche pour la crue millennale, il est raisonnable de considérer une fourchette d'incertitude de +/-15% par rapport à la valeur de débit retenue en fonction du mode d'extrapolation pris en compte. Cela peut se traduire, si la valeur du débit millennial retenu devait être remise en cause, par des écarts de lignes d'eau de +/-40cm par rapport à la ligne d'eau millennale retenue dans le cadre de la présente étude.

2.4. CARTOGRAPHIES DES HAUTEURS D'EAU

À partir des résultats de calcul de chaque événement retenu, des cartographies de hauteurs d'eau ont été réalisées.

Sur ces cartes, apparaissent :

- la zone où les hauteurs d'eau sont supérieures à 2 m,
- la zone où les hauteurs d'eau sont comprises entre 1 et 2 m,
- la zone où les hauteurs d'eau sont comprises entre 0,5 et 1 m,
- la zone où les hauteurs d'eau sont inférieures à 0,5 m.

Dans le cadre de la cartographie de la crue fréquente (ou de faible probabilité) pour laquelle sont pris en compte les ouvrages de protection considérés en bon état, les éléments suivants sont également représentés :

- les ouvrages de protection retenus comme pérennes dans le cadre de la simulation de cet événement,
- les zones soustraites aux inondations dues de la présence des digues.

L'ensemble de ces cartographies font l'objet des annexes 6, 7, et 8 (respectivement événement « fréquent », « moyen » et « extrême »).

2.5. CARTOGRAPHIES DE SYNTHÈSE

Conformément aux demandes de la Directive Européenne, une carte synthétisant les emprises des trois événements retenus et identifiés précédemment a été réalisée.

L'ensemble de ces cartographies font l'objet de l'annexe 9.

SECTION 4

DOCUMENTS ANNEXES

ANNEXE 1

Données collectées sur la Banque HYDRO

La Corrèze à Tulle [Pont des soldats] [Alt.=214.000] [356.000 km2]		
Débit max instantané (m3/s)	Date	
105	25/05/1958	Validité année = douteuse
72.2	16/12/1958	Validité année = douteuse
111	28/12/1959	Validité année = douteuse
336	04/10/1960	Validité année = douteuse
195	13/01/1962	Validité année = douteuse
75.7	16/12/1962	Validité année = douteuse
72.8	19/04/1964	Validité année = douteuse
54.5	21/01/1965	Validité année = douteuse
102	06/12/1965	Validité année = douteuse
94.7	02/12/1966	Validité année = douteuse
102	07/01/1968	Validité année = douteuse
97.6	18/09/1968	Validité année = douteuse
87	11/02/1970	Validité année = douteuse
67.4	27/01/1971	Validité année = douteuse
46.5	14/02/1972	Validité année = douteuse
41.8	28/01/1973	Validité année = douteuse
89.9	06/02/1974	Validité année = douteuse
72.8	29/01/1975	Validité année = douteuse
34.4	14/02/1976	Validité année = douteuse
91.1	10/02/1977	Validité année = douteuse
71	25/01/1978	Validité année = douteuse
62.7	15/03/1979	Validité année = douteuse
71.6	17/12/1979	Validité année = douteuse
63.9	13/05/1981	Validité année = douteuse
113	07/01/1982	Validité année = douteuse
91.1	18/12/1982	Validité année = douteuse
79.3	24/01/1984	Validité année = douteuse
60.9	05/10/1984	Validité année = douteuse
72.8	24/01/1986	Validité année = douteuse
33.7	03/01/1987	Validité année = douteuse
78.8	18/03/1988	Validité année = douteuse
44.7	12/04/1989	Validité année = douteuse
85	15/02/1990	Validité année = douteuse
61.8	30/10/1990	Validité année = douteuse
42	13/11/1991	Validité année = douteuse
96.7	08/12/1992	Validité année = douteuse
125	06/01/1994	Validité année = douteuse
82.3	25/02/1995	Validité année = douteuse
72.9	10/01/1996	Validité année = douteuse
59.7	02/07/1997	Validité année = douteuse
88.5	19/01/1998	Validité année = douteuse
46.1	09/02/1999	Validité année = bonne
80.9	28/12/1999	Validité année = bonne
175	06/07/2001	Validité année = bonne
52.7	05/06/2002	Validité année = bonne
101	04/02/2003	Validité année = bonne
128	14/01/2004	Validité année = bonne
46.7	24/04/2005	Validité année = bonne
70.4	05/03/2006	Validité année = bonne
117	03/03/2007	Validité année = bonne
57.5	10/06/2010	Validité année = bonne
62.4	07/12/2010	Validité année = bonne
113	16/12/2011	Validité année = bonne
65.7	02/02/2013	Validité année = provisoire

La Corrèze à Tulle [Pont du Commissariat] [Alt.=208.000] [358.000 km2]		
Débit max instantané (m3/s)	Date	
98.9	25/05/1958	Validité année = bonne
67.8	16/12/1958	Validité année = bonne
105	28/12/1959	Validité année = bonne
320	04/10/1960	Validité année = bonne
183	13/01/1962	Validité année = bonne
71.2	16/12/1962	Validité année = bonne
68.4	19/04/1964	Validité année = bonne
51.3	21/01/1965	Validité année = bonne
96.2	06/12/1965	Validité année = bonne
88.9	02/12/1966	Validité année = bonne
96.2	07/01/1968	Validité année = bonne
91.7	28/09/1968	Validité année = bonne
81.7	11/02/1970	Validité année = bonne
63.4	27/01/1971	Validité année = bonne
43.7	14/02/1972	Validité année = bonne
39.2	28/01/1973	Validité année = bonne
84.5	06/02/1974	Validité année = bonne
68.4	29/01/1975	Validité année = bonne
32.4	14/02/1976	Validité année = bonne
85.6	10/02/1977	Validité année = bonne
66.7	25/01/1978	Validité année = bonne
58.9	15/03/1979	Validité année = bonne
67.3	17/12/1979	Validité année = bonne
60	13/05/1981	Validité année = bonne
106	07/01/1982	Validité année = bonne
85.6	18/12/1982	Validité année = bonne
74.5	24/01/1984	Validité année = bonne
57.3	05/10/1984	Validité année = bonne
68.4	24/01/1986	Validité année = bonne
31.7	03/01/1987	Validité année = douteuse
78.8	18/03/1988	Validité année = douteuse
44.7	12/04/1989	Validité année = douteuse
85	15/02/1990	Validité année = douteuse
61.8	30/10/1990	Validité année = douteuse

La Corrèze à Brive-la-Gaillarde [Pont du Buv] [Alt.=170.000] [940.000 km2]		
Débit max instantané (m3/s)	Date	
102	01/10/1990	Validité année = bonne
193	25/02/1995	Validité année = bonne
214	10/01/1996	Validité année = bonne
152	05/12/1996	Validité année = bonne
256	19/01/1998	Validité année = bonne
191	24/01/2009	Validité année = provisoire
138	11/06/2010	Validité année = provisoire
95.3	07/12/2010	Validité année = provisoire

La Corrèze à Brive-la-Gaillarde [Le Prieur] [Alt.=100.000] [947.000 km2]	
Débit max instantané (m³/s)	Date
273	30/03/1919 Validité année = bonne Débit = bon
210	29/12/1919 Validité année = bonne Débit = bon
65.6	18/10/1920 Validité année = bonne Débit = bon
189	03/02/1922 Validité année = bonne Débit = bon
238	25/04/1926 Validité année = bonne Débit = bon
269	08/03/1927 Validité année = bonne Débit = bon
290	14/02/1928 Validité année = bonne Débit = bon
218	03/05/1929 Validité année = bonne Débit = bon
371	03/03/1930 Validité année = bonne Débit = bon
301	23/08/1931 Validité année = bonne Débit = bon
350	13/07/1932 Validité année = bonne Débit = bon
239	25/06/1933 Validité année = bonne Débit = bon
285	17/03/1934 Validité année = bonne Débit = bon
249	16/12/1934 Validité année = bonne Débit = bon
334	02/02/1936 Validité année = bonne Débit = bon
239	21/05/1937 Validité année = bonne Débit = bon
185	06/12/1937 Validité année = bonne Débit = bon
254	22/01/1939 Validité année = bonne Débit = bon
332	04/05/1940 Validité année = bonne Débit = bon
332	11/12/1940 Validité année = bonne Débit = bon
146	07/03/1942 Validité année = bonne Débit = bon
247	15/01/1943 Validité année = bonne Débit = bon
352	08/05/1944 Validité année = bonne Débit = bon
198	09/12/1944 Validité année = bonne Débit = bon
161	23/02/1946 Validité année = bonne Débit = bon
211	13/01/1947 Validité année = bonne Débit = bon
33.4	07/01/1948 Validité année = bonne Débit = bon
129	12/09/1948 Validité année = bonne Débit = bon
194	11/02/1950 Validité année = bonne Débit = bon
293	22/02/1951 Validité année = bonne Débit = bon
565	25/01/1952 Validité année = bonne Débit = bon
144	10/02/1953 Validité année = bonne Débit = bon
298	21/03/1954 Validité année = bonne Débit = bon
120	18/01/1955 Validité année = bonne Débit = bon
286	16/04/1956 Validité année = bonne Débit = bon
173	24/02/1957 Validité année = bonne Débit = bon
191	26/05/1958 Validité année = bonne Débit = bon
253	13/12/1958 Validité année = bonne Débit = bon
811	27/12/1959 Validité année = bonne Débit = bon
386	04/10/1960 Validité année = bonne Débit = bon
173	13/01/1962 Validité année = bonne Débit = bon
308	16/12/1962 Validité année = bonne Débit = bon
130	19/04/1964 Validité année = bonne Débit = bon
221	21/01/1965 Validité année = bonne Débit = bon
198	06/12/1965 Validité année = bonne Débit = bon
225	02/12/1966 Validité année = bonne Débit = bon
245	07/01/1968 Validité année = bonne Débit = bon
185	28/09/1968 Validité année = bonne Débit = bon
138	11/02/1970 Validité année = bonne Débit = bon
105	31/01/1971 Validité année = bonne Débit = bon
120	14/02/1972 Validité année = bonne Débit = bon
230	28/01/1973 Validité année = bonne Débit = bon
215	06/02/1974 Validité année = bonne Débit = bon
75.8	29/01/1975 Validité année = bonne Débit = bon
253	14/02/1976 Validité année = bonne Débit = bon
154	10/06/1977 Validité année = bonne Débit = bon
185	25/01/1978 Validité année = bonne Débit = bon
	15/03/1979 Validité année = bonne Débit = bon

180	25/02/1980 Validité année = bonne Débit = bon
173	13/05/1981 Validité année = bonne Débit = bon
286	07/01/1982 Validité année = bonne Débit = bon
225	17/12/1982 Validité année = bonne Débit = bon
202	24/01/1984 Validité année = bonne Débit = bon
142	27/01/1985 Validité année = bonne Débit = bon
205	24/01/1986 Validité année = bonne Débit = bon
115	04/04/1987 Validité année = bonne Débit = bon
238	18/03/1988 Validité année = bonne Débit = douteux
135	03/03/1989 Validité année = bonne Débit = bon
156	14/02/1990 Validité année = bonne Débit = bon
156	30/10/1990 Validité année = bonne Débit = bon
231	06/01/1994 Validité année = bonne Débit = bon
186	18/02/1995 Validité année = bonne Débit = bon
205	10/01/1996 Validité année = bonne Débit = bon
140	05/12/1996 Validité année = bonne Débit = bon
218	19/01/1998 Validité année = bonne Débit = bon
129	10/02/1999 Validité année = bonne Débit = bon
213	27/12/1999 Validité année = bonne Débit = douteux
527	06/07/2001 Validité année = bonne Débit = douteux
123	05/06/2002 Validité année = bonne Débit = bon
307	04/02/2003 Validité année = bonne Débit = douteux
266	13/01/2004 Validité année = bonne Débit = douteux
140	24/04/2005 Validité année = bonne Débit = bon
144	05/03/2006 Validité année = bonne Débit = bon
238	02/03/2007 Validité année = bonne Débit = douteux
257	21/04/2008 Validité année = bonne Débit = douteux
229	24/01/2009 Validité année = bonne Débit = douteux
143	11/06/2010 Validité année = bonne Débit = bon
94	07/12/2010 Validité année = bonne Débit = bon
165	16/12/2011 Validité année = bonne Débit = bon
101	11/02/2013 Validité année = provisoire Débit = bon

La Vézère à Salliant (Etude Sog. 06/1990) [966.000 km ² et Saint-Viance (B. Hydro) [993 km ²]		
Débit max instantané (m ³ /s)	Date	Source : étude Sogreah 1990
243	24/02/1957	Source : étude Sogreah 1990
153	16/07/1958	Source : étude Sogreah 1990
143	29/04/1959	Source : étude Sogreah 1990
420	04/10/1960	Source : étude Sogreah 1990
245	03/01/1961	Source : étude Sogreah 1990
94	08/11/1962	Source : étude Sogreah 1990
280	19/04/1964	Source : étude Sogreah 1990
156	06/12/1965	Source : étude Sogreah 1990
138	03/01/1966	Source : étude Sogreah 1990
94.4	21/02/1967	Source : étude Sogreah 1990
158.5	09/01/1968	Source : étude Sogreah 1990
122.3	16/01/1969	Source : étude Sogreah 1990
182.2	11/02/1970	Source : étude Sogreah 1990
56.3	06/03/1972	Source : étude Sogreah 1990
131	02/06/1973	Source : étude Sogreah 1990
195.4	06/02/1974	Source : étude Sogreah 1990
83.8	18/01/1975	Source : étude Sogreah 1990
149.1	08/02/1976	Source : étude Sogreah 1990
280.1	10/06/1977	Source : étude Sogreah 1990
146.8	25/01/1978	Source : étude Sogreah 1990
192.8	15/03/1979	Source : étude Sogreah 1990
131	25/02/1980	Source : étude Sogreah 1990
156.2	19/12/1981	Source : étude Sogreah 1990
231.9	07/01/1982	Source : étude Sogreah 1990
103.8	27/02/1983	Source : étude Sogreah 1990
174.2	24/01/1984	Source : étude Sogreah 1990
90.8	07/05/1985	Source : étude Sogreah 1990
156.2	27/04/1986	Source : étude Sogreah 1990
149.1	18/05/1988	Source : étude Sogreah 1990
105.8	12/04/1989	Source : étude Sogreah 1990
67.4	07/01/1991	Source : Banque Hydro
136	06/06/1992	Source : Banque Hydro
202	07/12/1992	Source : Banque Hydro
255	07/01/1994	Source : Banque Hydro
120	25/02/1995	Source : Banque Hydro
198	10/01/1996	Source : Banque Hydro
149	25/06/1997	Source : Banque Hydro
203	19/01/1998	Source : Banque Hydro
79.6	04/03/1999	Source : Banque Hydro
144	28/12/1999	Source : Banque Hydro
273	06/07/2001	Source : Banque Hydro
84.8	05/06/2002	Source : Banque Hydro
188	04/02/2003	Source : Banque Hydro
158	13/01/2004	Source : Banque Hydro
97	24/04/2005	Source : Banque Hydro
111	05/03/2006	Source : Banque Hydro
143	03/03/2007	Source : Banque Hydro
161	21/04/2008	Source : Banque Hydro
156	11/06/2010	Source : Banque Hydro
55	06/12/2010	Source : Banque Hydro
105	27/04/2012	Source : Banque Hydro
89.4	11/02/2013	Source : Banque Hydro

La Vézère à Larche [Alt. =90.000] [2490.000 km ²]		
Débit max instantané (m ³ /s)	Date	Source : étude Sogreah 1990
1330	04/10/1960	Validité année = douteuse
741	13/01/1962	Validité année = douteuse
397	18/02/1963	Validité année = douteuse
365	19/04/1964	Validité année = douteuse
265	21/01/1965	Validité année = douteuse
442	06/12/1965	Validité année = douteuse
413	13/12/1966	Validité année = douteuse
373	07/01/1968	Validité année = douteuse
292	19/12/1968	Validité année = douteuse
463	29/01/1970	Validité année = douteuse
301	31/01/1971	Validité année = douteuse
222	14/02/1972	Validité année = douteuse
350	02/06/1973	Validité année = douteuse
490	06/02/1974	Validité année = douteuse
426	29/01/1975	Validité année = douteuse
166	13/02/1976	Validité année = douteuse
396	10/06/1977	Validité année = bonne
328	25/01/1978	Validité année = bonne
466	15/03/1979	Validité année = bonne
316	31/12/1979	Validité année = bonne
333	10/07/1981	Validité année = bonne
641	07/01/1982	Validité année = bonne
477	18/12/1982	Validité année = bonne
414	25/01/1984	Validité année = bonne
226	15/02/1985	Validité année = bonne
338	24/01/1986	Validité année = bonne
208	04/04/1987	Validité année = bonne
345	19/03/1988	Validité année = bonne
272	12/04/1989	Validité année = bonne
325	14/02/1990	Validité année = bonne
247	30/10/1990	Validité année = bonne
331	05/06/1992	Validité année = bonne
351	07/12/1992	Validité année = bonne
515	07/01/1994	Validité année = bonne
361	25/02/1995	Validité année = bonne
457	10/01/1996	Validité année = bonne
267	02/07/1997	Validité année = bonne
479	19/01/1998	Validité année = bonne
234	09/02/1999	Validité année = bonne
396	28/12/1999	Validité année = bonne
708	06/07/2001	Validité année = bonne
204	05/06/2002	Validité année = bonne
499	04/02/2003	Validité année = bonne
459	13/01/2004	Validité année = bonne
300	24/04/2005	Validité année = bonne
277	05/03/2006	Validité année = provisoire
413	02/03/2007	Validité année = provisoire
465	21/04/2008	Validité année = bonne
409	25/01/2009	Validité année = bonne
305	11/06/2010	Validité année = bonne
178	07/12/2010	Validité année = bonne
281	17/12/2011	Validité année = bonne
240	20/01/2013	Validité année = provisoire

La Vézère à Montignac [Le Pertuis] [Alt.:67.000] [3130.000 km2]	
Débit max instantané (m³/s)	Date
381	15-01-1899 Validité année = bonne Débit = douteux
469	21/02/1900 Validité année = bonne Débit = douteux
231	30/12/1900 Validité année = bonne Débit = douteux
548	02/06/1902 Validité année = bonne Débit = douteux
280	30/12/1902 Validité année = bonne Débit = douteux
698	18/02/1904 Validité année = bonne Débit = douteux
135	07/05/1905 Validité année = bonne Débit = bon
590	19/11/1905 Validité année = bonne Débit = douteux
519	14/12/1906 Validité année = bonne Débit = douteux
529	09/12/1907 Validité année = bonne Débit = douteux
327	13/01/1909 Validité année = bonne Débit = douteux
606	13/05/1910 Validité année = bonne Débit = douteux
732	01/12/1910 Validité année = bonne Débit = douteux
747	25/03/1912 Validité année = bonne Débit = douteux
799	30/03/1913 Validité année = bonne Débit = douteux
529	21/03/1914 Validité année = bonne Débit = douteux
741	12/01/1915 Validité année = bonne Débit = bon
514	25/12/1915 Validité année = bonne Débit = bon
550	09/01/1917 Validité année = bonne Débit = bon
203	05/04/1918 Validité année = bonne Débit = bon
696	31/03/1919 Validité année = bonne Débit = bon
577	29/12/1919 Validité année = bonne Débit = bon
169	06/02/1921 Validité année = bonne Débit = bon
468	03/02/1922 Validité année = bonne Débit = bon
777	02/02/1923 Validité année = bonne Débit = bon
381	28/12/1923 Validité année = bonne Débit = bon
392	27/02/1925 Validité année = bonne Débit = bon
772	26/04/1926 Validité année = bonne Débit = bon
756	09/03/1927 Validité année = bonne Débit = bon
635	15/02/1928 Validité année = bonne Débit = bon
439	26/11/1928 Validité année = bonne Débit = bon
943	03/03/1930 Validité année = bonne Débit = bon
575	04/11/1930 Validité année = bonne Débit = bon
485	05/04/1932 Validité année = bonne Débit = bon
345	25/06/1933 Validité année = bonne Débit = bon
553	17/03/1934 Validité année = bonne Débit = bon
553	17/12/1934 Validité année = bonne Débit = bon
704	02/02/1936 Validité année = bonne Débit = bon
428	23/02/1937 Validité année = bonne Débit = bon
522	02/12/1937 Validité année = bonne Débit = bon
545	22/01/1939 Validité année = bonne Débit = bon
629	04/05/1940 Validité année = bonne Débit = bon
714	11/12/1940 Validité année = bonne Débit = bon
351	25/01/1942 Validité année = bonne Débit = bon
490	14/01/1943 Validité année = bonne Débit = bon
345	22/08/1944 Validité année = bonne Débit = bon
1090	08/12/1944 Validité année = bonne Débit = bon
498	29/05/1946 Validité année = bonne Débit = bon
404	14/01/1947 Validité année = bonne Débit = bon
416	07/01/1948 Validité année = bonne Débit = bon
105	12/09/1948 Validité année = bonne Débit = bon
300	18/12/1949 Validité année = bonne Débit = bon
577	22/02/1951 Validité année = bonne Débit = bon
413	12/01/1952 Validité année = bonne Débit = bon
829	18/12/1952 Validité année = bonne Débit = bon
385	05/03/1954 Validité année = bonne Débit = bon
824	19/01/1955 Validité année = bonne Débit = bon
287	16/04/1956 Validité année = bonne Débit = bon
699	14/02/1957 Validité année = bonne Débit = bon
484	26/05/1958 Validité année = bonne Débit = bon
528	13/12/1958 Validité année = bonne Débit = bon
699	27/12/1959 Validité année = bonne Débit = bon
1360	04/10/1960 Validité année = bonne Débit = bon
829	14/01/1962 Validité année = bonne Débit = bon
463	20/02/1963 Validité année = bonne Débit = bon
881	19/04/1964 Validité année = bonne Débit = bon
324	21/01/1965 Validité année = bonne Débit = bon
556	03/01/1966 Validité année = bonne Débit = bon
485	13/12/1966 Validité année = bonne Débit = bon
466	08/01/1968 Validité année = bonne Débit = bon
451	28/09/1968 Validité année = bonne Débit = bon
459	12/02/1970 Validité année = bonne Débit = bon
349	31/01/1971 Validité année = bonne Débit = bon
275	14/02/1972 Validité année = bonne Débit = bon
588	02/06/1973 Validité année = bonne Débit = bon
640	07/02/1974 Validité année = bonne Débit = bon
471	29/01/1975 Validité année = bonne Débit = bon
255	13/02/1976 Validité année = bonne Débit = bon
618	03/12/1976 Validité année = bonne Débit = bon
421	25/01/1978 Validité année = bonne Débit = bon
616	16/03/1979 Validité année = bonne Débit = bon
458	26/02/1980 Validité année = bonne Débit = bon
793	13/05/1981 Validité année = bonne Débit = bon
493	07/01/1982 Validité année = bonne Débit = bon
647	21/12/1982 Validité année = bonne Débit = bon
590	01/01/1984 Validité année = bonne Débit = bon
323	01/02/1985 Validité année = bonne Débit = bon
525	01/04/1986 Validité année = bonne Débit = bon
291	04/04/1987 Validité année = bonne Débit = bon
465	19/03/1988 Validité année = bonne Débit = bon
339	12/04/1989 Validité année = bonne Débit = bon
360	15/02/1990 Validité année = bonne Débit = bon
311	25/11/1990 Validité année = bonne Débit = bon
466	06/06/1992 Validité année = bonne Débit = bon
552	08/12/1992 Validité année = bonne Débit = bon
698	07/01/1994 Validité année = bonne Débit = douteux
466	26/02/1995 Validité année = bonne Débit = bon
688	10/01/1996 Validité année = bonne Débit = douteux
377	03/07/1997 Validité année = bonne Débit = bon
632	20/01/1998 Validité année = bonne Débit = douteux
326	09/02/1999 Validité année = bonne Débit = bon
488	28/12/1999 Validité année = bonne Débit = douteux
269	06/07/2001 Validité année = bonne Débit = bon
647	05/06/2002 Validité année = bonne Débit = douteux
627	04/02/2003 Validité année = bonne Débit = douteux
469	14/01/2004 Validité année = bonne Débit = bon
360	05/03/2006 Validité année = bonne Débit = bon
529	02/03/2007 Validité année = bonne Débit = bon
623	21/04/2008 Validité année = bonne Débit = douteux
558	25/01/2009 Validité année = bonne Débit = bon
426	11/06/2010 Validité année = provisoire Débit = bon
198	07/12/2010 Validité année = provisoire Débit = bon
364	29/04/2012 Validité année = provisoire Débit = bon
396	20/01/2013 Validité année = provisoire Débit = bon

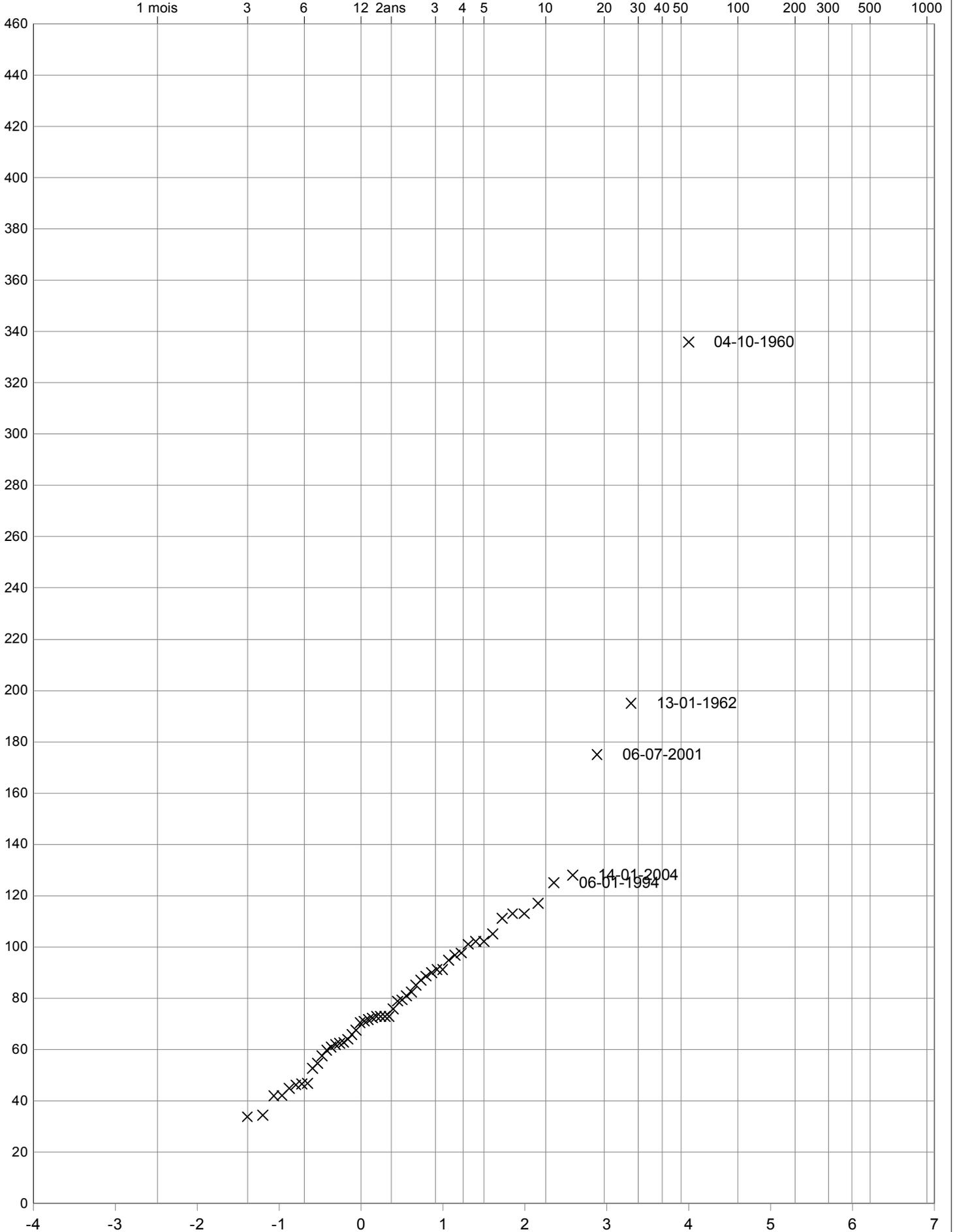
699	14/02/1957 Validité année = bonne Débit = bon
484	26/05/1958 Validité année = bonne Débit = bon
528	13/12/1958 Validité année = bonne Débit = bon
699	27/12/1959 Validité année = bonne Débit = bon
1360	04/10/1960 Validité année = bonne Débit = bon
829	14/01/1962 Validité année = bonne Débit = bon
463	20/02/1963 Validité année = bonne Débit = bon
881	19/04/1964 Validité année = bonne Débit = bon
324	21/01/1965 Validité année = bonne Débit = bon
556	03/01/1966 Validité année = bonne Débit = bon
485	13/12/1966 Validité année = bonne Débit = bon
466	08/01/1968 Validité année = bonne Débit = bon
451	28/09/1968 Validité année = bonne Débit = bon
459	12/02/1970 Validité année = bonne Débit = bon
349	31/01/1971 Validité année = bonne Débit = bon
275	14/02/1972 Validité année = bonne Débit = bon
588	02/06/1973 Validité année = bonne Débit = bon
640	07/02/1974 Validité année = bonne Débit = bon
471	29/01/1975 Validité année = bonne Débit = bon
255	13/02/1976 Validité année = bonne Débit = bon
618	03/12/1976 Validité année = bonne Débit = bon
421	25/01/1978 Validité année = bonne Débit = bon
616	16/03/1979 Validité année = bonne Débit = bon
458	26/02/1980 Validité année = bonne Débit = bon
793	13/05/1981 Validité année = bonne Débit = bon
493	07/01/1982 Validité année = bonne Débit = bon
647	21/12/1982 Validité année = bonne Débit = bon
590	01/01/1984 Validité année = bonne Débit = bon
323	01/02/1985 Validité année = bonne Débit = bon
525	01/04/1986 Validité année = bonne Débit = bon
291	04/04/1987 Validité année = bonne Débit = bon
465	19/03/1988 Validité année = bonne Débit = bon
339	12/04/1989 Validité année = bonne Débit = bon
360	15/02/1990 Validité année = bonne Débit = bon
311	25/11/1990 Validité année = bonne Débit = bon
466	06/06/1992 Validité année = bonne Débit = bon
552	08/12/1992 Validité année = bonne Débit = bon
698	07/01/1994 Validité année = bonne Débit = douteux
466	26/02/1995 Validité année = bonne Débit = bon
688	10/01/1996 Validité année = bonne Débit = douteux
377	03/07/1997 Validité année = bonne Débit = bon
632	20/01/1998 Validité année = bonne Débit = douteux
326	09/02/1999 Validité année = bonne Débit = bon
488	28/12/1999 Validité année = bonne Débit = douteux
269	06/07/2001 Validité année = bonne Débit = bon
647	05/06/2002 Validité année = bonne Débit = douteux
627	04/02/2003 Validité année = bonne Débit = douteux
469	14/01/2004 Validité année = bonne Débit = bon
360	05/03/2006 Validité année = bonne Débit = bon
529	02/03/2007 Validité année = bonne Débit = bon
623	21/04/2008 Validité année = bonne Débit = douteux
558	25/01/2009 Validité année = bonne Débit = bon
426	11/06/2010 Validité année = provisoire Débit = bon
198	07/12/2010 Validité année = provisoire Débit = bon
364	29/04/2012 Validité année = provisoire Débit = bon
396	20/01/2013 Validité année = provisoire Débit = bon

La Corrèze à Tulle [Pont des soldats] [Alt.=214.000] [356.000 km2]

Traitement de 54 valeurs sur 54 années

Débit max instantané (m3/s)

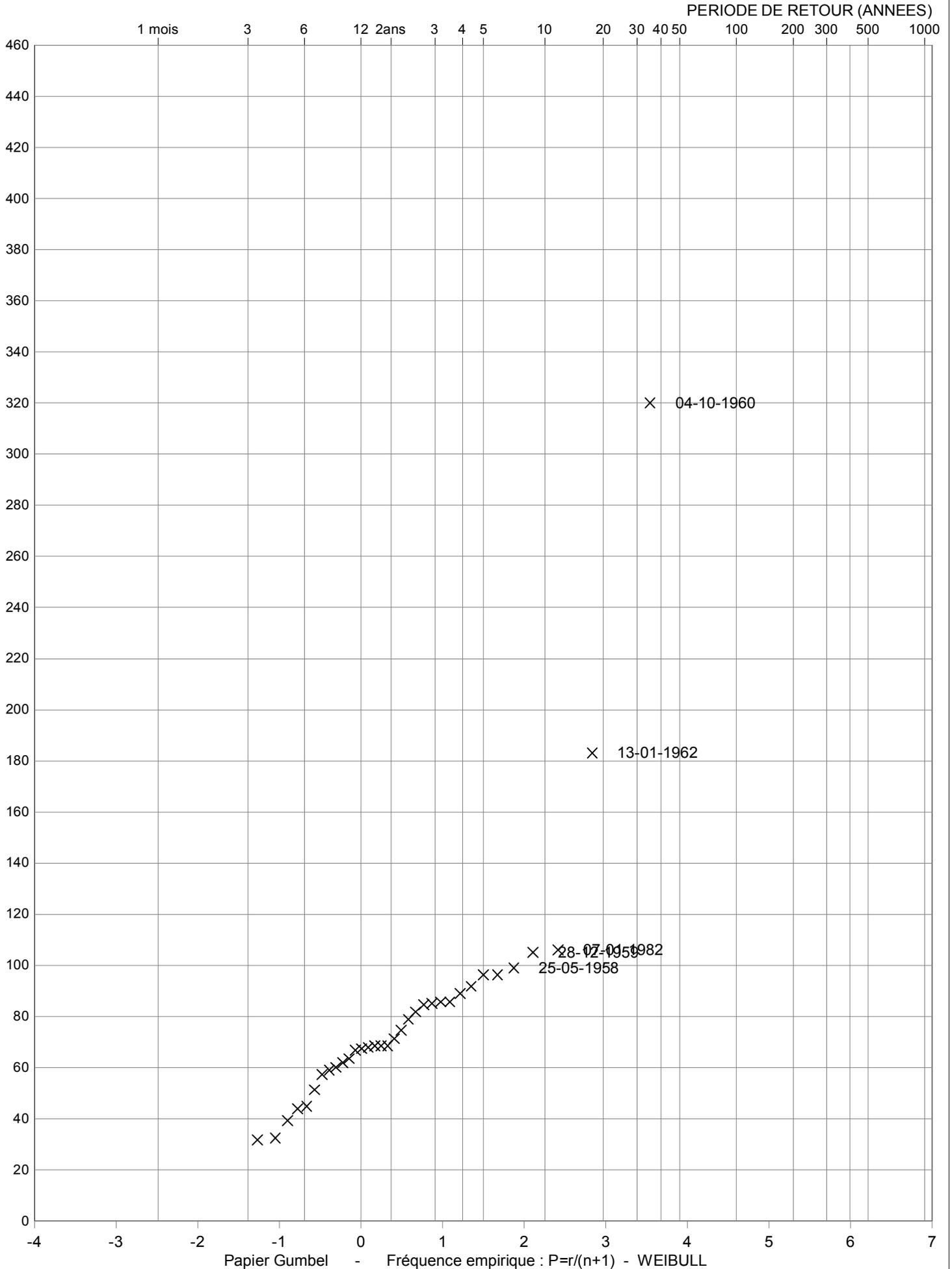
PERIODE DE RETOUR (ANNEES)



La Corrèze à Tulle [Pont du Commissariat] [Alt.=208.000] [358.000 km2]

Traitement de 34 valeurs sur 34 années

Débit max instantané (m3/s)

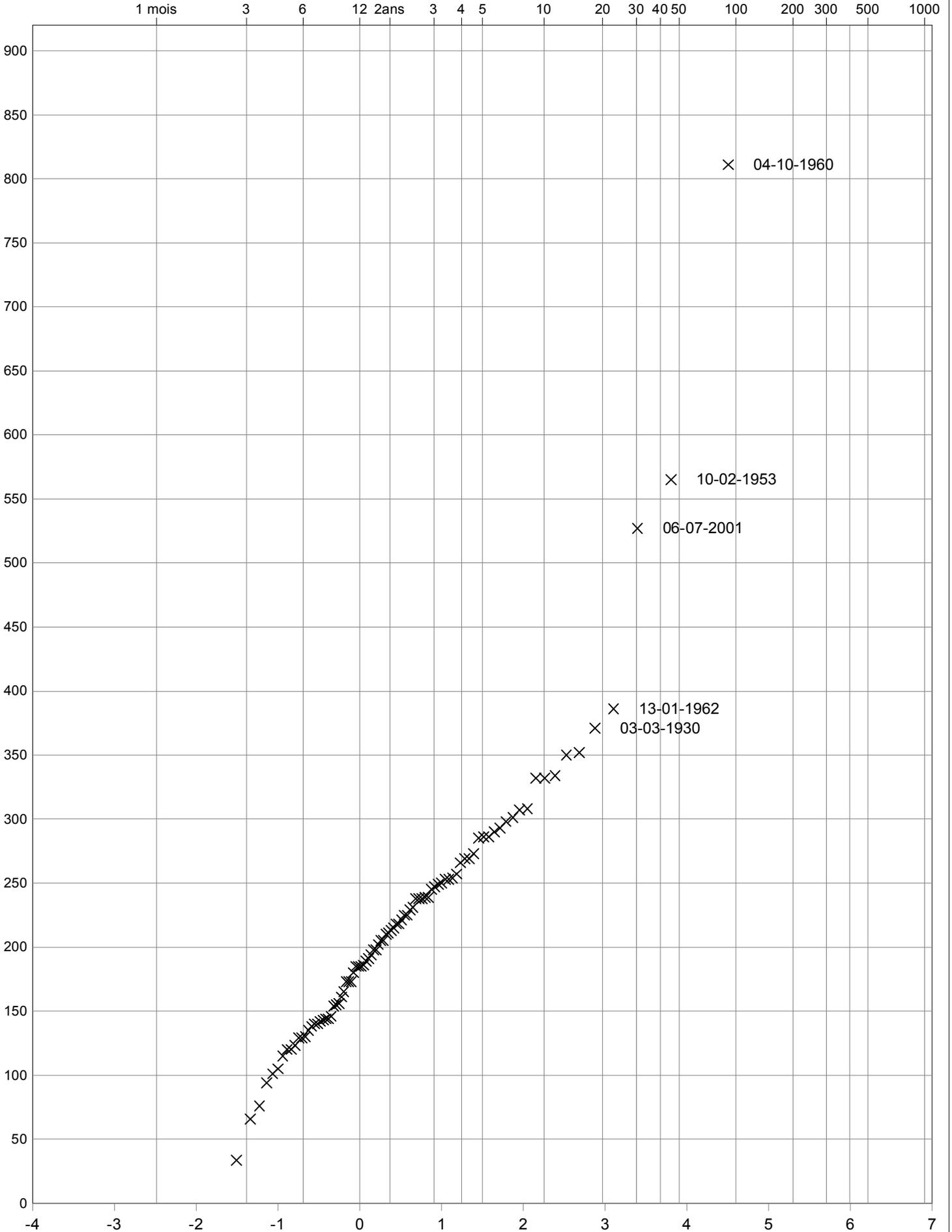


La Corrèze à Brive-la-Gaillarde [Le Prieur] [Alt.=100.000] [947.000 km2]

Traitement de 90 valeurs sur 90 années

Débit max instantané (m3/s)

PERIODE DE RETOUR (ANNEES)

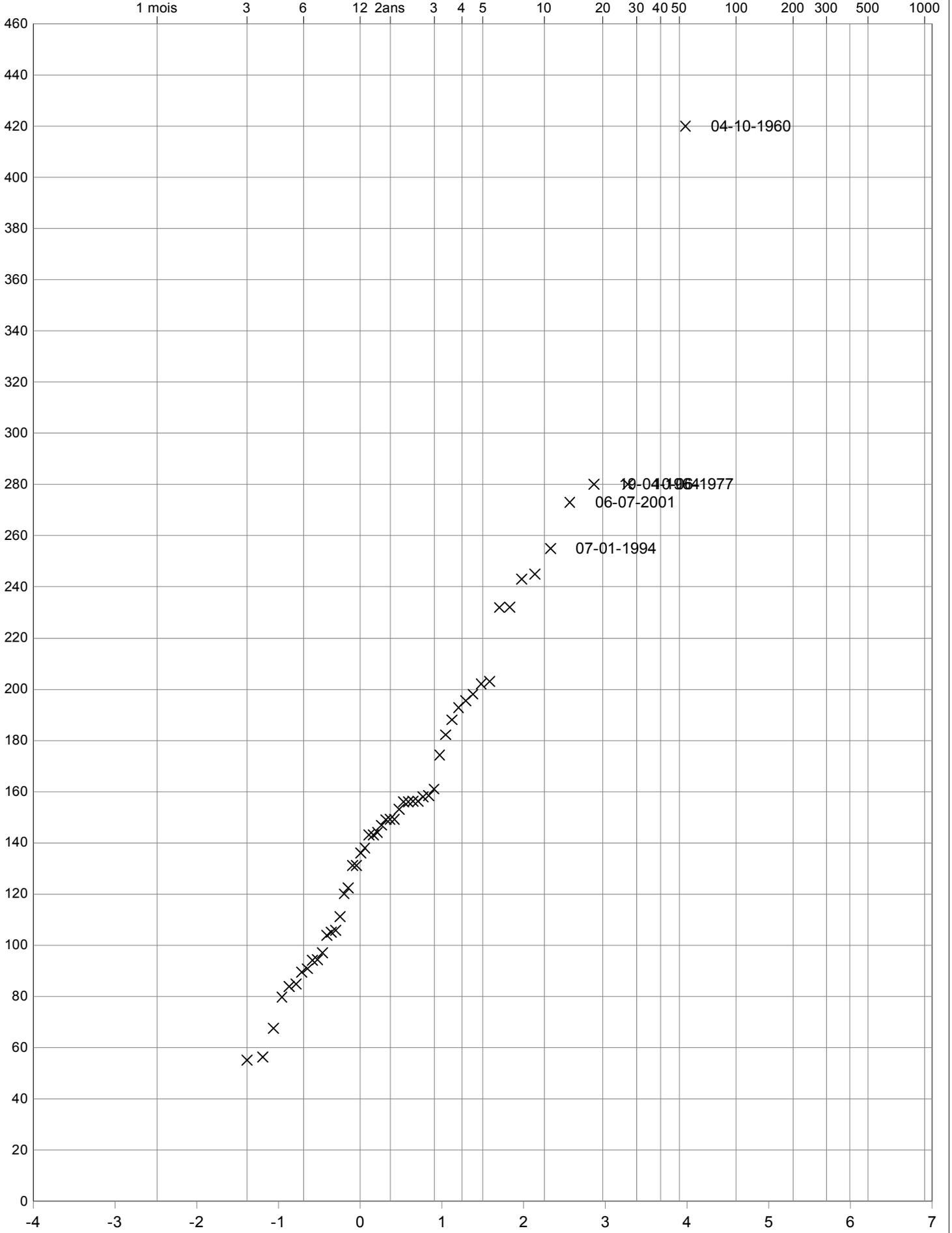


La Vézère à Saillant (Etude Sog. 06/1990) [966.000 km²] et Saint-Viance (B. Hydro) [993 km²]

Traitement de 53 valeurs sur 53 années

Débit max instantané (m³/s)

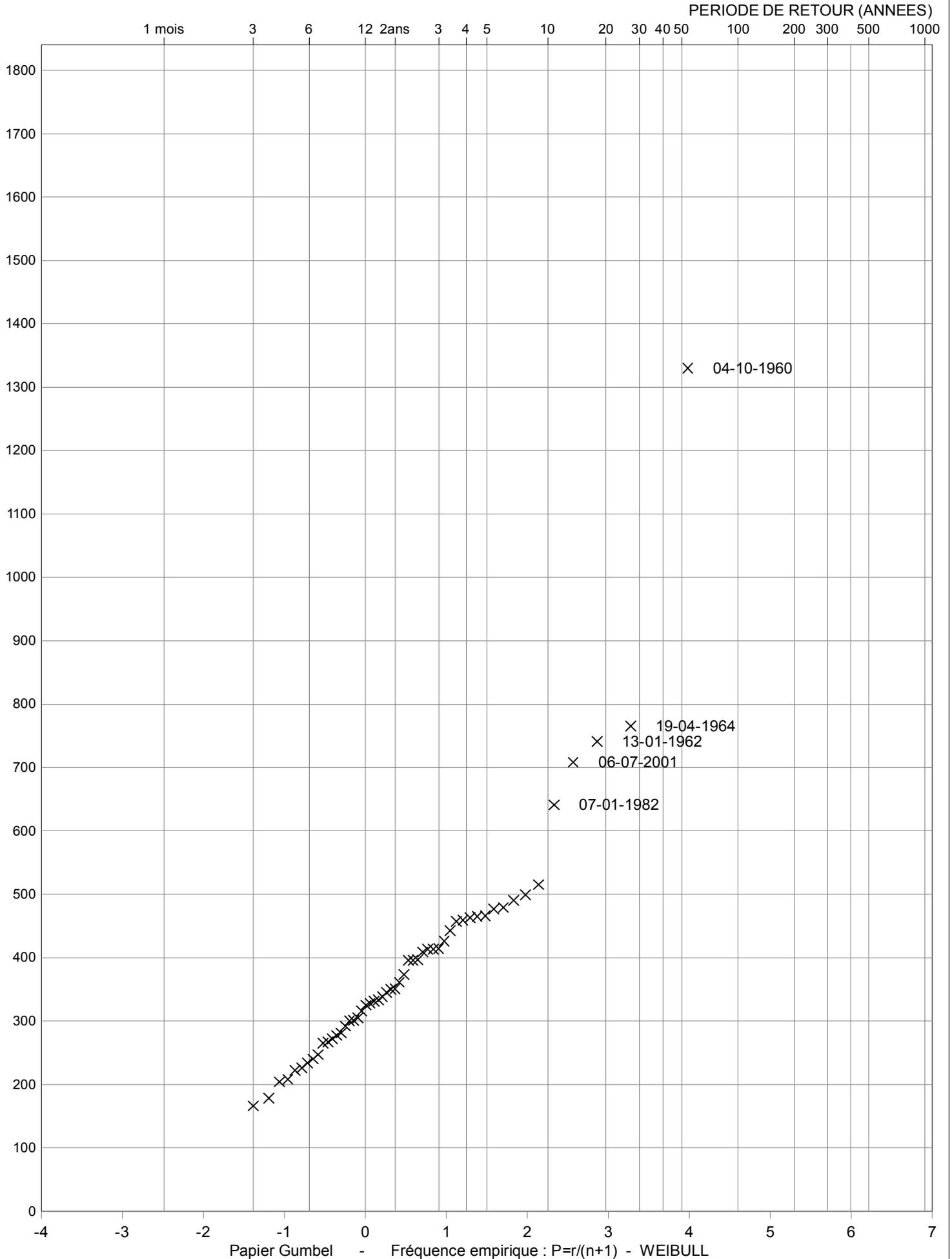
PERIODE DE RETOUR (ANNEES)



La Vézère à Larche [Alt.=90.000] [2490.000 km2]

Traitement de 53 valeurs sur 53 années

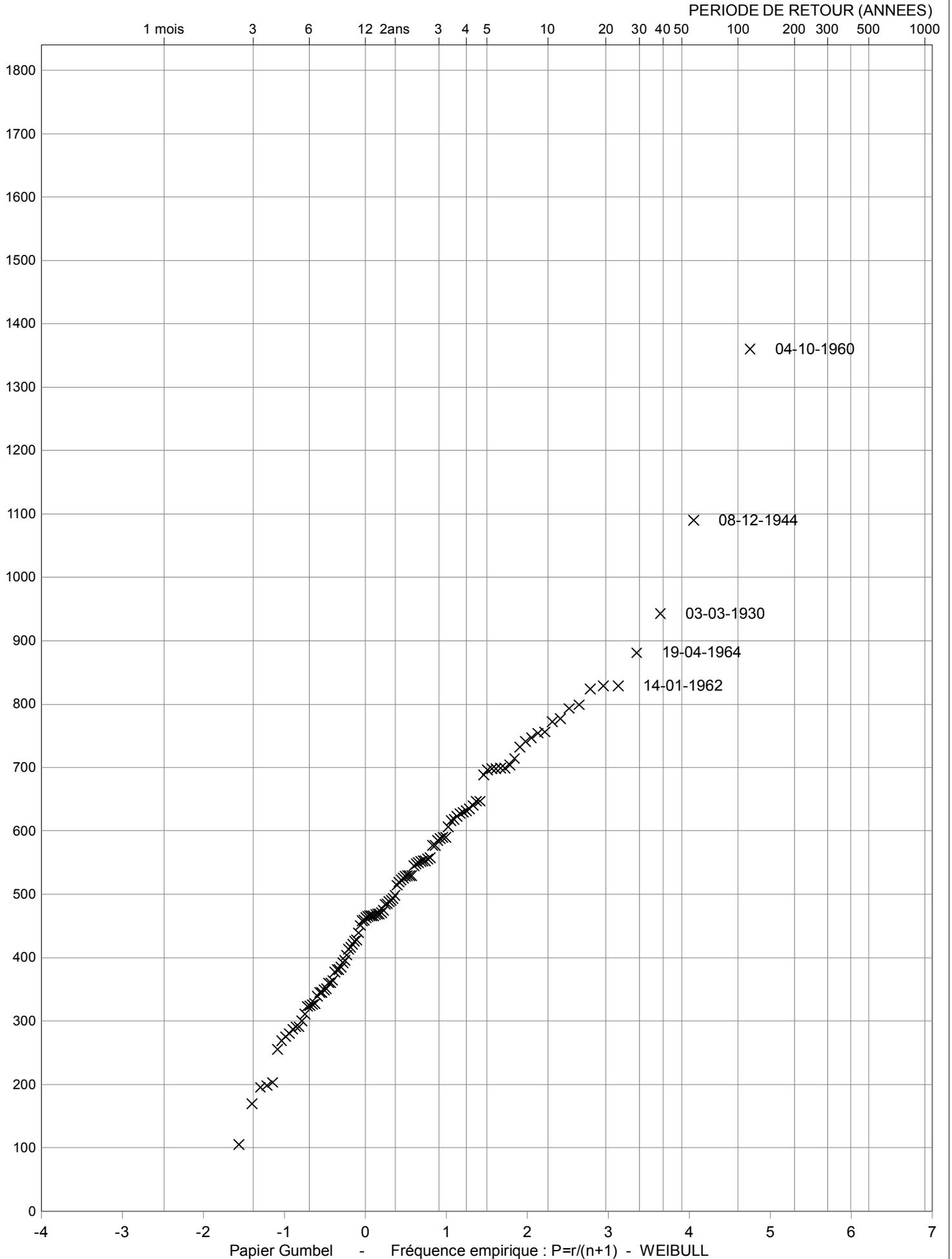
Débit max instantané (m3/s)



La Vézère à Montignac [Le Pertuis] [Alt.=67.000] [3130.000 km2]

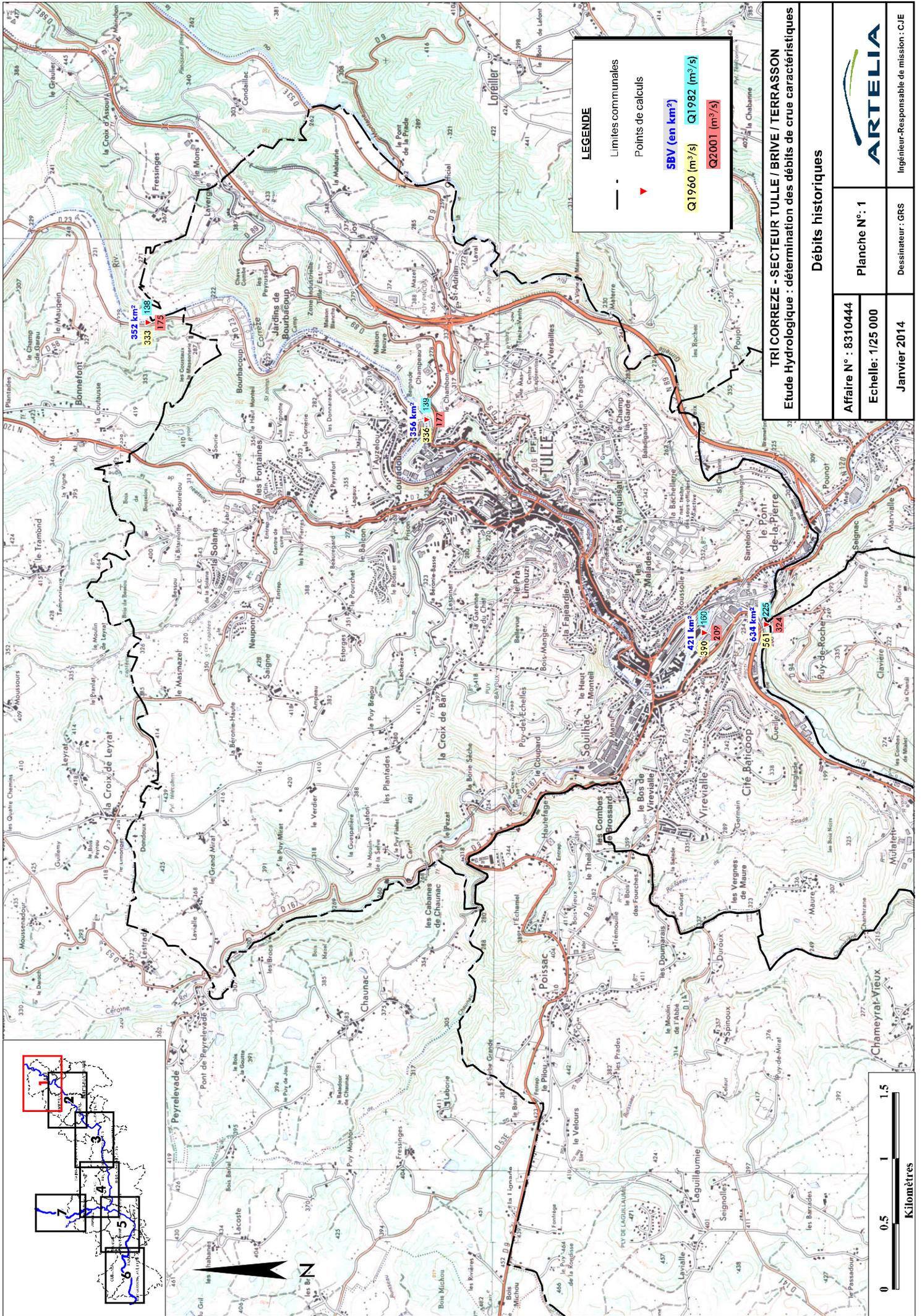
Traitement de 115 valeurs sur 115 années

Débit max instantané (m3/s)



ANNEXE 2

Cartographie des débits des crues historiques

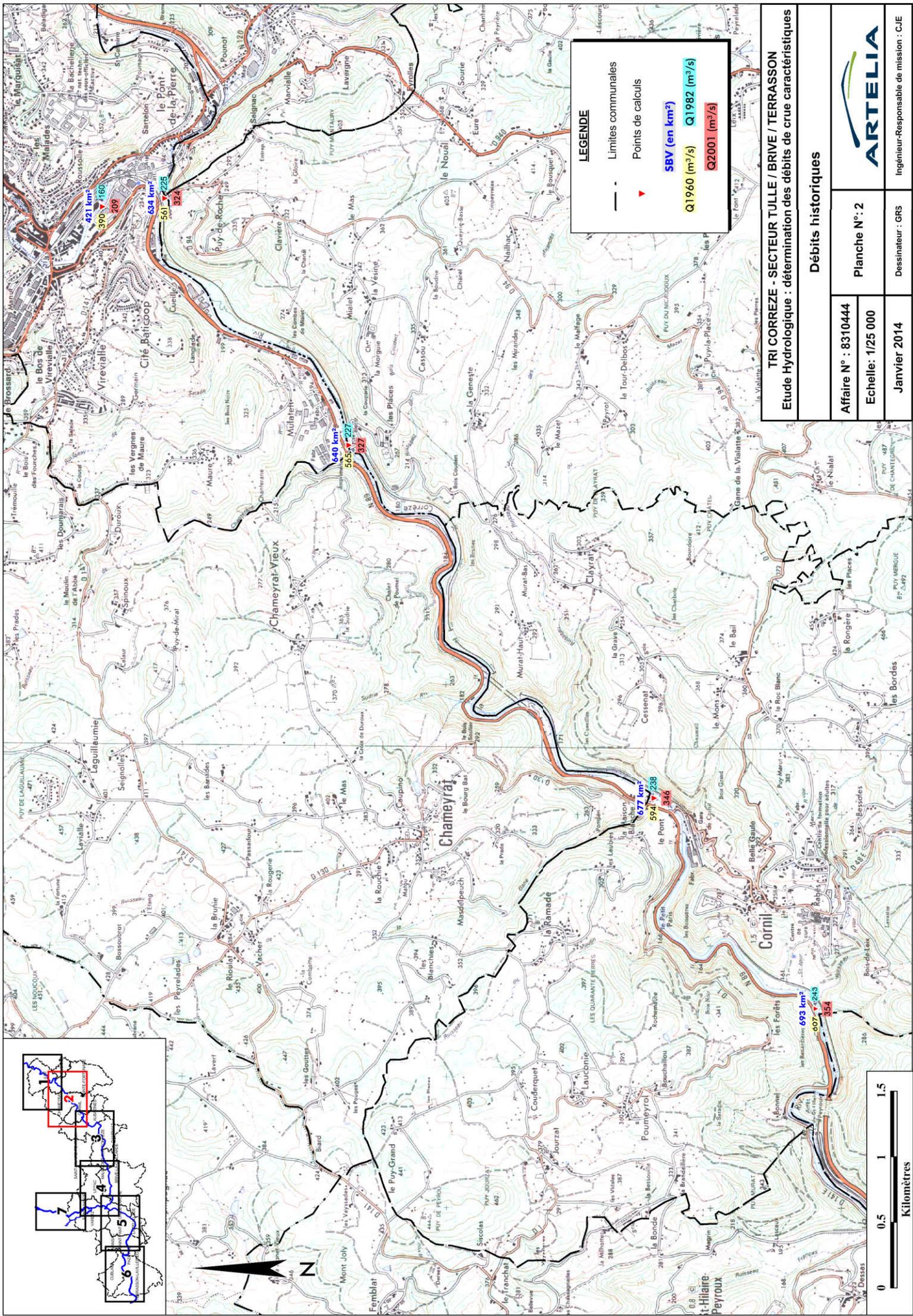


LEGENDE

- - - Limites communales
- ▲ Points de calcul
- 5BV (en km²)
- Q1960 (m³/s)
- Q1982 (m³/s)
- Q2001 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits historiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 1
Echelle : 1/25 000	Dessinateur : GRS
Janvier 2014	Ingenieur-Responsable de mission : CJE



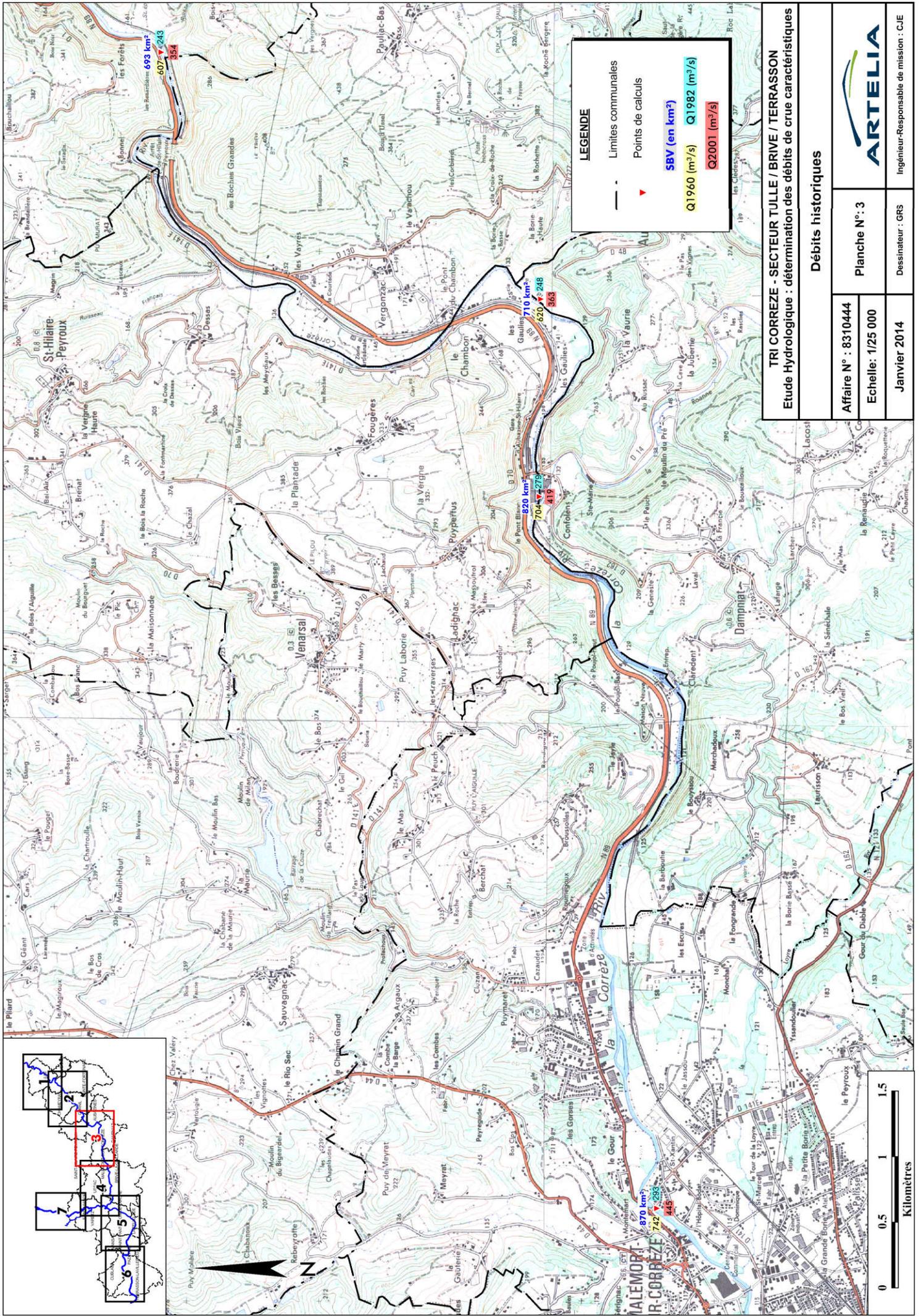


LEGENDE

- Limites communales
- ▲ Points de calcul
- SBV (en km²)
- Q1960 (m³/s)
- Q1982 (m³/s)
- Q2001 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques		Débits historiques	
		Affaire N° : 8310444	Planche N° : 2
Echelle : 1/25 000		Dessinateur : GRS	
Janvier 2014		Ingénieur-Responsable de mission : CJE	

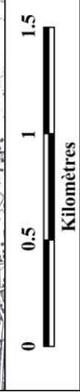


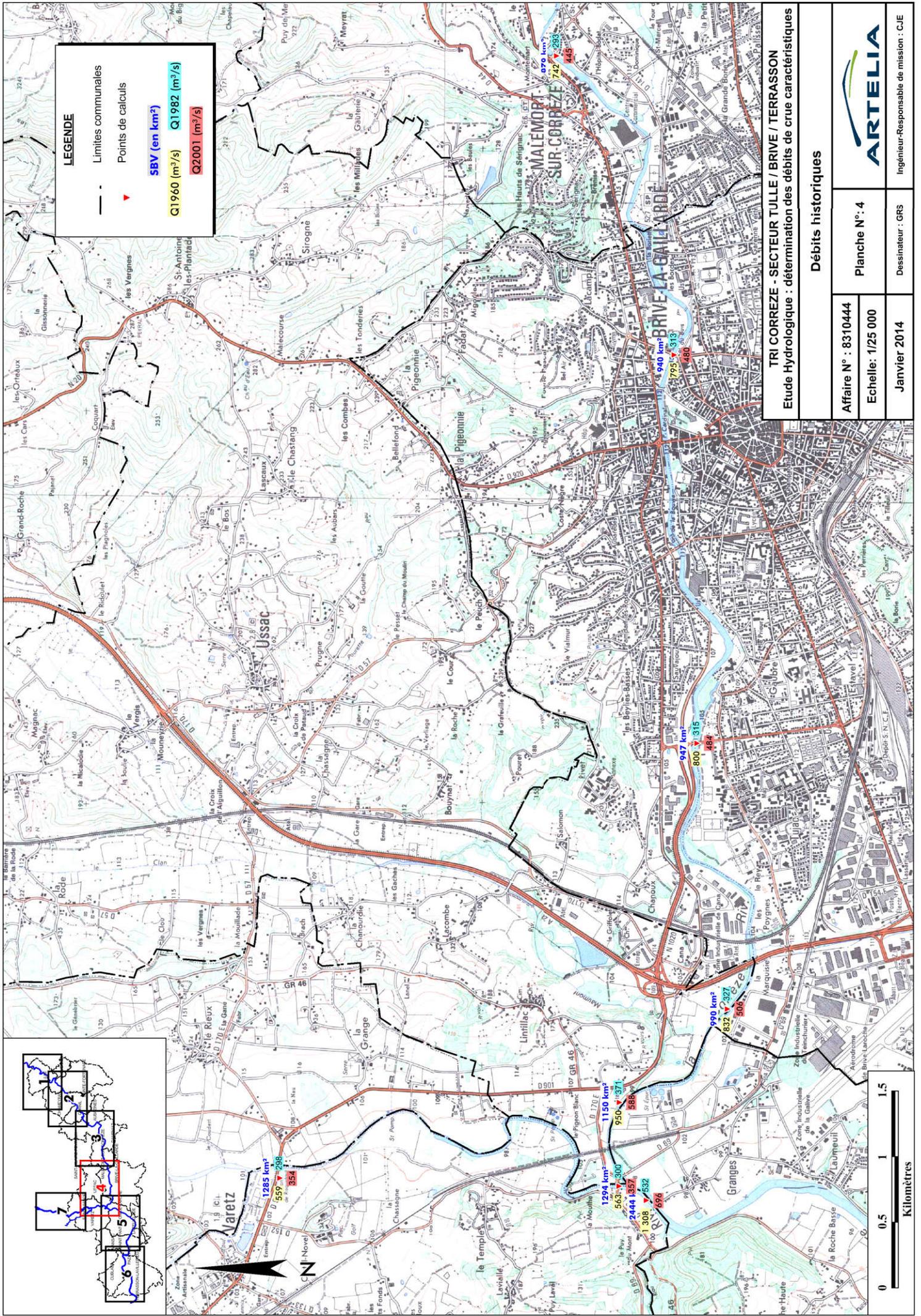


LEGENDE

- - - Limites communales
- ▲ Points de calcul
- SBV (en km²)
- Q1960 (m³/s)
- Q1982 (m³/s)
- Q2001 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits historiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 3
Echelle : 1/25 000	
Janvier 2014	
 Ingénieur-Responsable de mission : CJE	





LEGENDE

- Limites communales
- ▲ Points de calculs

SBV (en km²)
 Q1960 (m³/s) Q1982 (m³/s)
 Q2001 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON
 Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques

Débits historiques

Affaire N° : 8310444

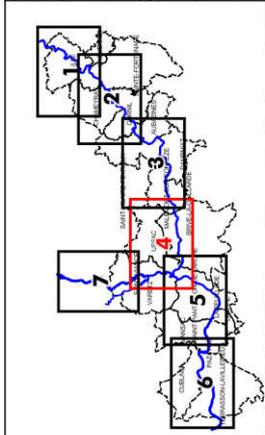
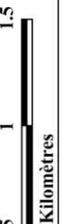
Echelle : 1/25 000

Janvier 2014



Dessinateur : GRS

Ingénieur-Responsable de mission : CJE



N

1285 km²
 559 ▼ 298
 354

1294 km²
 563 ▼ 300
 2444 1357

1150 km²
 950 ▼ 371
 588

990 km²
 832 ▼ 397
 506

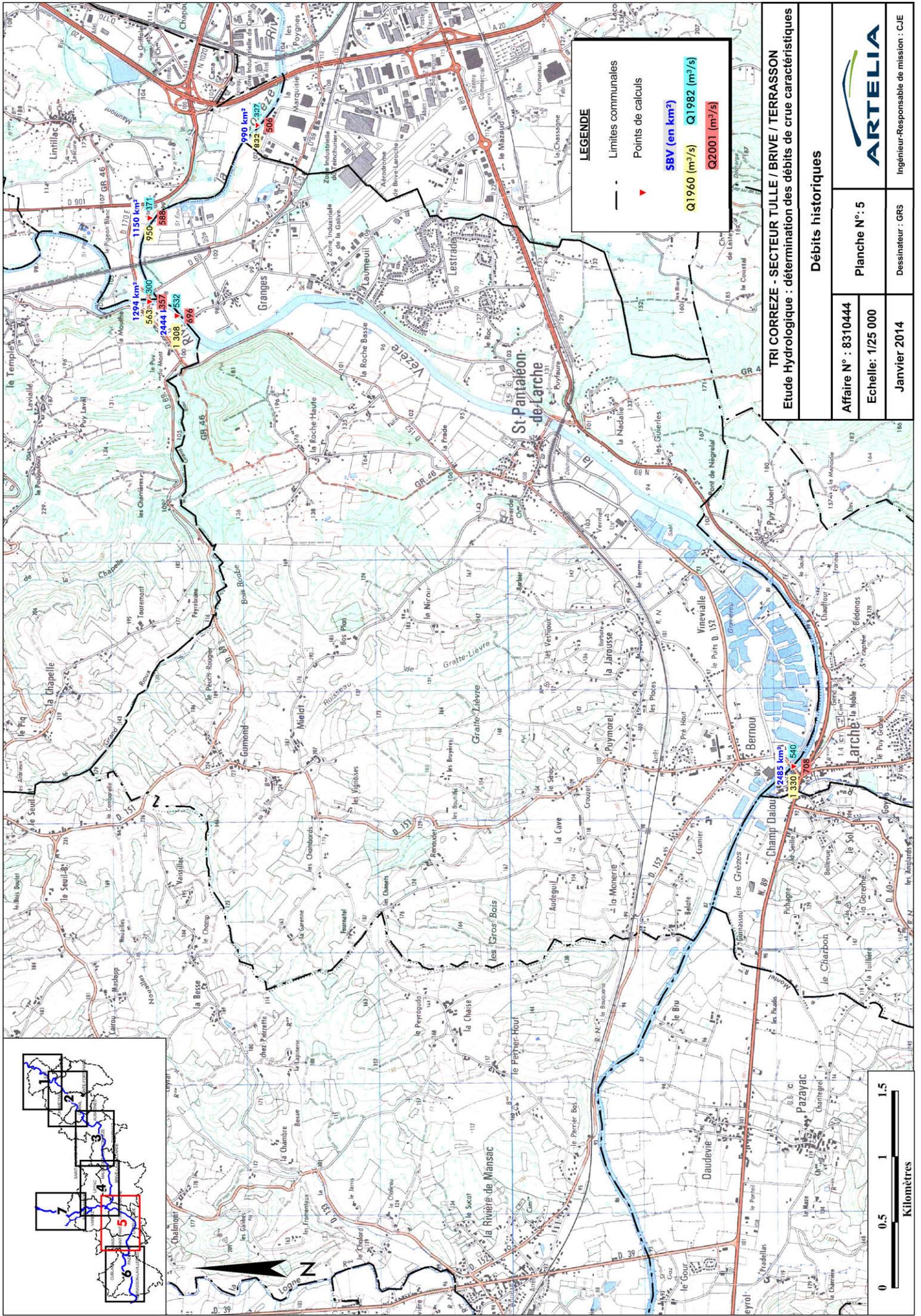
800 ▼ 315
 800 ▼ 315
 484

947 km²
 795 ▼ 313
 480

940 km²
 742 ▼ 293
 445

870 km²
 670 ▼ 313

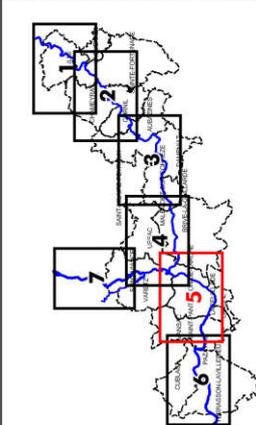
1308 ▼ 532
 636

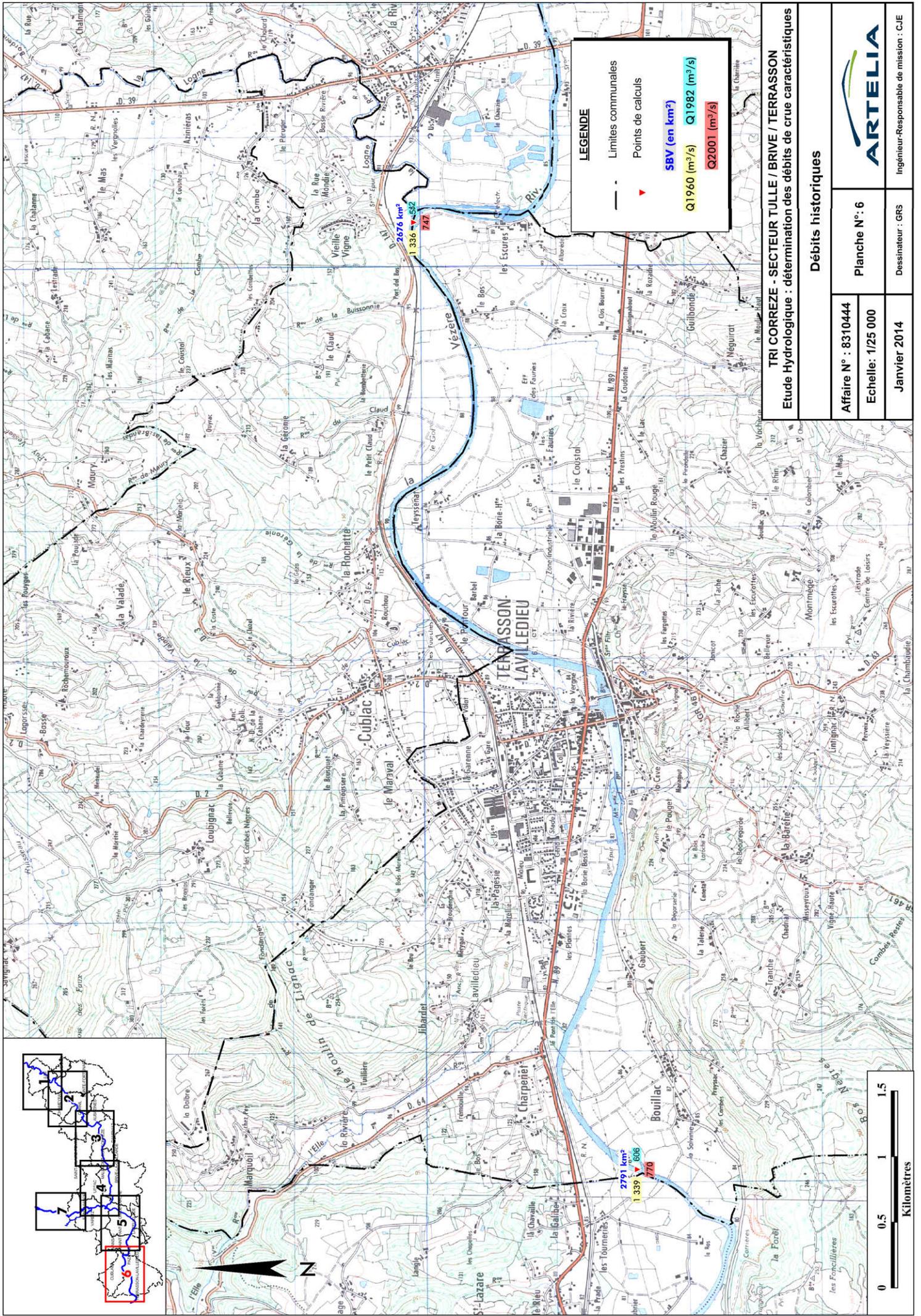


LEGENDE

- Limites communales
- ▲ Points de calcul
- SBV (en km²)
- Q1960 (m³/s)
- Q1982 (m³/s)
- Q2001 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits historiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 5
Echelle : 1/25 000	
Janvier 2014	Dessinateur : GRS
ARTELIA Ingénieur-Responsable de mission : CJE	

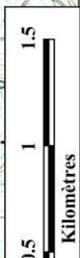


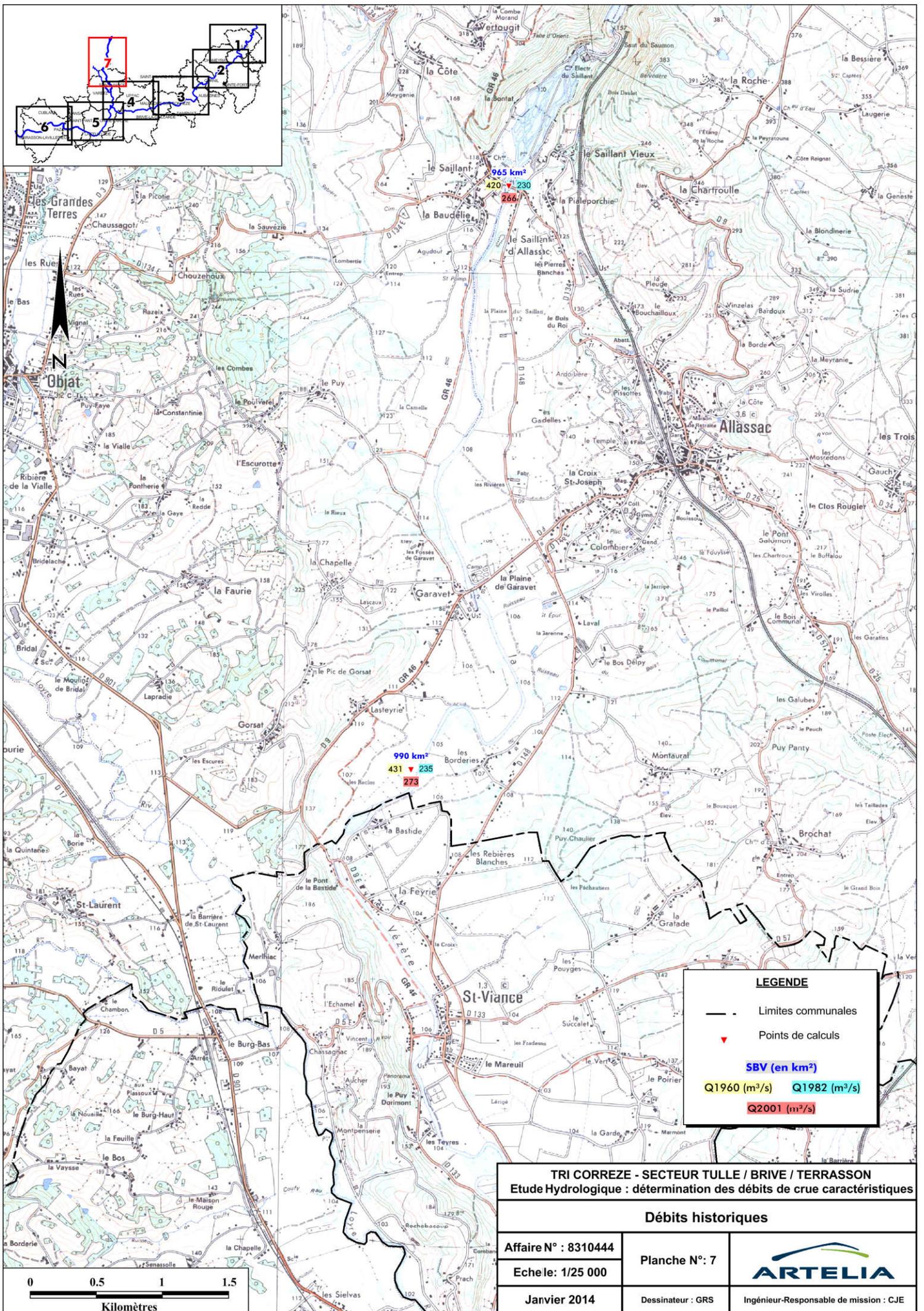
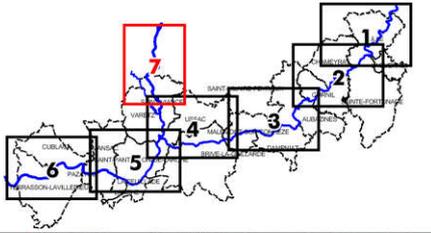


LEGENDE

- Limites communales
- ▲ Points de calcul
- SBV (en km²)
- Q1960 (m³/s)
- Q1982 (m³/s)
- Q2001 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits historiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 6
Echelle: 1/25 000	
Janvier 2014	Dessinateur : GRS
	Ingenieur-Responsable de mission : CJE

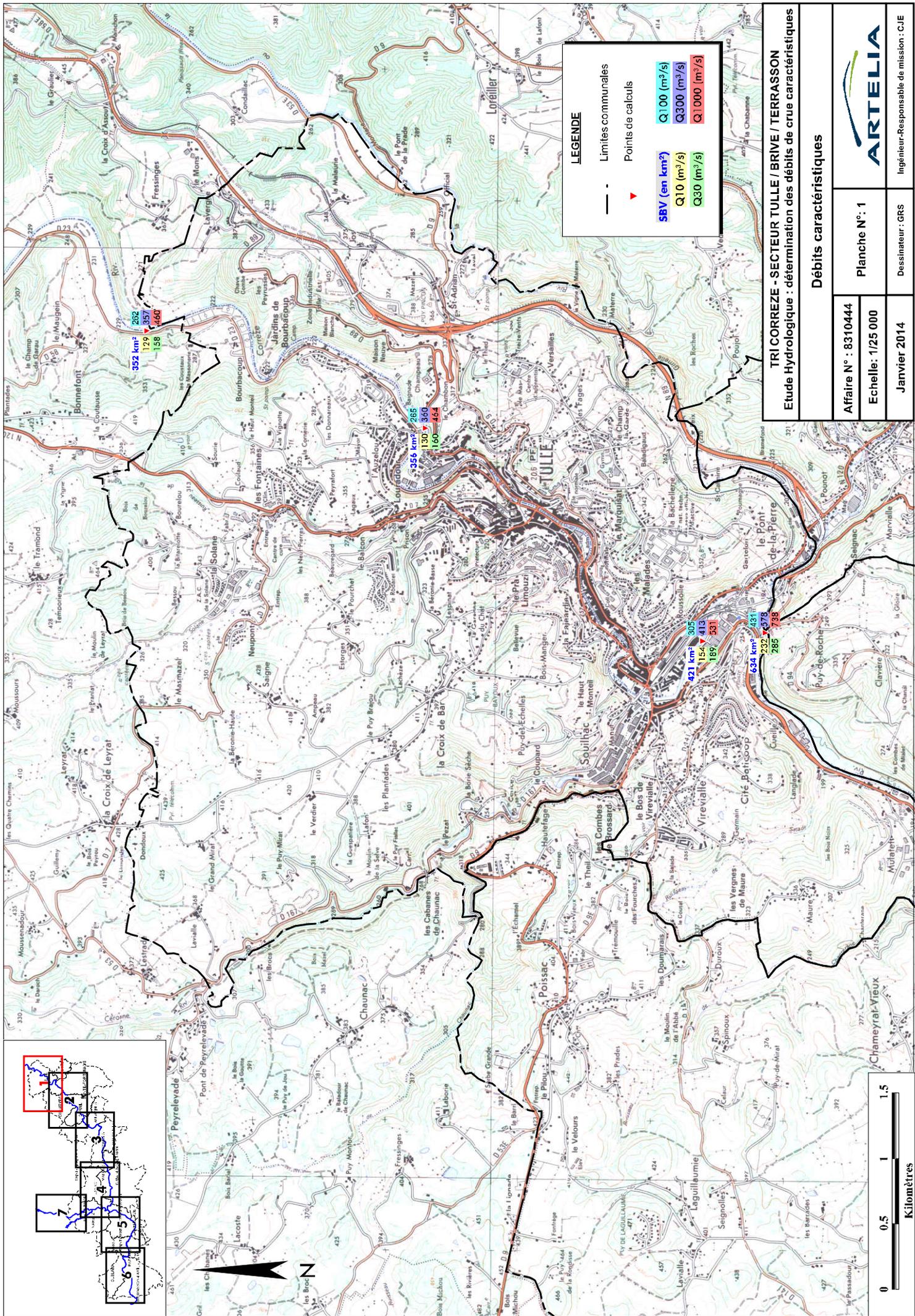




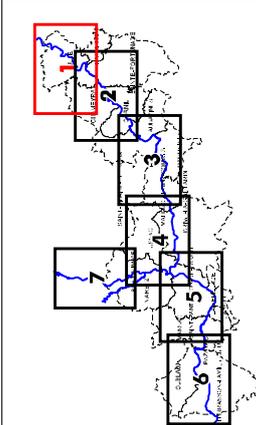
TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques		
Débits historiques		
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 7	
Echelle: 1/25 000		
Janvier 2014	Dessinateur : GRS	Ingenieur-Responsable de mission : CJE

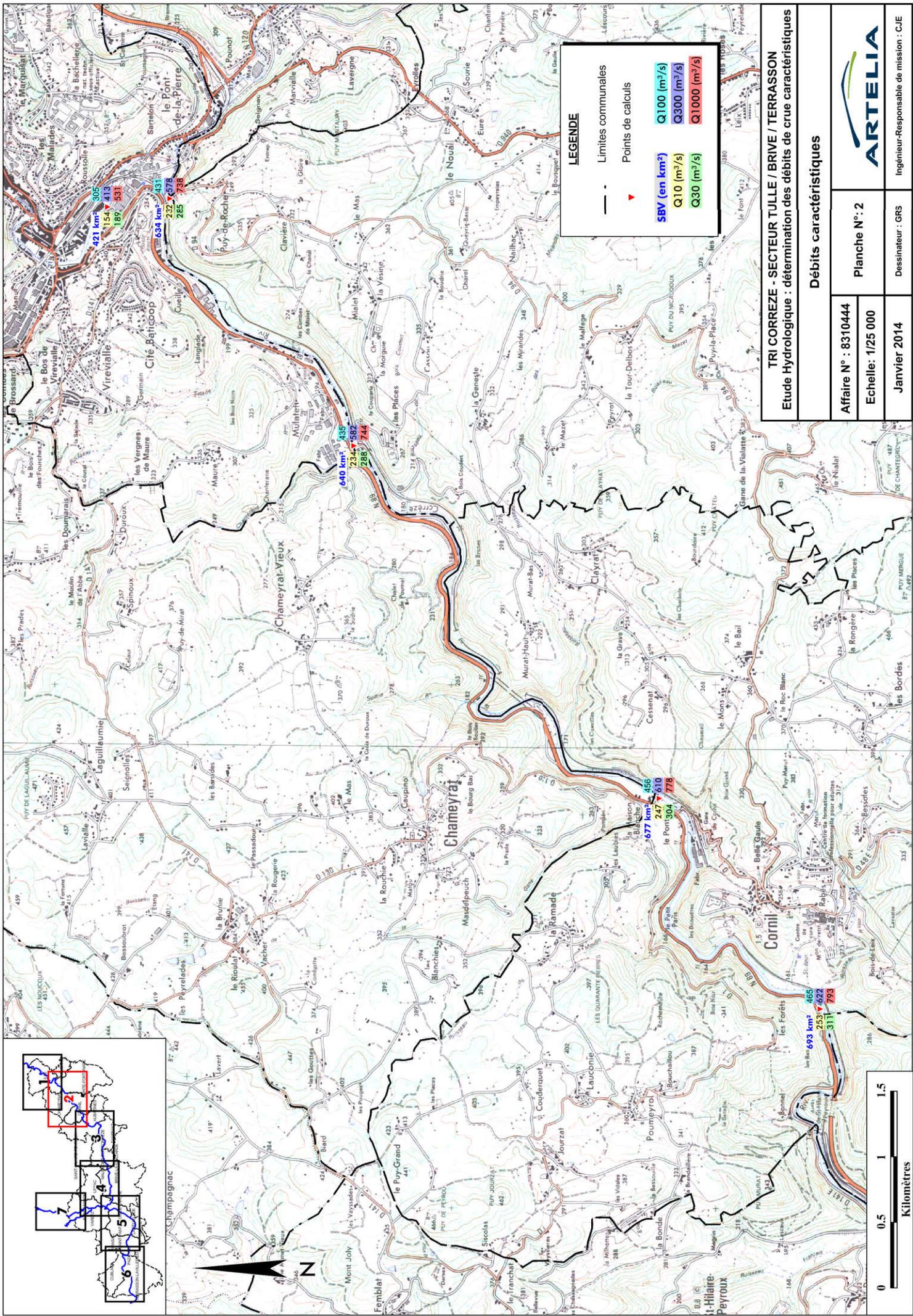
ANNEXE 3

Cartographie des débits de pointe aux temps de retour caractéristiques



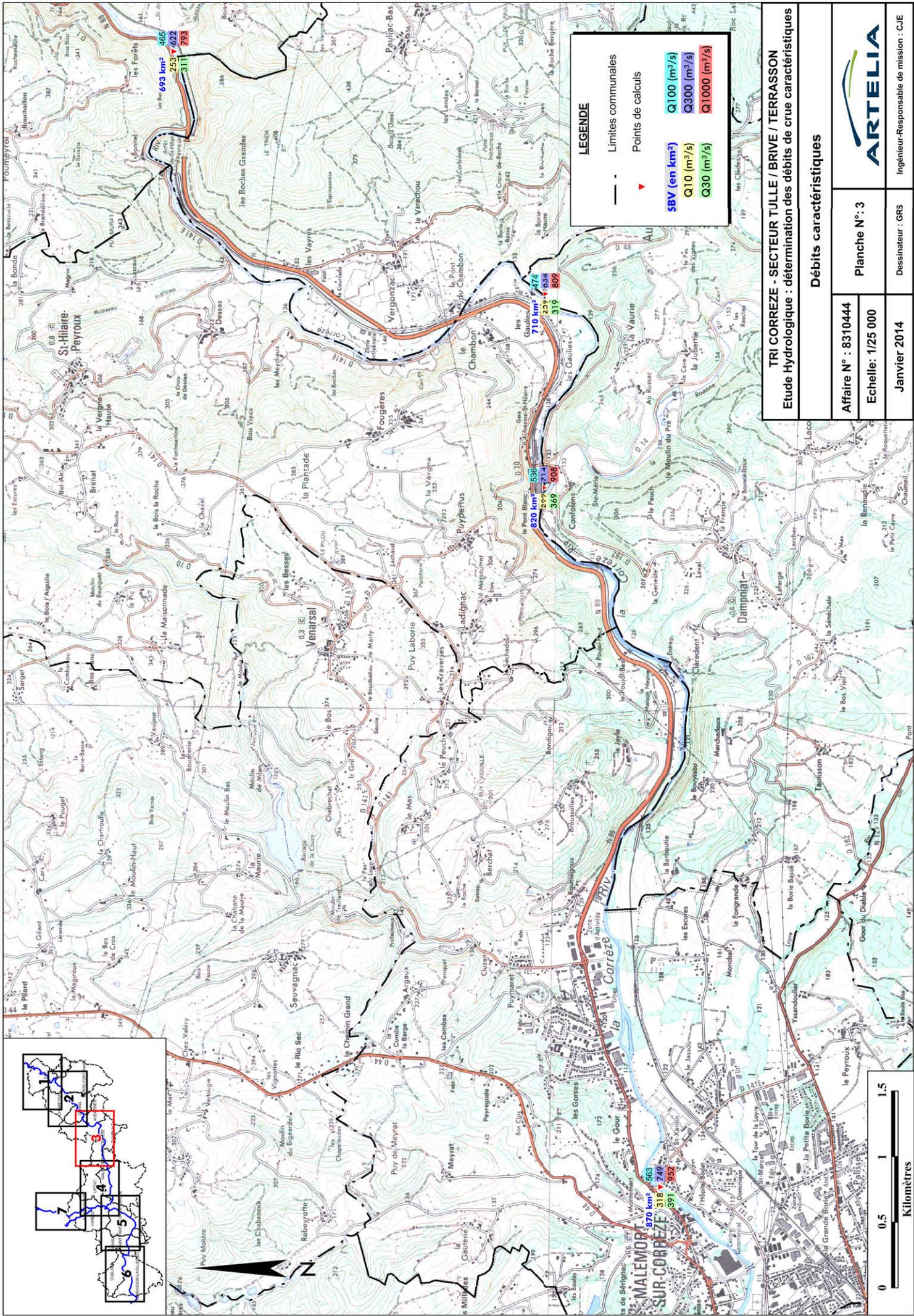
TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits caractéristiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 1
Echelle : 1/25 000	Dessinateur : GRS
Janvier 2014	Ingenieur-Responsable de mission : CJE





TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits caractéristiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 2
Echelle : 1/25 000	Dessinateur : GRS
Janvier 2014	Ingenieur-Responsable de mission : CJE





LEGENDE

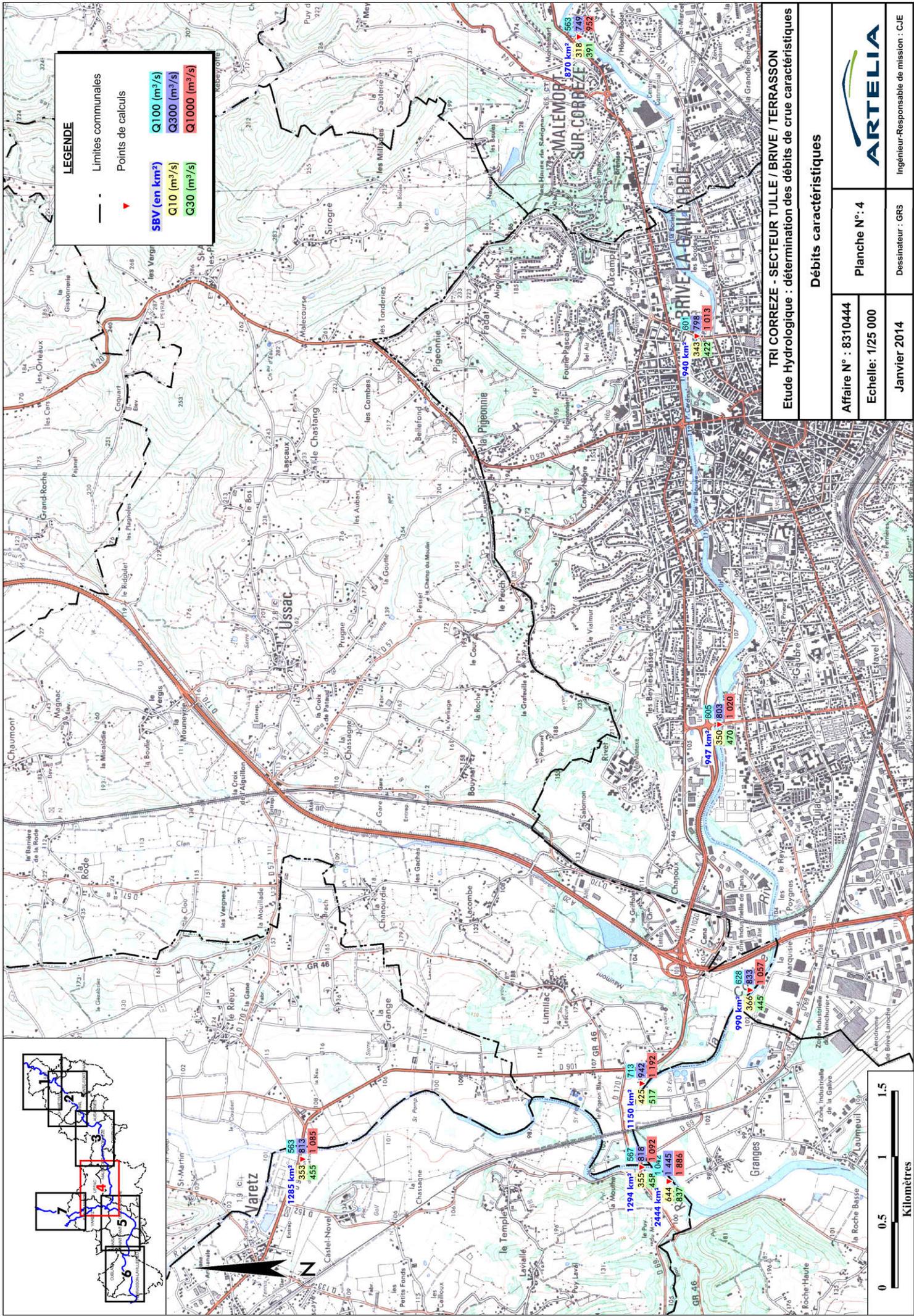
- Limites communales
- ▲ Points de calculs

SBV (en km ²)	Q100 (m ³ /s)
Q10 (m ³ /s)	Q300 (m ³ /s)
Q30 (m ³ /s)	Q1000 (m ³ /s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques

Débits caractéristiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 3
Echelle : 1/25 000	
Janvier 2014	Dessinateur : GRS
Ingénieur-Responsable de mission : CJE	

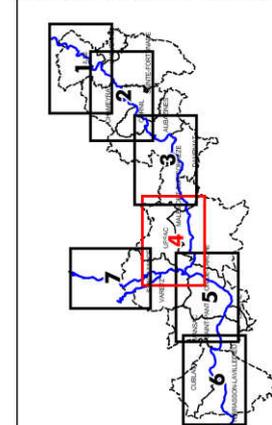
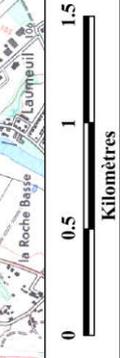




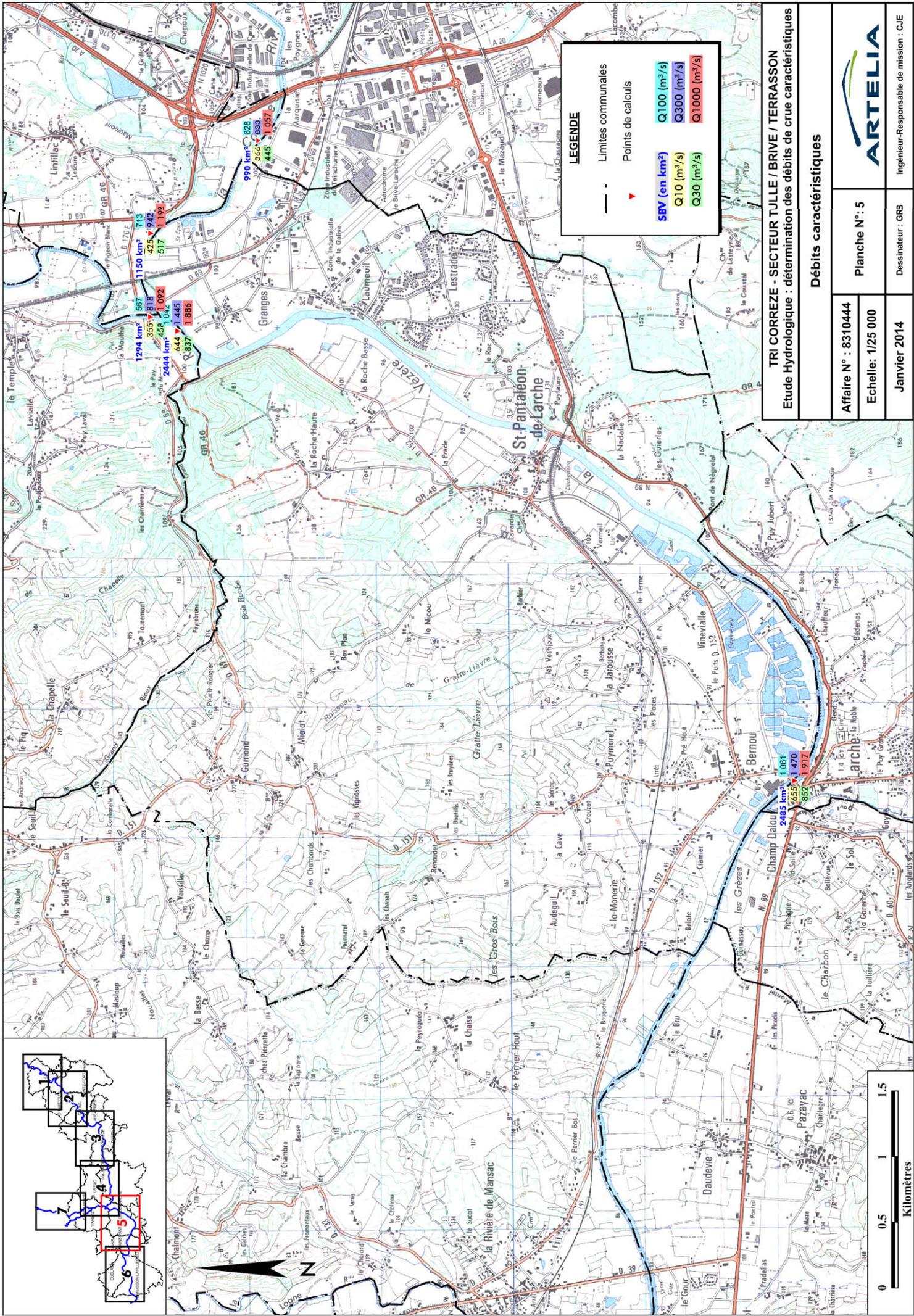
LEGENDE

- Limites communales
- ▲ Points de calculs
- SBV (en km²)
- Q10 (m³/s)
- Q30 (m³/s)
- Q1000 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques		Débits caractéristiques	
		Affaire N° : 8310444	Planche N° : 4
Echelle: 1/25 000		Dessinateur : GRS	
Janvier 2014		Ingénieur-Responsable de mission : CJE	



Point de calcul	SBV (km ²)	Q10 (m ³ /s)	Q30 (m ³ /s)	Q1000 (m ³ /s)
Point 1	1285	813	455	1085
Point 2	1294	818	457	1092
Point 3	2444	458	192	1445
Point 4	940	801	343	798
Point 5	940	801	343	798
Point 6	940	801	343	798
Point 7	940	801	343	798
Point 8	940	801	343	798
Point 9	940	801	343	798
Point 10	940	801	343	798
Point 11	940	801	343	798
Point 12	940	801	343	798
Point 13	940	801	343	798
Point 14	940	801	343	798
Point 15	940	801	343	798
Point 16	940	801	343	798
Point 17	940	801	343	798
Point 18	940	801	343	798
Point 19	940	801	343	798
Point 20	940	801	343	798
Point 21	940	801	343	798
Point 22	940	801	343	798
Point 23	940	801	343	798
Point 24	940	801	343	798
Point 25	940	801	343	798
Point 26	940	801	343	798
Point 27	940	801	343	798
Point 28	940	801	343	798
Point 29	940	801	343	798
Point 30	940	801	343	798
Point 31	940	801	343	798
Point 32	940	801	343	798
Point 33	940	801	343	798
Point 34	940	801	343	798
Point 35	940	801	343	798
Point 36	940	801	343	798
Point 37	940	801	343	798
Point 38	940	801	343	798
Point 39	940	801	343	798
Point 40	940	801	343	798
Point 41	940	801	343	798
Point 42	940	801	343	798
Point 43	940	801	343	798
Point 44	940	801	343	798
Point 45	940	801	343	798
Point 46	940	801	343	798
Point 47	940	801	343	798
Point 48	940	801	343	798
Point 49	940	801	343	798
Point 50	940	801	343	798
Point 51	940	801	343	798
Point 52	940	801	343	798
Point 53	940	801	343	798
Point 54	940	801	343	798
Point 55	940	801	343	798
Point 56	940	801	343	798
Point 57	940	801	343	798
Point 58	940	801	343	798
Point 59	940	801	343	798
Point 60	940	801	343	798
Point 61	940	801	343	798
Point 62	940	801	343	798
Point 63	940	801	343	798
Point 64	940	801	343	798
Point 65	940	801	343	798
Point 66	940	801	343	798
Point 67	940	801	343	798
Point 68	940	801	343	798
Point 69	940	801	343	798
Point 70	940	801	343	798
Point 71	940	801	343	798
Point 72	940	801	343	798
Point 73	940	801	343	798
Point 74	940	801	343	798
Point 75	940	801	343	798
Point 76	940	801	343	798
Point 77	940	801	343	798
Point 78	940	801	343	798
Point 79	940	801	343	798
Point 80	940	801	343	798
Point 81	940	801	343	798
Point 82	940	801	343	798
Point 83	940	801	343	798
Point 84	940	801	343	798
Point 85	940	801	343	798
Point 86	940	801	343	798
Point 87	940	801	343	798
Point 88	940	801	343	798
Point 89	940	801	343	798
Point 90	940	801	343	798
Point 91	940	801	343	798
Point 92	940	801	343	798
Point 93	940	801	343	798
Point 94	940	801	343	798
Point 95	940	801	343	798
Point 96	940	801	343	798
Point 97	940	801	343	798
Point 98	940	801	343	798
Point 99	940	801	343	798
Point 100	940	801	343	798

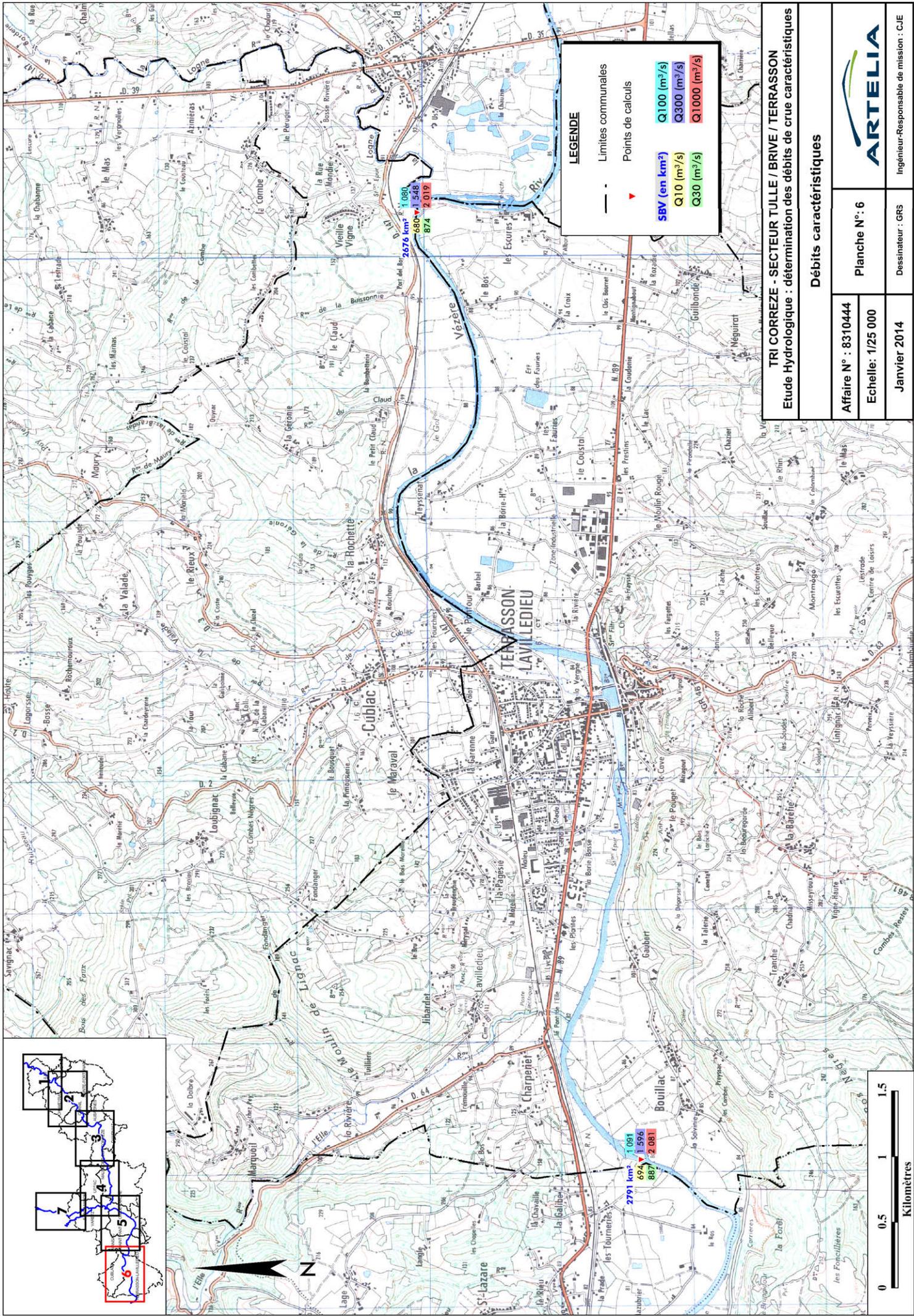


LEGENDE

- Limites communales
- ▲ Points de calculs
- SBV (en km²)
- Q10 (m³/s)
- Q300 (m³/s)
- Q1000 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits caractéristiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 5
Echelle : 1/25 000	Dessinateur : GRS
Janvier 2014	Ingénieur-Responsable de mission : CJE

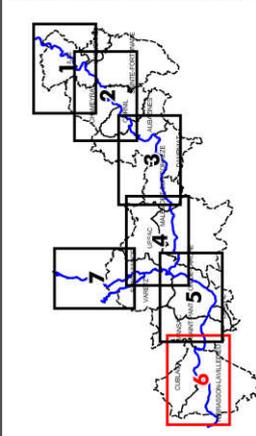
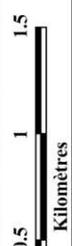




LEGENDE

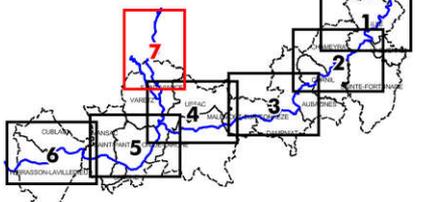
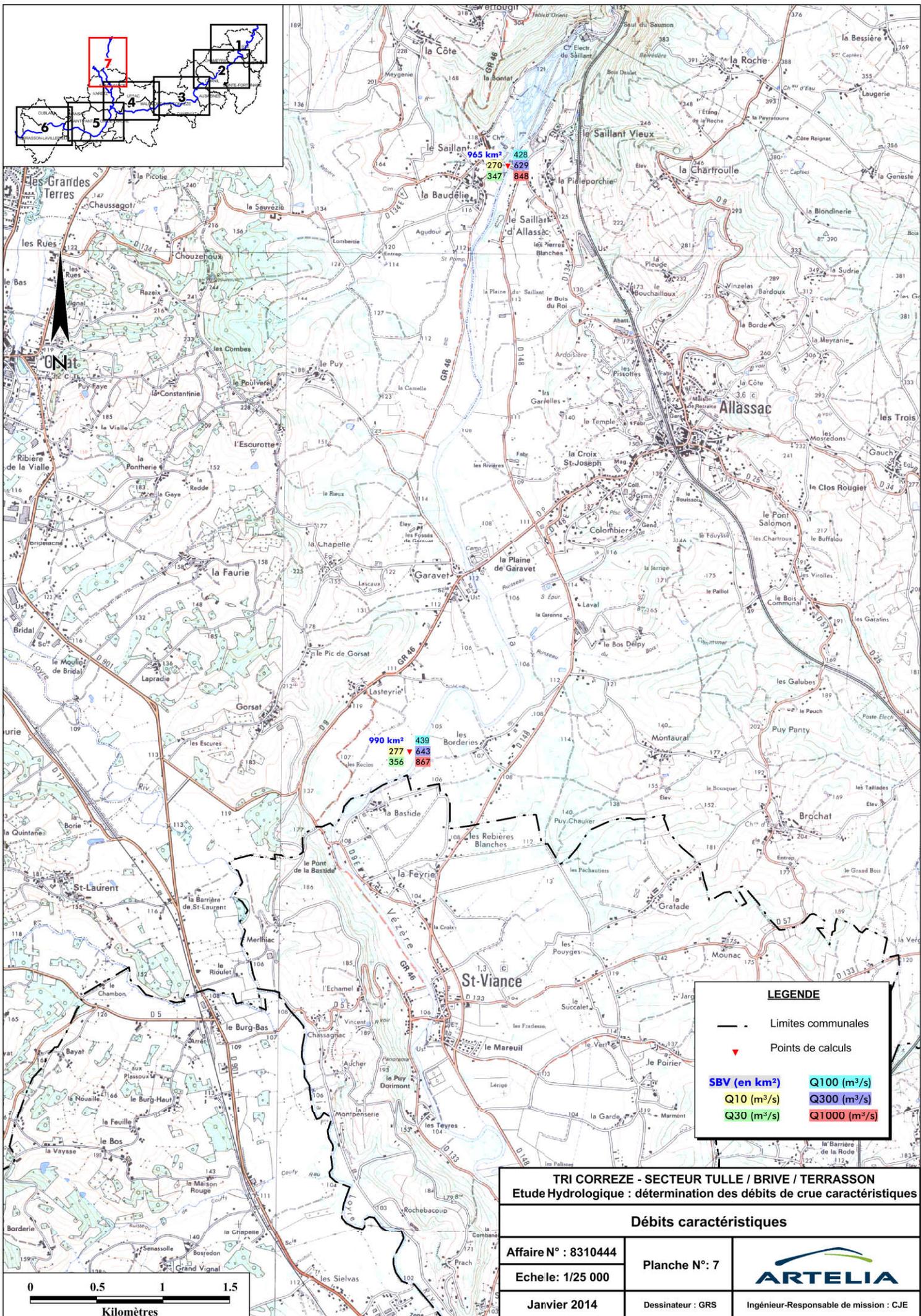
- Limites communales
- ▲ Points de calculs
- SBV (en km²)
- Q10 (m³/s)
- Q300 (m³/s)
- Q1000 (m³/s)

TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRULLE / TERRASSON	
Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques	
Débits caractéristiques	
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 6
Echelle : 1/25 000	Dessinateur : GRS
Janvier 2014	Ingenieur-Responsable de mission : CJE



2791 km² 1 091
694 1 596
887 2 081

2676 km² 1 080
680 1 548
874 2 019



990 km² 439
 277 ▼ 643
 356 867

LEGENDE	
	Limites communales
	Points de calculs
SBV (en km ²)	Q100 (m ³ /s)
Q10 (m ³ /s)	Q300 (m ³ /s)
Q30 (m ³ /s)	Q1000 (m ³ /s)

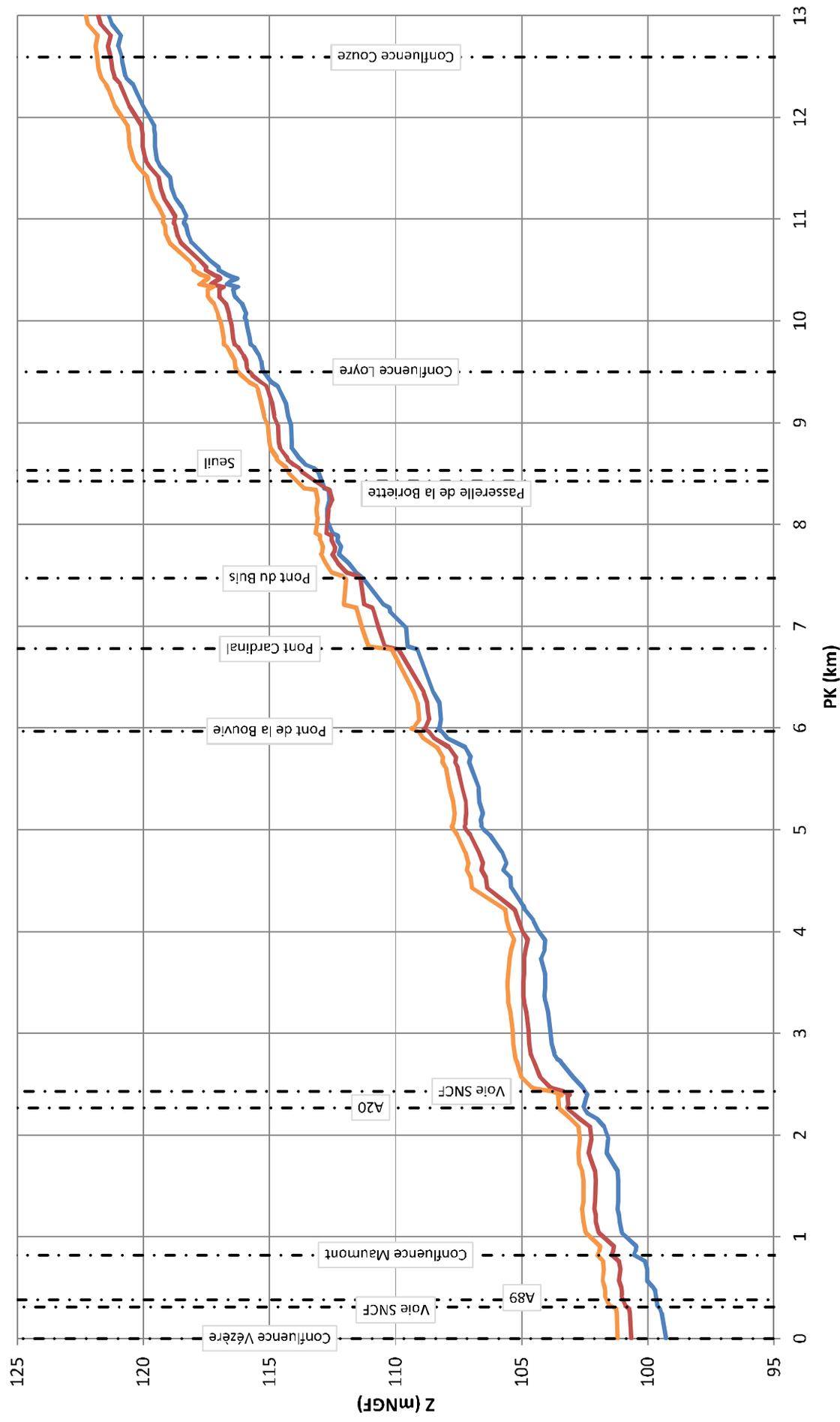
TRI CORREZE - SECTEUR TULLE / BRIVE / TERRASSON Etude Hydrologique : détermination des débits de crue caractéristiques		
Débits caractéristiques		
Affaire N° : 8310444	Planche N° : 7	
Echelle: 1/25 000		
Janvier 2014	Dessinateur : GRS	Ingénieur-Responsable de mission : CJE



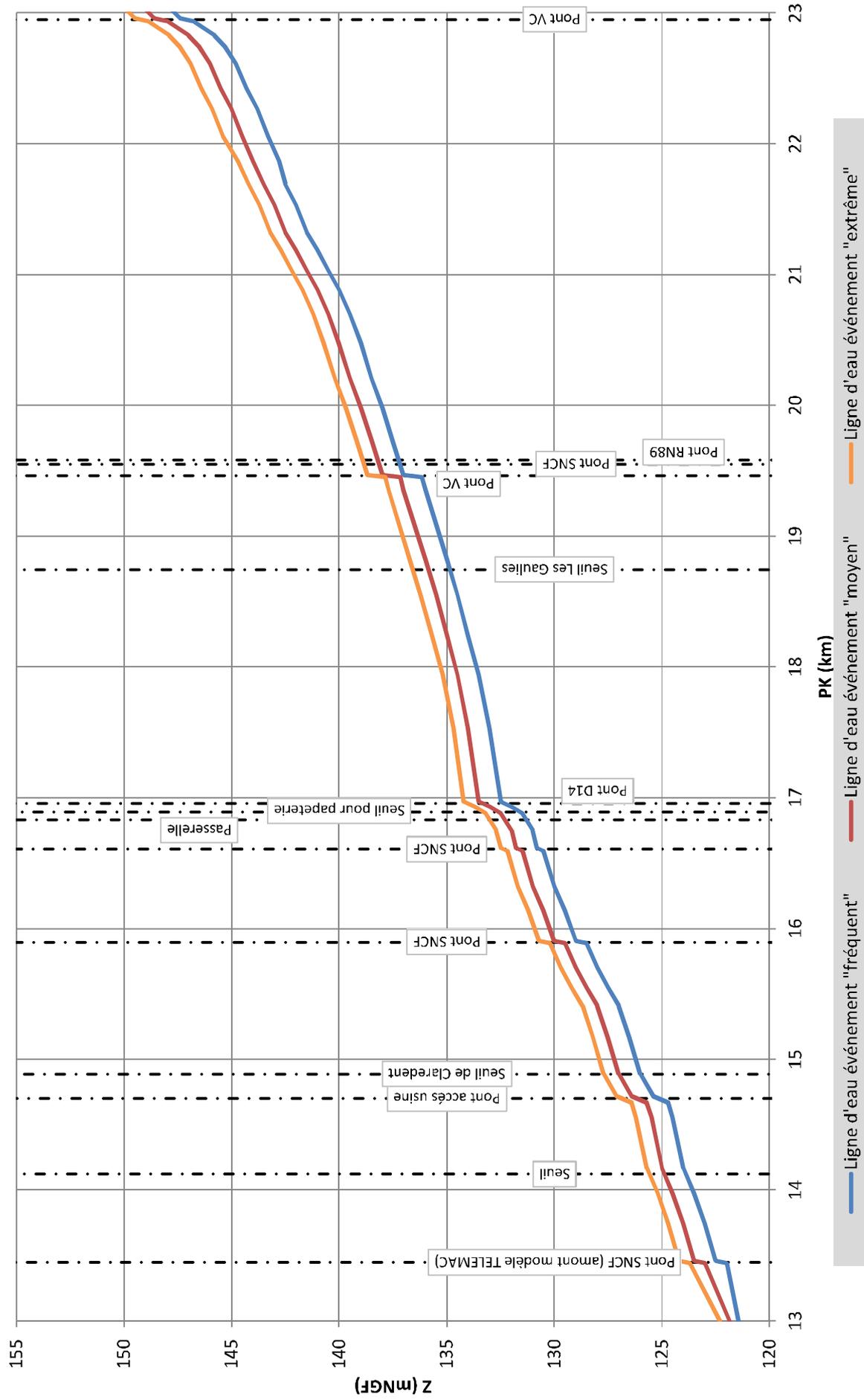
ANNEXE 4

Lignes d'eau des événements « fréquent », « moyen » et « extrême » de la Corrèze

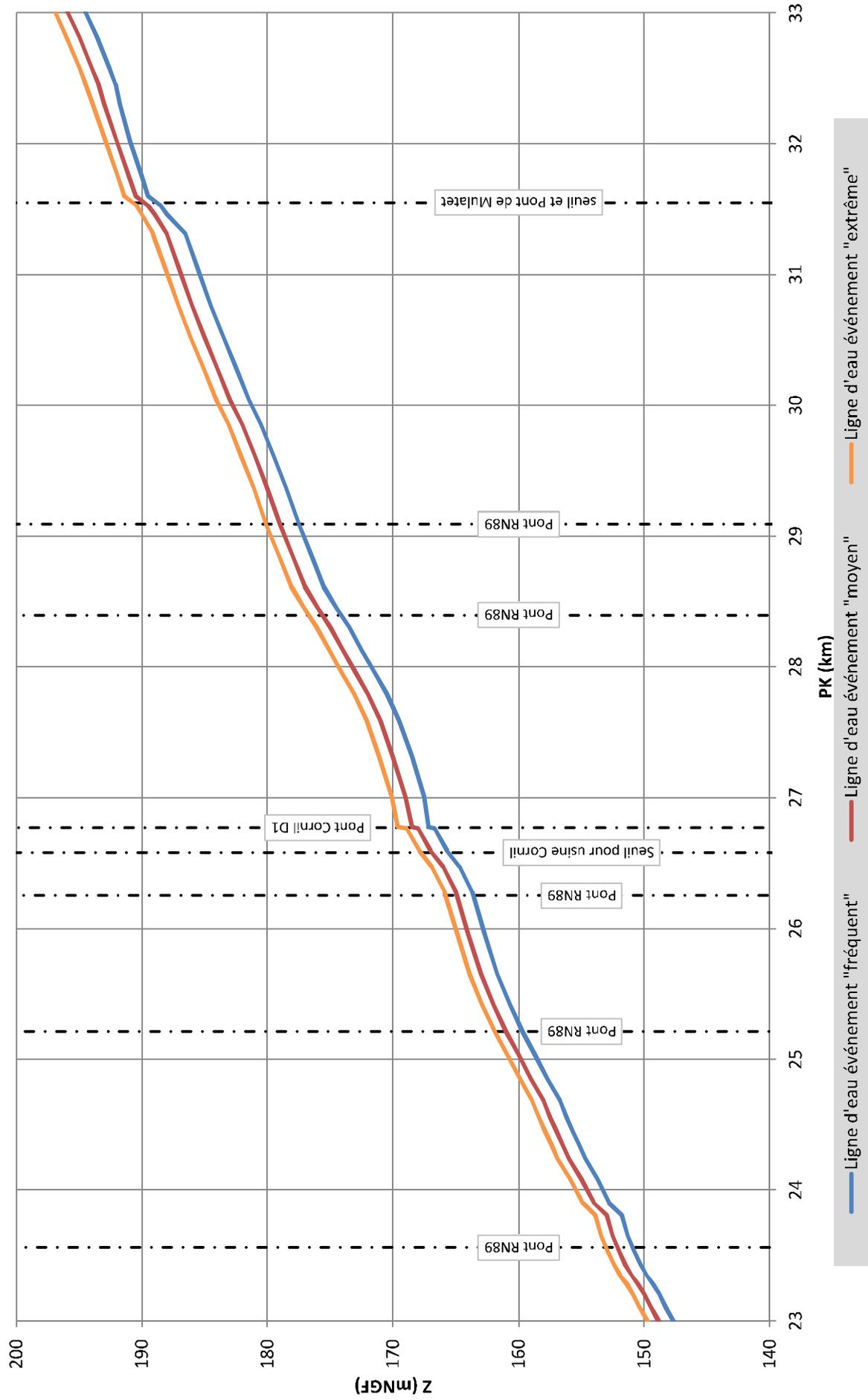
Profil en long des lignes d'eau de la Corrèze - PK 0 à 13



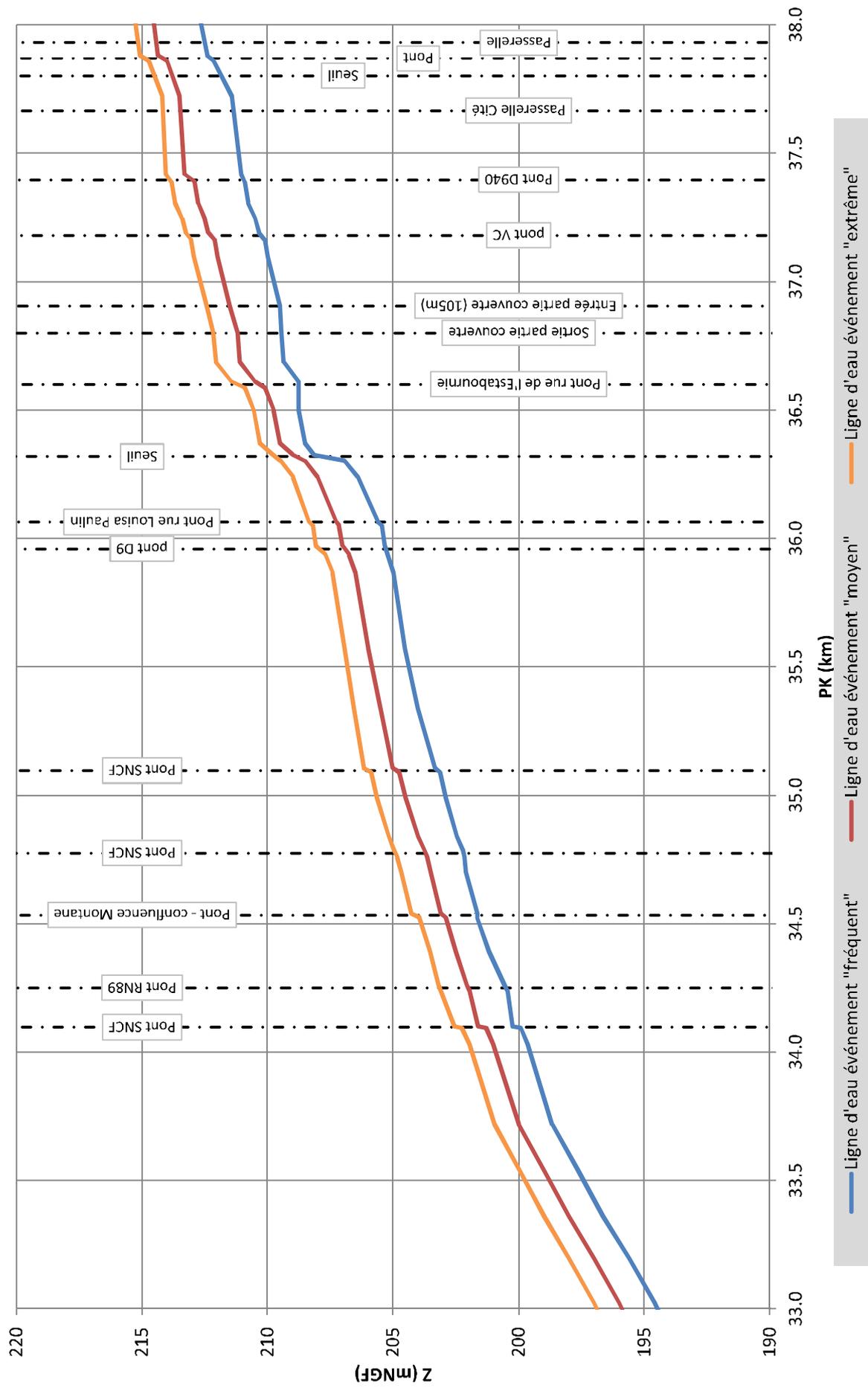
Profil en long des lignes d'eau de la Corrèze - PK 13 à 23



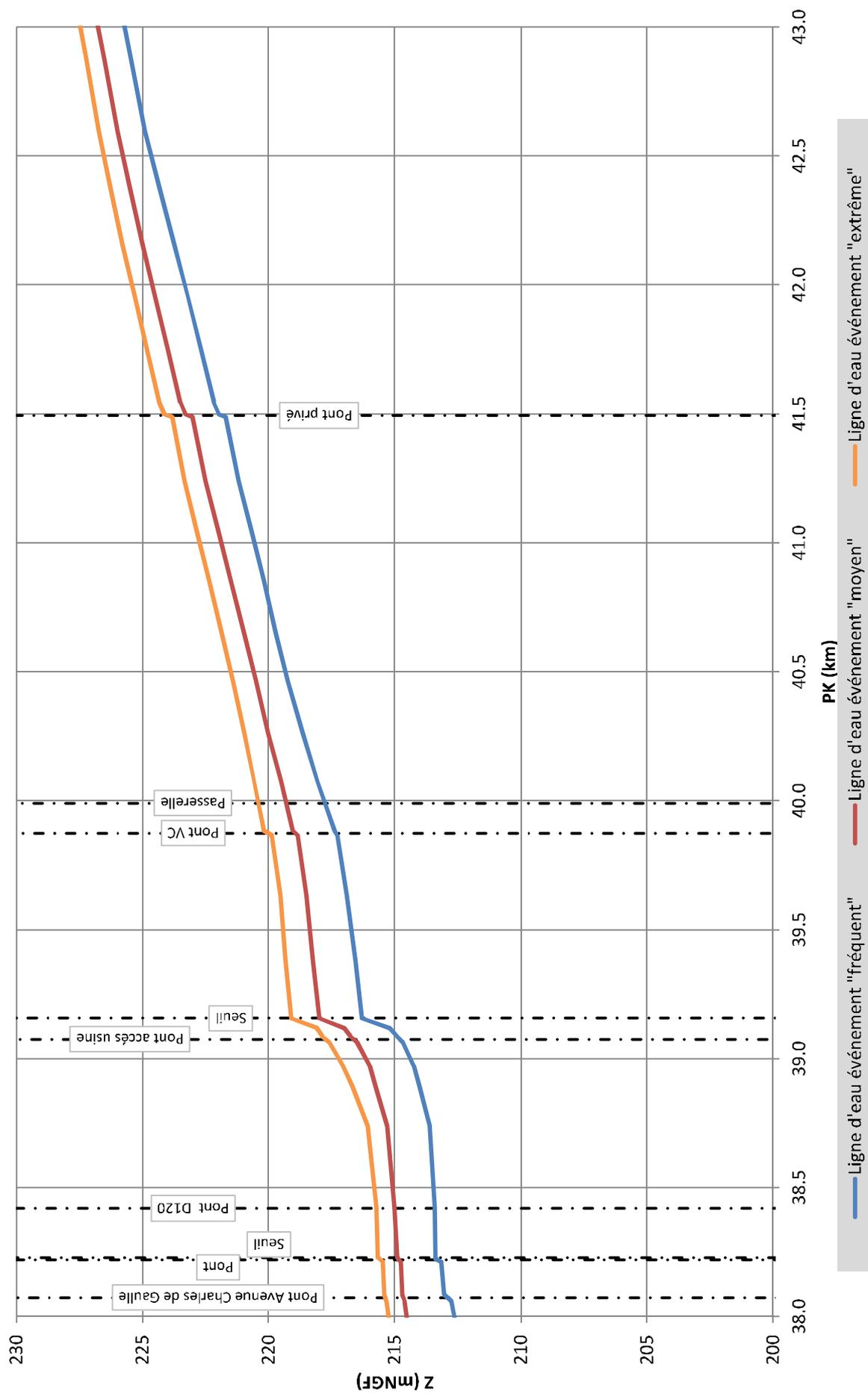
Profil en long des lignes d'eau de la Corrèze - PK 23 à 33



Profil en long des lignes d'eau de la Corrèze - PK 33 à 38



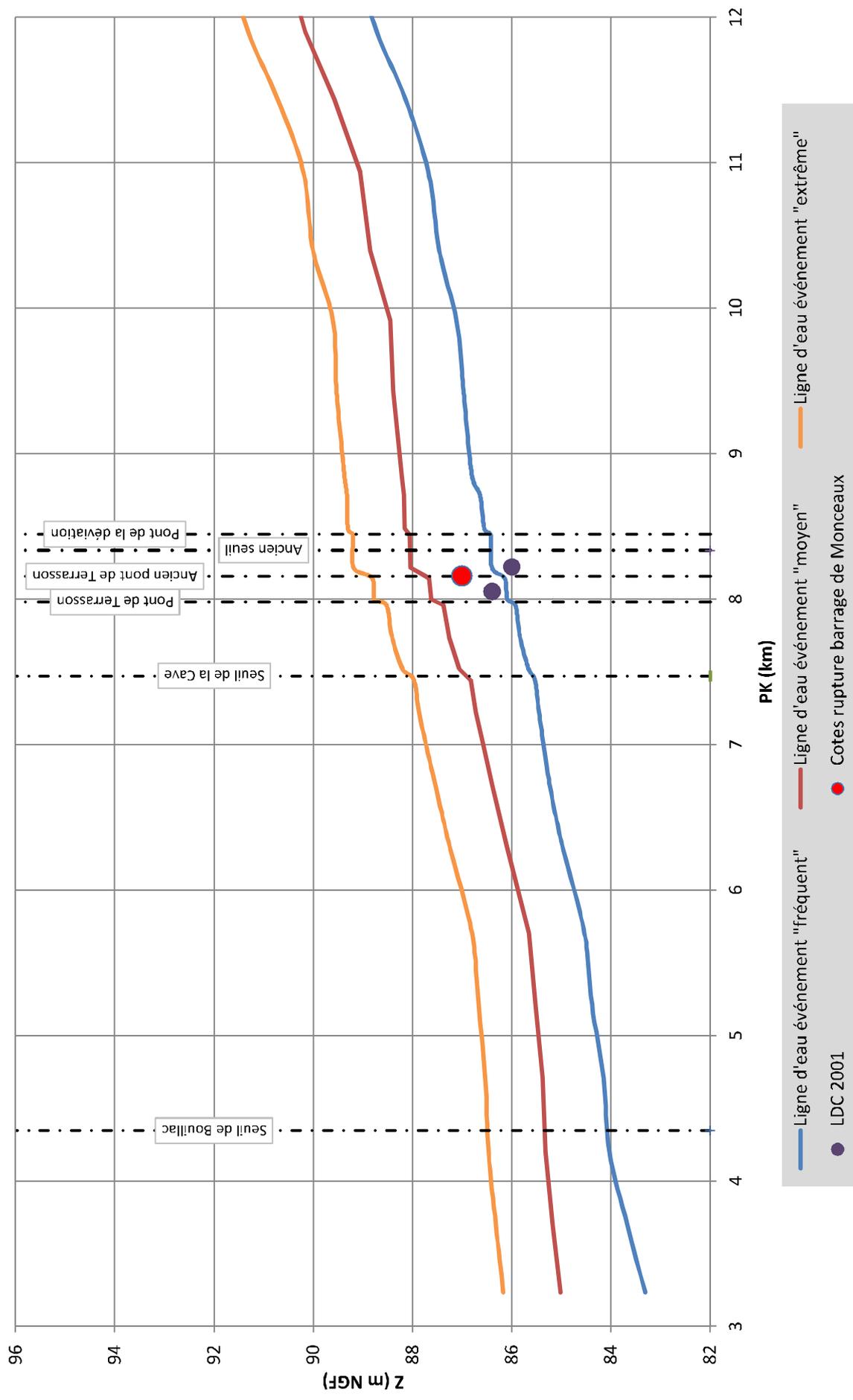
Profil en long des lignes d'eau de la Corrèze - PK 38 à 43



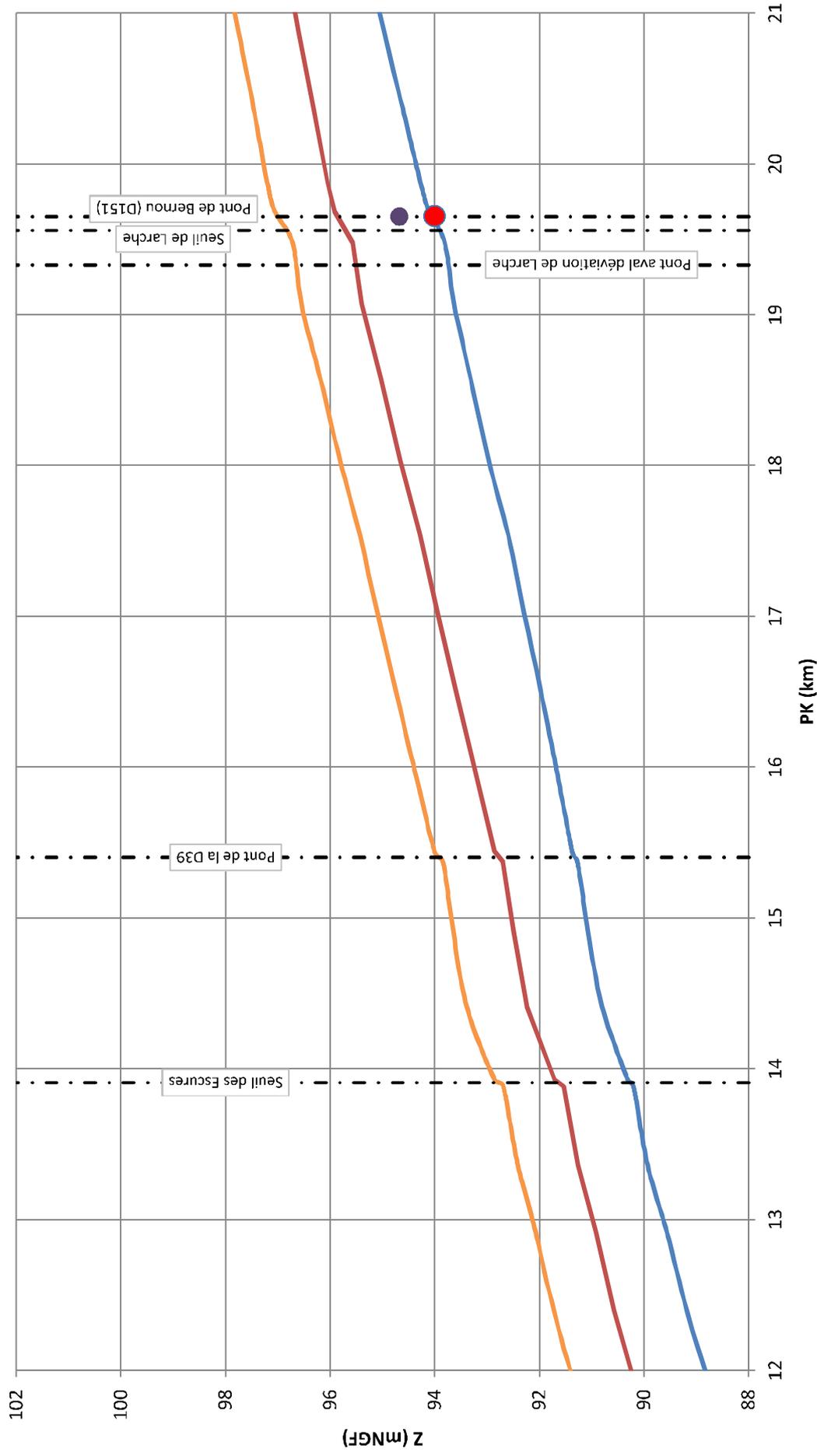
ANNEXE 5

Lignes d'eau des événements « fréquent », « moyen » et « extrême » de la Vézère

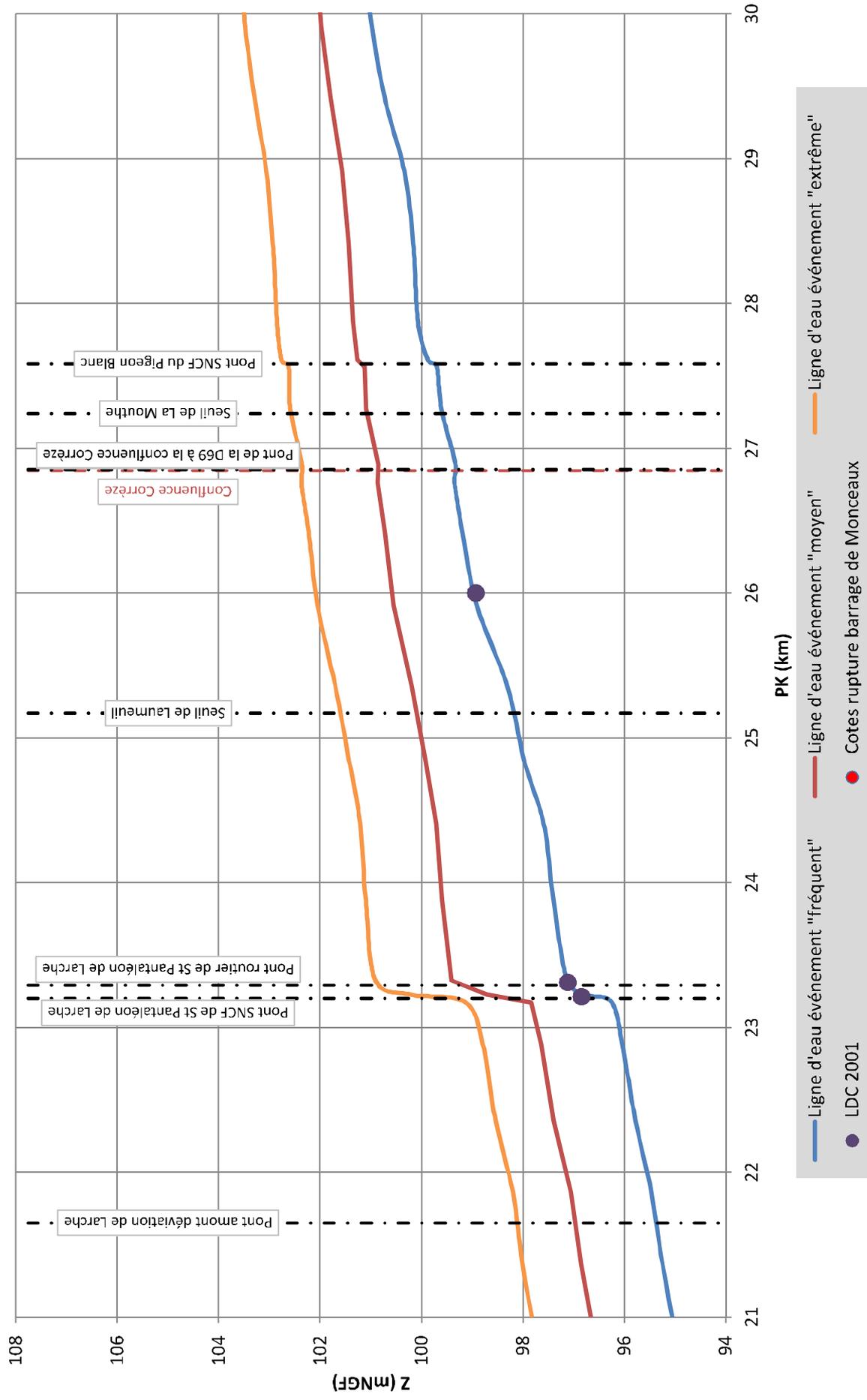
Profil en long des lignes d'eau de la Vézère - PK 3 à 12



Profil en long des lignes d'eau de la Vézère - PK 12 à 21



Profil en long des lignes d'eau de la Vézère - PK 21 à 30



Profil en long des lignes d'eau de la Vézère - PK 30 à 39

