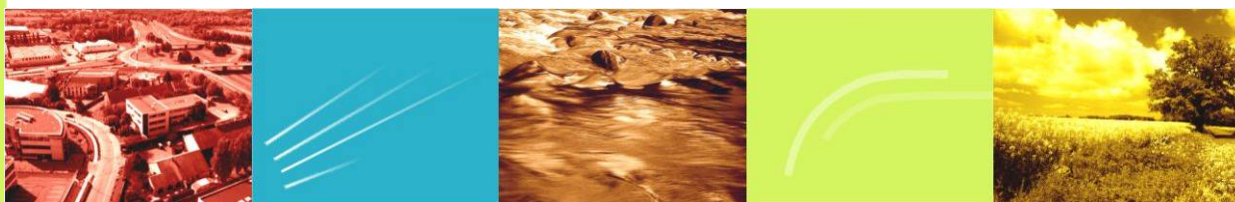


# DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DU CANTAL



## PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION SUR LA JORDANNE - COMMUNES DE ST SIMON ET VELZIC

### *Rapport de présentation*



Réf. CEREg Massif Central - ER10007

Mars 2012

SCADRE  
S A I R I N S  
S A N T E M E N T  
S A U G E S T I O N  
D E V E L O P P E M E N T  
M I L I E U X  
A Q U A T  
E N V I R O N N E M E N T  
R I S Q U E  
A M E N A G E M E N T  
D U R A B I L I T E  
T E R R I T O R I A L

**MAÎTRE D'OUVRAGE**

**DIRECTION DEPARTEMENTALE DES  
TERRITOIRES DU CANTAL**

**OBJET DE L'ETUDE**

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES  
D'INONDATION SUR LA JORDANNE -  
COMMUNES DE ST SIMON ET VELZIC**

**N° AFFAIRE**

**ER10007**

**INTITULE DU RAPPORT**

***Rapport de présentation***

V3	03/2012	Simon GRANDCHAMP	Philippe DEBAR	Intégration délibérations
V2	09/2011	Simon GRANDCHAMP	Philippe DEBAR	Remarques et corrections DDT 15
V1	03/2011	Simon GRANDCHAMP	Philippe DEBAR	
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>



Mars 2012

Établi par CEREG Massif Central / SGR

## TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE.....	8
I CONTEXTE GENERAL.....	9
I.1 Démarche globale.....	9
I.2 Cadre législatif et réglementaire.....	10
I.3 Le contenu du PPR.....	11
I.3.1 Rapport de présentation.....	11
I.3.2 Plan de zonage.....	12
I.3.3 Règlement.....	13
I.4 Procédure d'élaboration du PPR.....	13
I.4.1 Prescription.....	13
I.4.2 Elaboration du dossier par le service déconcentré de l'Etat.....	13
I.4.3 Consultations.....	13
I.4.4 Enquête publique.....	14
I.4.5 Approbation.....	15
I.5 Quels sont les effets du PPR ?.....	15
I.5.1 Obligation d'annexer le PPR au PLU.....	15
I.5.2 Responsabilités.....	15
I.5.3 Les conséquences en matière d'assurance.....	15
I.5.4 Les conséquences en matière de financement des mises en conformité.....	16
I.6 Le risque inondation dans le Cantal.....	16
I.7 Méthodologie d'élaboration du PPR.....	17
II ANALYSE DU SECTEUR D'ETUDE.....	18
II.1 Recueil de données.....	18
II.1.1 Bibliographie et données historiques.....	18
II.1.2 Visites de terrain et rencontres des riverains.....	18
II.2 Crues historiques.....	19
II.3 Analyse hydrologique.....	20
II.3.1 Description du secteur d'étude.....	20
II.3.2 Détermination des bassins versants.....	20
II.3.3 Données hydrologiques disponibles.....	22
II.3.3.1 Données hydrométriques.....	22
II.3.3.2 Données pluviométriques.....	25
II.3.4 Détermination des débits de projet.....	26
II.3.4.1 Méthodologie d'estimation des débits de pointe.....	26
II.3.4.2 Bassins versants de la Jordanne.....	31
II.3.4.3 Bassins versants des affluents.....	33
II.4 Crue de référence.....	35
II.5 Caractérisation de la crue du 13 janvier 2004.....	35
III DETERMINATION DE L'ALEA INONDATION.....	38
III.1 Analyse hydrogéomorphologique.....	38

III.1.1	Rappel méthodologique .....	39
III.1.1.1	Le contenu technique .....	39
III.1.1.2	Les atouts de l'approche hydrogéomorphologique.....	41
III.1.1.3	Les limites de l'approche hydrogéomorphologique .....	41
III.1.1.4	L'articulation avec le PPRi.....	41
III.1.2	Caractérisation de la zone inondable de la Jordanne .....	41
III.1.2.1	La configuration de la plaine alluviale .....	41
III.1.2.2	L'extension de la zone inondable .....	42
III.1.3	Identification des processus hydrodynamiques .....	43
III.1.3.1	Les chenaux de crue.....	43
III.1.3.2	Les cônes alluviaux des affluents .....	43
III.1.4	Contribution de l'hydrogéomorphologie au PPRi .....	44
III.1.4.1	Les secteurs à faibles enjeux.....	44
III.1.4.2	Les secteurs urbanisés.....	44
III.2	<i>Analyse hydraulique</i> .....	45
III.2.1	Travaux topographiques .....	45
III.2.2	Construction du modèle mathématique .....	45
III.2.2.1	Construction du modèle sur la Jordanne.....	46
III.2.2.2	Construction du modèle sur les affluents.....	46
III.2.3	Calage du modèle hydraulique .....	48
III.2.3.1	Calage du modèle sur la Jordanne .....	48
III.2.3.2	Calage du modèle sur les affluents .....	53
III.2.4	Résultats.....	53
III.2.4.1	Analyse hydraulique synthétique.....	53
III.2.4.2	Fonctionnement hydraulique des ouvrages .....	57
III.2.4.3	Caractérisation des débordements sur les cônes torrentiels.....	58
IV	CARTOGRAPHIE DE L'ALEA .....	65
V	EVALUATION DES ENJEUX .....	67
V.1	<i>Méthodologie</i> .....	67
V.2	<i>Caractérisation des enjeux</i> .....	68
V.2.1	Documents d'urbanisme : POS .....	68
V.2.2	Enjeux humains et habitat .....	70
V.2.3	Etablissement Recevant du Public .....	72
V.2.4	Infrastructures.....	72
V.2.4.1	Voirie .....	73
V.2.4.2	Equipements communaux.....	73
V.2.5	Activités.....	74
V.2.6	Les Zones d'Expansion de Crue.....	75
VI	ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	77
VII	DISPOSITIONS REGLEMANTAIRES .....	80
VIII	DEROULEMENT DE LA PROCEDURE .....	82
VIII.1	<i>Concertation avec les collectivités</i> .....	82
VIII.2	<i>Modifications apportées au projet après consultation des collectivités</i> .....	82
VIII.3	<i>Consultations formelles</i> .....	83
VIII.4	<i>Enquête publique</i> .....	83



## LISTE DES PLANCHES

➤ Planche n°1 : Localisation géographique.....	9
➤ Planche n°2 : Localisation des bassins versants .....	20
➤ Planche n°3 : Localisation des postes pluviométriques .....	25
➤ Planche n°4 : Hydrogéomorphologie.....	38
➤ Planche n°5 : Localisation des levés topographiques .....	45
➤ Planche n°6 : Cartographie des hauteurs d'eau pour la crue centennale .....	53
➤ Planche n°7 : Cartographie des vitesses d'écoulement pour la crue centennale.....	53
➤ Planche n°8 : Cartographie de l'aléa.....	65
➤ Planche n°8 : Cartographie des enjeux .....	67

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Classement d'intensité d'aléa des communes du secteur d'étude dans le DDRM.....	17
Tableau n°2 : Classement d'intensité d'aléa des communes du secteur d'étude dans le DDRM.....	17
Tableau n°3 : Crues historiques .....	19
Tableau n°4 : Caractéristiques des bassins versants .....	21
Tableau n°5 : Caractéristiques de la station hydrométrique de la Jordanne à Aurillac (période 1970 – 2010) .....	23
Tableau n°6 : Caractéristiques de la station hydrométrique de la Cère à Vic-sur Cère (période 1959 – 2010) .....	24
Tableau n°7 : Caractéristiques des postes pluviométriques utilisés pour l'analyse hydrologique ....	25
Tableau n°8 : Pluviométrie journalière décennale sur les affluents de la Jordanne (données SHYREG) .....	25
Tableau n°9 : Pluviométrie journalière spatialisée sur les bassins versants de la Jordanne .....	26
Tableau n°10 : Coefficients de Montana pour la station d'Aurillac (1990 – 2009) .....	27
Tableau n°11 : Domaine de validité des méthodes d'hydrologie analytique.....	30
Tableau n°12 : Synthèse des estimation des débits décennaux de projet sur la Jordanne .....	31
Tableau n°13 : Synthèse estimation des débits centennaux de projet sur la Jordanne .....	31
Tableau n°14 : Débits de crue de la Jordanne estimé par SOMIVAL en 1994 .....	32

Tableau n°15 : Débits de projet des sous bassins versants de la Jordanne .....	33
Tableau n°16 : Synthèse estimation des débits décennaux de projet sur les affluents .....	34
Tableau n°17 : Synthèse estimation des débits centennaux de projet sur les affluents .....	34
Tableau n°18 : Débits de crue des affluents de la Jordanne estimé par SOMIVAL en 1994 .....	35
Tableau n°19 : Débits de projet des sous bassins versants des affluents .....	35
Tableau n°20 : Caractéristiques du modèle par bief .....	46
Tableau n°21 : Fonctionnement hydraulique des ponts .....	57
Tableau n°22 : Fonctionnement hydraulique des sections busées des affluents .....	57
Tableau n°23 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Velzic en aval du pont 12 .....	58
Tableau n°24 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Velzic en aval du pont 11 .....	60
Tableau n°25 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Lavernière en aval de la section busée .....	62
Tableau n°26 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Saint Simon en aval de la section busée du Ru de la Croix de l'arbre .....	64
Tableau n°27 : Caractéristiques du modèle par bief .....	65
Tableau n°28 : Synthèse des POS .....	68
Tableau n°29 : Enjeux au sein de la zone inondable de la crue de référence .....	69
Tableau n°30 : Enjeux au sein de l'extension hydromorphologique .....	70
Tableau n°31 : Nombre de bâtiments en zone inondable .....	71
Tableau n°32 : Population exposée au risque inondation .....	71
Tableau n°33 : Recensement des ERP .....	72
Tableau n°34 : Recensement des voiries .....	73
Tableau n°35 : Recensement des activités .....	75
Tableau n°36 : Classification du zonage réglementaire .....	77

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n°1 : Localisation du secteur d'étude .....	8
Illustration n°2 : Débit moyen mensuel de la Jordanne à Aurillac (période 1970 – 2010) .....	23
Illustration n°3 : Débit moyen mensuel de la Cère à Vic-sur-Cère (m <sup>3</sup> /s) .....	24
Illustration n°4 : Hydrogramme de la crue de 2004 à la station d'Aurillac .....	36
Illustration n°5 : Pluviométrie journalière du 20/12/2003 au 20/01/2004 à Mandailles et au Lioran .....	37

Illustration n°6 : Coupe type d'une plaine alluviale .....	39
Illustration n°7 : Approche hydrogéomorphologique illustrée .....	40
Illustration n°8 : Crue de janvier 2004 en aval du pont de Saint Simon.....	49
Illustration n°9 : Ligne d'eau en aval du pont de Saint Simon pour un débit de pointe de 90 m <sup>3</sup> /s ..	49
Illustration n°10 : Ligne d'eau en aval du pont de Saint Simon pour un débit de pointe de 130 m <sup>3</sup> /s .....	50
Illustration n°11 : Aval du vieux pont de Saint Simon .....	51
Illustration n°12 : Débordement au niveau du hameau de Belliac pour la crue de janvier 2004.....	52
Illustration n°13 : Ligne d'eau en amont du hameau de Belliac pour la crue de janvier 2004.....	52
Illustration n°14 : Ligne d'eau de la Jordanne des Campagnes à Mousset.....	54
Illustration n°15 : Ligne d'eau de la Jordanne de Mousset à Rouffiac .....	55
Illustration n°16 : Ligne d'eau de la Jordanne de Rouffiac à Martinet.....	56
Illustration n°17 : Débordements et ruissellement en amont du pont 12 à Velzic.....	59
Illustration n°18 : Débordements et ruissellement en amont du pont 11 à Velzic.....	60
Illustration n°19 : Ruissellement rue de la mairie au niveau du pont n°10.....	61
Illustration n°20 : Débordements et ruissellement en aval de la section busée à Lavernière .....	62
Illustration n°21 : Débordements et ruissellement en aval de la section busée du Ru de la Croix de l'Arbre.....	63
Illustration n°22 : Grille d'analyse pour la construction de l'aléa .....	66
Illustration n°23 : Enjeux au sein de la zone inondable de la crue de référence pour la zone d'étude .....	69
Illustration n°24 : Enjeux au sein de l'extension hydromorphologique pour la zone d'étude.....	70
Illustration n°25 : Schéma de principe du zonage réglementaire .....	79

## ANNEXES

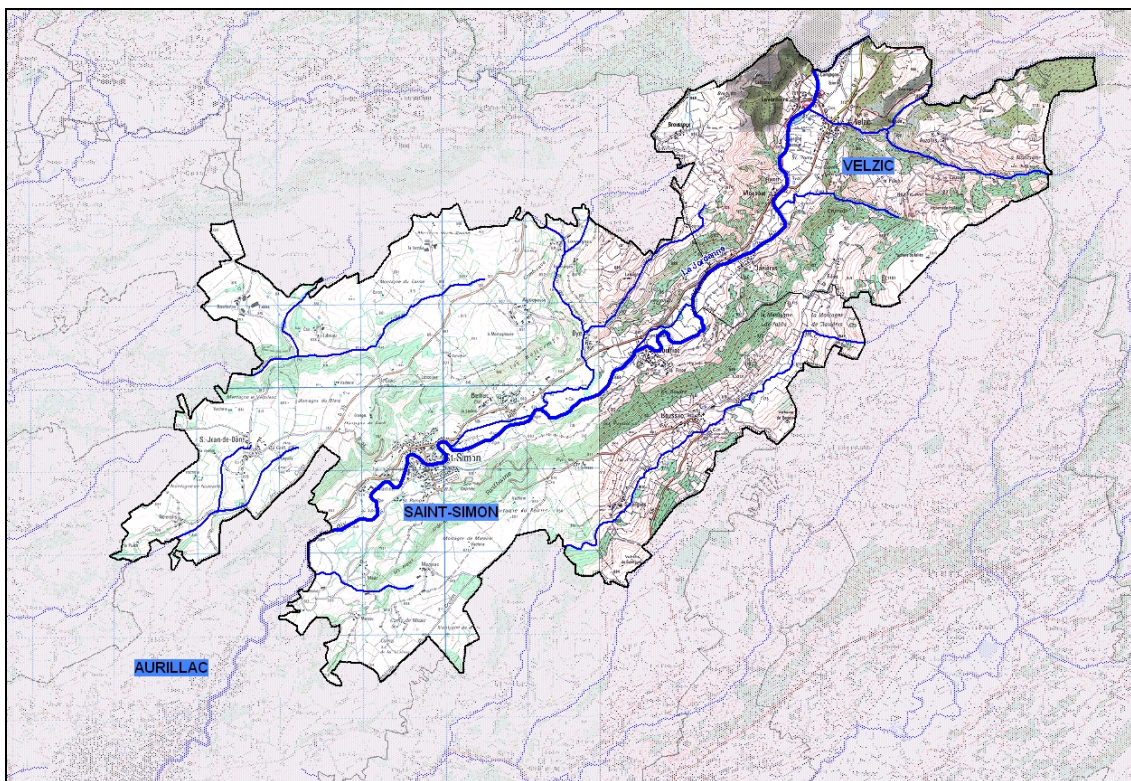
- Annexe n°1 : Planches photographiques de la crue de janvier 2004
- Annexe n°2 : Résultats de la modélisation hydraulique - Tableaux
- Annexe n°3 : Résultats de la modélisation hydraulique - Profils en travers
- Annexe n°4 : Consultation Velzic
- Annexe n°5 : Délibérations des collectivités

## PREAMBULE

La répétition de crues catastrophiques au cours des vingt dernières années sur l'ensemble du territoire national a conduit l'État à **renforcer la politique de prévention des inondations**.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques d'Inondation (P.P.R.i.), qui visent à **délimiter les zones exposées aux risques « inondation » et définir les mesures de protection à mettre en œuvre**.

Dans le cadre d'une **préservation du risque amont – aval sur la Jordanne et le bassin Aurillacois**, la préfecture du Cantal a prescrit la mise à l'étude d'un PPRi sur les communes de Saint Simon et Velzic (arrêté préfectoral du 9 septembre 2009), situées à l'amont immédiat d'Aurillac où un PPRi a été approuvé en 2003.



*Illustration n°1 : Localisation du secteur d'étude*

Un PPRi est constitué de trois documents : le rapport de présentation, un atlas cartographique et un règlement.

Le présent document constitue le rapport de présentation qui rassemble **l'ensemble des éléments constitutifs du zonage règlementaire du PPRi**.

## I CONTEXTE GENERAL

➤ *Planche n°1 : Localisation géographique*

### I.1 Démarche globale

L'objet d'un PPRi est, sur un territoire identifié, de :

- Délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement, ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, pour le cas où ces aménagements pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquels ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;
- Délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions,
- Définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;
- Définir des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces existants à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Le PPRi dont la mise à l'étude est prescrite par arrêté préfectoral, est approuvé après enquête publique et consultation des Conseils Municipaux concernés.

Les dispositions d'urbanisme qui en découlent sont opposables à toutes personnes publiques ou privées ; elles valent servitude d'utilité publique à leur approbation et demeurent applicables même lorsqu'il existe un document d'urbanisme.

Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation remplace les procédures existantes (Plans de Surfaces Submersibles, Plans d'Exposition aux Risques naturels prévisibles, périmètres des risques délimités par l'article R111.3 du code de l'Urbanisme).

## **I.2 Cadre législatif et réglementaire**

L'élaboration d'un PPR est réglementée par les différents textes (lois, décrets ou circulaires) suivants.

- **Loi n°87-565 du 22 juillet 1987** (modifiée par la **loi n°95-101 du 2 février 1995** (article 16) et en 2003 par la **loi n°2003-699 du 30 juillet** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages), relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

Cette loi est codifiée dans les articles L 562-1 à L562-9 du code de l'Environnement.

L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles, tels qu'inondations, mouvements de terrain, avalanches, incendies de forêt, séismes, éruptions volcaniques, tempêtes ou cyclones.

- **Loi du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages a introduit l'obligation d'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques auxquels un bien est soumis ainsi que les sinistres ayant affecté ce bien et ayant donné lieu au versement d'une indemnisation au titre des arrêtés de catastrophes naturelles ou technologiques. Cette double information a pour objectif principal une meilleure information du citoyen face au risque.
- **Décret n°95-1089 du 5 octobre 1995** relatif aux dispositions d'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et à leurs modalités d'application. Il prescrit les dispositions relatives à l'élaboration des PPR. Le projet de plan comprend :
  - un rapport de présentation,
  - des documents graphiques,
  - un règlement.

Après avis du Conseil Municipal de la commune, le projet de plan est soumis par le Préfet à une enquête publique. Après approbation par le préfet, le PPRi devient opposable au tiers et il est intégré au document d'urbanisme.

- **Loi du 12 juillet 2010 (Grenelle 2)** relative à l'engagement national pour l'environnement. Les dispositions du texte portent notamment sur les risques naturels et technologiques, dont les articles 221 et 222 modifient le code de l'environnement et la loi du 30 décembre 2003. Les apports de ce texte seront détaillés dans le règlement du présent PPR.

Les principales circulaires :

– **Circulaire du 24 janvier 1994** des ministres de l'Intérieur, de l'Équipement et de l'Environnement relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables (JO du 10 avril 1994), définit ainsi les objectifs à atteindre :

- **Interdire les implantations humaines dans les zones dangereuses** où quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement, et les limiter dans les autres zones inondables.
- **Préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues, pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval.** Ceci amène à contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion de crue.
- Sauvegarder l'équilibre des milieux dépendant des petites crues et la qualité des paysages souvent remarquables du fait de la proximité de l'eau et du caractère encore naturel des vallées concernées, c'est-à-dire éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

– **Circulaire du 2 février 1994** relative aux dispositions à prendre en matière de maîtrise de l'urbanisation dans les zones inondables.

– **Circulaire n°94-56 du 19 juillet 1994** du ministre de l'Environnement relative à la relance de la cartographie réglementaire des risques naturels prévisibles.

– **Circulaire du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables aux bâtis et aux ouvrages existants en zone inondable.

– **Circulaire du 30 avril 2002** relative à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines.

– **Circulaire du 1<sup>er</sup> octobre 2002** relative aux plans de prévention des risques inondations.

### **I.3 Le contenu du PPR**

Établi à l'initiative du préfet, le PPRi a pour objet de délimiter, à l'échelle communale, voire intercommunale, les zones exposées aux risques qualifiés de naturels prévisibles tels que les inondations, les avalanches ou les mouvements de terrain, afin de définir dans ces zones les mesures permettant d'atteindre les objectifs présentés au point I.1.

Un PPR comprend au minimum 3 documents : une note de présentation, un plan de zonage réglementaire et un règlement.

#### **I.3.1 Rapport de présentation**

Il s'agit du présent document, qui a pour but de préciser :

- la politique de prévention des risques,
- la procédure d'élaboration du plan de prévention des risques,
- les effets du PPR,

- les raisons de la prescription du PPR sur le secteur géographique concerné,
- les phénomènes naturels pris en compte,
- les éléments de définition des aléas pris en compte,
- les règles de passage de l'aléa au zonage réglementaire,
- la présentation du règlement et du zonage réglementaire.

### **I.3.2 Plan de zonage**

Ce document présente la cartographie des différentes zones réglementées. Il permet, pour tout point du territoire communal, de repérer la zone à laquelle il appartient et donc d'identifier la réglementation à appliquer.

Le zonage du PPRi est établi à partir du zonage de l'aléa. Ce zonage de l'aléa permet de définir pour les zones inondées et pour différentes fréquences, les côtes atteintes, les hauteurs de submersion et les vitesses d'écoulement.

Deux méthodes sont appliquées pour établir le zonage de l'aléa :

- La méthode hydromorphologique sur les secteurs où il n'est pas nécessaire d'aboutir à une caractérisation quantifiée de l'aléa, car peu d'enjeux y sont présents, ces zones étant principalement à destination naturelle ou agricole ;
- La modélisation mathématique sur les secteurs où la caractérisation quantifiée de l'aléa est requise, car beaucoup d'enjeux y sont présents, ces zones regroupant principalement des bourgs en présence de population de bâti dense.

Pour les secteurs n'ayant pas fait l'objet d'une modélisation hydraulique, le zonage réglementaire est présenté sous forme de carte au 1/10 000<sup>ème</sup>. Les limites des zones sont reproduites sur le fond topographique SCAN25 fourni par l'IGN.

Pour les secteurs ayant fait l'objet d'une modélisation hydraulique, le zonage réglementaire est en plus présenté sous forme de carte au 1/5 000<sup>ème</sup>. Les limites des zones sont reproduites sur fond cadastral, fourni par les services du cadastre.

En plus des pièces réglementaires présentées ci-dessus, d'autres cartes peuvent être produites pour aider à la compréhension du dossier. Il s'agit de :

- la carte des aléas ;
- la carte des enjeux ;

Ces documents n'ont pas de portée réglementaire



### **I.3.3 Règlement**

Pour chacune des zones définies dans le plan de zonage, ce règlement fixe :

- les mesures d'interdiction concernant les constructions, ouvrages, aménagements, exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales, industrielles,
- les conditions dans lesquelles les constructions, ouvrages, aménagements et exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles peuvent être autorisés et doivent être réalisés, utilisés ou exploités.

Il énonce également :

- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités ou les particuliers,
- le cas échéant, les travaux imposés aux biens existants après l'approbation du PPRi.

## **I.4 Procédure d'élaboration du PPR**

### **I.4.1 Prescription**

Le PPR est prescrit par un arrêté préfectoral qui :

- détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte,
- désigne le service déconcentré de l'Etat chargé d'instruire le projet,
- est notifié aux maires des communes concernées,
- est publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.

### **I.4.2 Elaboration du dossier par le service déconcentré de l'Etat**

La première phase consiste à identifier et quantifier l'aléa et les enjeux sur le territoire de prescription du PPRi.

Sur la base de celles-ci, zonage et règlement sont élaborés en concertation avec la commune et les autres services de l'Etat concernés.

### **I.4.3 Consultations**

Le projet de PPRi est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.

- Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des

organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou leurs effets.

- Lorsque le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, le projet est également soumis à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.
- Eventuellement, d'autres services ou organismes sont consultés, sans pour autant que cela soit obligatoire, pour tenir compte de particularités propres à la commune (sites sensibles, vestiges archéologiques,...).

Tout avis demandé qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable.

#### **I.4.4 Enquête publique**

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles L562-3, R562-8, L123-1 à L123-16 et R123-6 à R123-23 du Code de l'Environnement, sous réserve des dispositions suivantes :

- Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R123-17 du Code de l'Environnement.
- Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête, une fois l'avis des conseils municipaux consigné ou annexé aux registres d'enquête.

Pendant la durée de l'enquête, les appréciations, suggestions et contre-propositions du public peuvent être consignées sur le registre d'enquête tenu à leur disposition dans chaque lieu où est déposé un dossier. Les observations peuvent également être adressées par correspondance au commissaire enquêteur ou au président de la commission d'enquête. Elles y sont tenues à la disposition du public. En outre, les observations du public sont reçues par le commissaire enquêteur ou par un membre de la commission d'enquête, aux lieux, jours et heures qui auront été fixés et annoncés.

Durant l'enquête publique le commissaire enquêteur reçoit le maître d'ouvrage de l'opération soumise à enquête publique, l'Etat représenté par la DDT dans le cas d'un PPR (article L123-9 du Code de l'Environnement).

Après clôture de l'enquête le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête entend toute personne qu'il lui paraît utile de consulter ainsi que le maître de l'ouvrage lorsque celui-ci en fait la demande. Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies et les réponses apportées par le maître d'ouvrage. Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête consigne, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables ou non à l'opération. Le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête transmet au préfet le dossier de l'enquête avec le rapport et les conclusions motivées dans un délai d'un mois à compter de la date de clôture de l'enquête.

## **I.4.5 Approbation**

A l'issue des consultations et de l'enquête, le plan de prévention des risques naturels, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en préfecture et en mairie.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé au PLU en application des articles L126-1, R126-2 et R123-22 du Code de l'Urbanisme.

## **I.5 Quels sont les effets du PPR ?**

### **I.5.1 Obligation d'annexer le PPR au PLU**

L'article L562-4 du Code de l'Environnement stipule que le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique. Ce dernier doit être annexé au PLU en application de l'article L126-1 du Code de l'Urbanisme par l'autorité responsable de la réalisation du PLU.

Comme toute servitude d'utilité publique, les dispositions d'un PPR annexé au PLU prévalent sur celles du PLU en cas de contradiction. La mise en conformité du PLU avec les dispositions du PPR est de la compétence du maire et doit intervenir à la première modification ou révision du PLU.

### **I.5.2 Responsabilités**

Les études ou dispositions constructives, qui relèvent du Code de la Construction et de l'Habitation en application de son article R126-1, sont de la responsabilité à la fois du maître d'ouvrage, qui s'engage à respecter ces règles lors du dépôt de permis de construire et des maîtres d'œuvre chargés de réaliser le projet.

Les prescriptions et les interdictions relatives aux ouvrages, aménagements et exploitations de différentes natures sont de la responsabilité des maîtres d'ouvrages ou exploitants en titre. En cas de non-respect des interdictions et prescriptions du PPR, les sanctions pénales sont celles prévues par l'article L480-4 du Code de l'Urbanisme.

### **I.5.3 Les conséquences en matière d'assurance**

L'indemnisation des catastrophes naturelles est régie par la loi du 13 juillet 1982 dont les principales dispositions ont été codifiées aux articles L125-1 à L125-6 du Code des Assurances. Elles imposent aux assureurs, pour tout contrat d'assurance dommages aux biens ou aux véhicules, d'étendre leurs garanties aux effets de catastrophes naturelles.

L'approbation d'un PPR n'a pas pour effet de modifier le régime d'assurance des biens exposés aux risques naturels, hormis en ce qui concerne la modulation de la franchise. Le Code des Assurances précise qu'il n'y a pas de dérogation possible à l'obligation de garantie pour les «biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan».

Cependant les infractions aux règles du PPR ouvrent deux possibilités de dérogation pour :

- les biens immobiliers construits et les activités exercées postérieurement à l'approbation du PPR et en violation avec ses règles administratives,
- les constructions existantes dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par le PPR n'a pas été effectuée par le propriétaire, exploitant ou utilisateur, dans le délai imparti. Dans la pratique cette dérogation ne peut être mise en œuvre qu'à la signature du contrat d'assurance ou lors de son renouvellement. Il ne peut donc pas y avoir, de la part d'un assureur, de refus d'indemnisation en présence d'un contrat signé.

#### **I.5.4 Les conséquences en matière de financement des mises en conformité**

L'article L561-3 du Code de l'Environnement précise que les mesures rendues obligatoires par un PPR approuvé peuvent être financées par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM). Le coût de ces mesures obligatoires ne peut excéder 10% de la valeur vénale du bien, à la date d'approbation du PPR. L'article R561-15 du même code précise les taux de financement applicables.

Ce sont donc uniquement les prescriptions obligatoires à réaliser dans un délai maximum de 5 ans qui sont finançables, les mesures simplement recommandées ne le sont pas.

L'article 32 de la loi n° 2006-1172 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques permet également le financement, jusqu'au 31 décembre 2012, d'études et de travaux de prévention ou de protection contre les risques naturels dont les collectivités territoriales assurent la maîtrise d'ouvrage, si un PPR est prescrit ou approuvé sur le territoire de la commune. L'article 222 de la loi du 12 juillet 2010 (Grenelle 2) précise les taux de financement applicables.

### **I.6 Le risque inondation dans le Cantal**

La préfecture du Cantal a établi un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) qui rassemble les informations essentielles sur les risques naturels et technologiques majeurs du département. Pour chaque type de risque, les zones où les vulnérabilités semblent significatives sont **identifiées et classées selon une échelle d'intensité d'aléa** (fort, moyen, faible).

Le risque inondation y est défini en trois catégories : inondation de plaine, torrentielle ou urbaine.

Pour le département du Cantal, les communes concernées par l'aléa inondation se répartissent comme suit :

	Intensité d'aléa fort	Intensité d'aléa moyen	Intensité d'aléa faible	Total
<b>Inondation de plaine</b>	67	0	1	<b>68</b>
<b>Inondation torrentielle</b>	25	2	3	<b>30</b>
<b>Inondation urbaine</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>99</b>

*Tableau n°1 : Classement d'intensité d'aléa des communes du secteur d'étude dans le DDRM*

**Les communes de St Simon et Velzic, sont concernées par les inondations de plaine et torrentielle.**

	Inondation de plaine (/5)	Inondation torrentielle (/5)
<b>Saint Simon</b>	5 (fort)	3 (faible)
<b>Velzic</b>	5 (fort)	5 (fort)

*Tableau n°2 : Classement d'intensité d'aléa des communes du secteur d'étude dans le DDRM*

## **I.7 Méthodologie d'élaboration du PPR**

Le PPRi sur les communes de St Simon et Velzic a été construit selon les étapes suivantes :

- Analyse du secteur d'étude ;
- Détermination de l'aléa inondation ;
- Elaboration de la cartographie de l'aléa ;
- Evaluation des enjeux ;
- Elaboration de la carte réglementaire du zonage et du règlement associé.

Ce PPR a été établi en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés (préfecture, DDT, élus, riverains,...) afin de construire un document le plus partagé possible. Il a été prescrit par arrêté préfectoral le 9 septembre 2009.

## II ANALYSE DU SECTEUR D'ETUDE

### II.1 Recueil de données

#### II.1.1 Bibliographie et données historiques

Le bassin versant de la Jordanne a fait l'objet de précédentes études :

- PPRi des communes d'Aurillac et d'Arpajon sur Cère, CETE Clermont Ferrand 2003 ;
- Plan de prévention des risques inondation - Bassin péri-urbain des communes d'Aurillac et de Saint Simon, CETE Clermont Ferrand 2002 ;
- Département du Cantal, Programme de prévention contre les inondations liées au ruissellement pluvial urbain et aux crues torrentielles, SOMIVAL - 1994 ;
- Etude des zones inondables de la Cère et de la Jordanne, BRGM - 1990.

Des éléments d'hydrologie et d'hydraulique du bassin de la Jordanne ont été extraits de ces études, et sont reportés aux chapitres II.3.

Les données historiques des principaux évènements passés ont été recueillies auprès des archives départementales à Aurillac. La synthèse de ces informations est donnée au chapitre II.2.

#### II.1.2 Visites de terrain et rencontres des riverains

De nombreuses visites de terrain ont été effectuées tout au long de l'étude : découverte de la zone d'étude, implantation des travaux topographiques, analyse hydrogéomorphologique, validation du modèle hydraulique, construction de la cartographie de l'aléa,...

Au cours de ces visites de terrain, les élus et les riverains ont été rencontrés, afin de préciser les connaissances sur le fonctionnement de la Jordanne et de ses affluents en crue, en particulier pour l'évènement de janvier 2004.

Les **rencontres et les entretiens avec les riverains n'ont pas permis de compléter les informations bibliographiques disponibles** en termes de recueil d'information sur le déroulement des évènements passés et les niveaux de submersion atteints par la Jordanne.

Il est à noter **qu'aucune marque de Plus Hautes Eaux (PHE) n'a été relevée sur la zone d'étude.**

## II.2 Crues historiques

A partir des informations recueillies auprès de la DDT et des recherches dans les archives départementales les crues suivantes ont pu être identifiées.

La station de mesure de débits Paul Riotte située à Aurillac fait partie du réseau hydrométrique national conçu pour offrir une connaissance des cours d'eau en matière de hauteur d'eau et de débit. Les données de cette station, présentées ci-dessous, sont utilisées pour caractériser les crues identifiées.

Un certain nombre de ces crues a causé de forts dégâts, qui ont engendré des procédures d'arrêté de catastrophe naturelle, identifiés ci-dessous.

Evènement	Occurrence de l'évènement à la station Paul Riotte à Aurillac	Arrêté de catastrophe naturelle	
		Velzic	Saint Simon
24/09/1866	Pas de données disponibles	Information presse locale	
26/03/1912			
06/01/1982	Station non fonctionnelle	-	-
01/06/1985	Pas de crue observée à Aurillac	-	15/07/1985 02/10/1985
06/07/1987	Station non fonctionnelle	-	27/09/1987
12/02/1990	Station non fonctionnelle	24/07/1990	
05/07/1993	Pas de crue observée à Aurillac	-	26/10/1993
25/12/1999	Station non fonctionnelle	29/12/1999	
13/01/2004	5 à 10 ans	-	-

*Tableau n°3 : Crues historiques*

Il est constaté qu'une seule de ces crues est caractérisée en termes de période de retour. Pour les autres, soit la station de mesure n'a pas fonctionné (elle n'est pas conçue pour la mesure des débits de crue), soit l'évènement était trop ancien. Le peu d'informations recueillies, n'a pas permis de hiérarchiser ces évènements.

## **II.3 Analyse hydrologique**

Cette étape a pour but de déterminer les débits de projet qui seront utilisés lors de la modélisation hydraulique. Les débits de projet choisis sont : **10 ans et 100 ans.**

Par ailleurs, le débit de la crue de référence du PPRi est soit la crue centennale, soit la plus forte crue connue si elle lui est supérieure.

### **II.3.1 Description du secteur d'étude**

La zone d'étude est composée de la Jordanne et de trois affluents : le ruisseau des Combes à Velzic, le ravin de Lavernière et le ruisseau de la Croix de l'Arbre à Saint Simon.

La Jordanne prend sa source à 1300 m d'altitude au Puy de Pérache et parcourt 39 km en direction du Sud-ouest jusqu'à sa confluence avec la Cère. Le bassin versant de la Jordanne est typique d'une vallée encaissée, à forte compacité et à pentes élevées, ce qui engendre des crues sévères en aval des contreforts montagneux.

En amont de Saint Cirgues, la Jordanne s'écoule dans une vallée très resserrée, environ 50 m de largeur et présentant de fortes pentes sur les versants. En aval de Saint Cirgues, la Jordanne rentre dans sa plaine alluviale qui s'élargit progressivement jusqu'à Velzic, et atteint sa taille maximale en amont d'Aurillac.

Le secteur d'étude débute en amont du bourg de Velzic, soit 2,5 km en aval de Saint Cirgues. La plaine alluviale présente une largeur constante de 300 à 500 m jusqu'à l'aval de St Simon.

Ces considérations sur la plaine alluviale sont importantes à prendre en compte du fait de leur impact sur les débits de pointe au fil de la Jordanne et du secteur d'étude.

Les affluents sont tous des torrents à très forte pente (>10%) présentant des capacités de charriage très importantes. Le raccordement de ces torrents avec la plaine alluviale de la Jordanne se fait au moyen de cônes de déjection (notion développée dans la partie d'analyse hydromorphologique), présentant une exposition au risque d'inondation torrentielle très élevée.

### **II.3.2 Détermination des bassins versants**

➤ *Planche n°2 : Localisation des bassins versants*

Les caractéristiques des bassins versants sont issues des éléments topographiques disponibles, des cartes IGN au 25 000<sup>ème</sup> ainsi que des reconnaissances de terrain réalisées.

Au fil de la Jordanne, 6 secteurs urbanisés sont présents. Il est donc nécessaire d'estimer les débits en amont de chacun de ces secteurs, et donc de préciser les sous bassins versants contributifs.

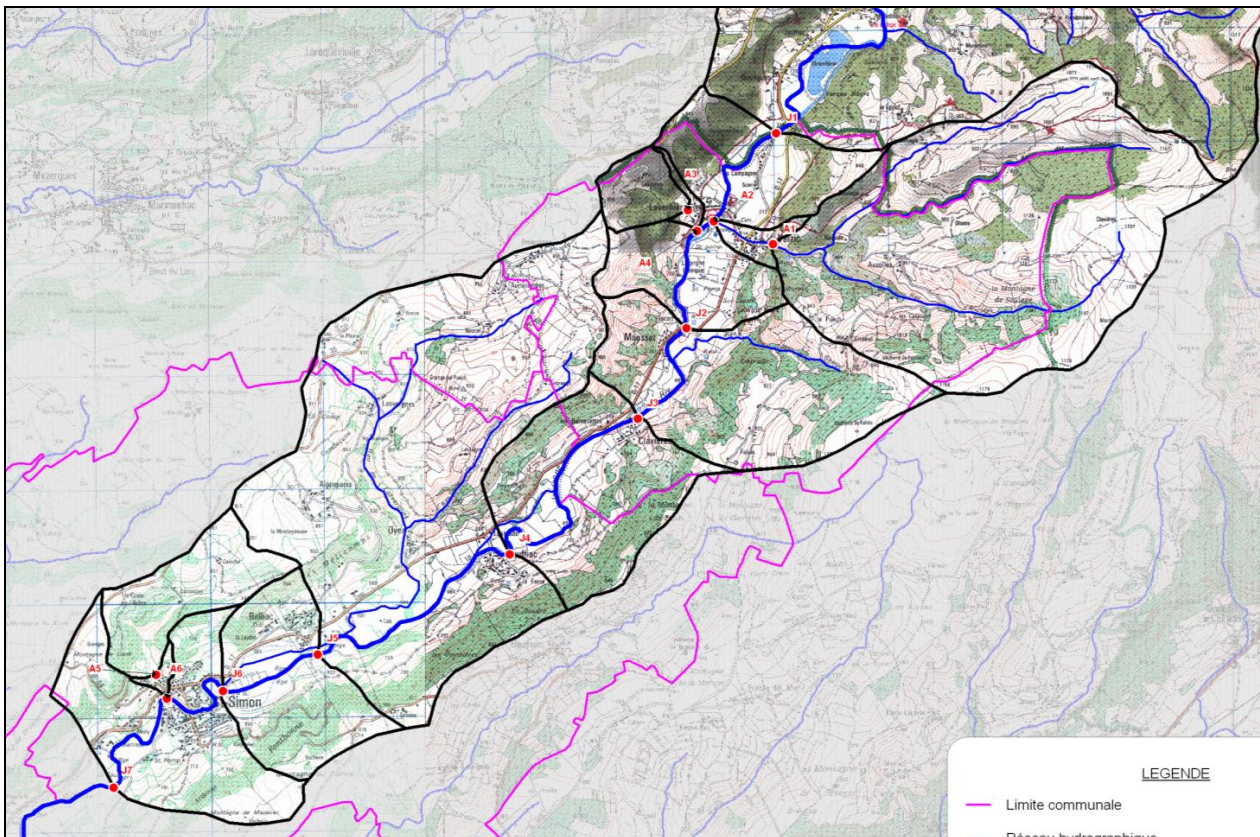


Au total, **13 bassins versants** sont identifiés sur la zone d'étude et leurs caractéristiques sont rassemblées dans le tableau suivant.

Les temps de concentration des bassins versants sont estimés à partir d'une synthèse des différents résultats donnés par les formules classiques de détermination (Ventura, Passini et Kirpich).

	Nom	Bassin Versant	Superficie (Ha)	Cheminement hydraulique (km)	Pente (%)	Temps de concentration (min)
<b>Jordanne</b>	Jordanne en amont de la zone d'étude	<b>J1</b>	6274	19,16	5.2	284
	Jordanne amont pont Mousset	<b>J2</b>	7257	21,38	4.8	320
	Jordanne amont Clavières	<b>J3</b>	7544	22,5	4.5	338
	Jordanne amont Rouffiac	<b>J4</b>	7750	24,78	4.2	360
	Jordanne amont Belliac	<b>J5</b>	8556	26,91	3.9	395
	Jordanne amont St Simon	<b>J6</b>	8715	30,04	3.5	418
	Jordanne aval Martinet	<b>J7</b>	9046	27,88	3.7	428
<b>Affluents</b>	Ru des Combes amont Velzic	<b>A1</b>	681.4	3,84	13	54
	Ru des Combes aval	<b>A2</b>	697.8	4,40	12.3	58
	Ru Lavernière amont	<b>A3</b>	39.71	0,84	31	8
	Ru Lavernière aval	<b>A4</b>	47.15	1,04	27	10
	Ru de la Croix de l'arbre amont	<b>A5</b>	104,5	1,78	7.4	29
	Ru de la Croix de l'arbre aval	<b>A6</b>	110,6	2,01	7,2	32

*Tableau n°4 : Caractéristiques des bassins versants*



## II.3.3 Données hydrologiques disponibles

### II.3.3.1 Données hydrométriques

Deux cours d'eau sont étudiés dans le cadre de l'analyse hydrologique : la Jordanne et la Cère. Cette dernière permettant de mener une analyse comparative entre deux bassins versants topographiquement géomorphologiquement similaires.

#### □ *La Jordanne*

Les débits de la Jordanne sont mesurés à la **station hydrométrique de la passerelle Paul Riotte à Aurillac**, intégrée à la Banque Hydro sous le numéro P1744010. Cette station est ouverte depuis 1970. La série de données disponibles est très incomplète, elle comporte 40% de lacunes. De plus, parmi les 60% de données disponibles, 10% d'entre elles présentent une validité douteuse.

Cette station a connu de nombreuses périodes d'arrêt de fonctionnement et les séries ne sont pas complètes annuellement. De plus, elle n'a pas été conçue pour la mesure des débits de crue.

**Au regard de toutes ces constatations, il s'avère donc que les ajustements statistiques et les débits de pointe issus de ces ajustements sont peu fiables.**

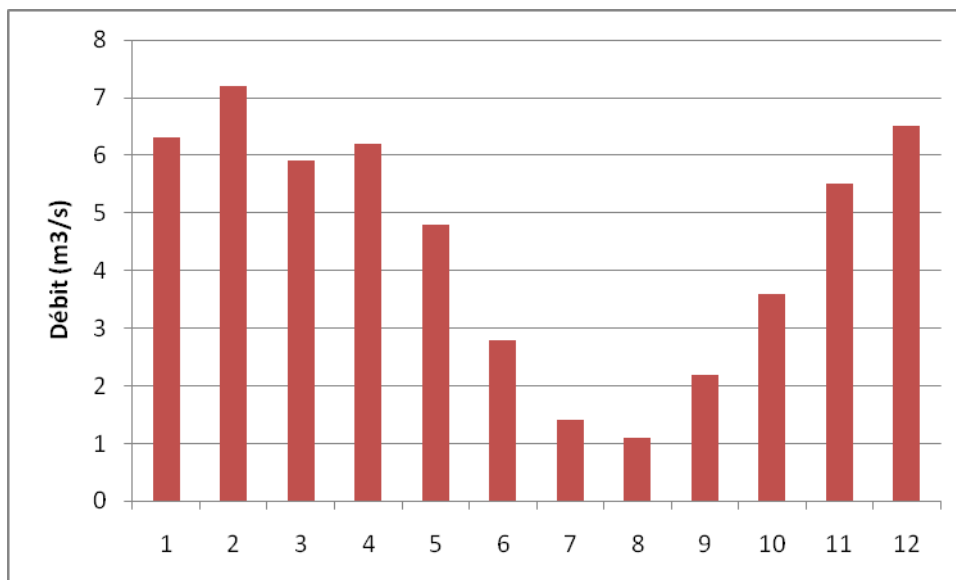
Les caractéristiques de cette station sont rassemblées dans le tableau et le graphique suivant.

Le régime hydrologique de la Jordanne est de type **nivo-pluvial** dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Période de hautes eaux en automne et en hiver, liée aux précipitations ;
- Le débit se renforce au printemps lors de la fonte des neiges.

Station	Rivière	Superficie (km <sup>2</sup> )	QMNA5 (m <sup>3</sup> /s)	Module (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	Débit de pointe quinquennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe décennal (m <sup>3</sup> /s)
Aurillac – Passerelle Paul Riotte	Jordanne	105	0.27	4.45	42,3	78	92

*Tableau n°5 : Caractéristiques de la station hydrométrique de la Jordanne à Aurillac (période 1970 – 2010)*



*Illustration n°2 : Débit moyen mensuel de la Jordanne à Aurillac (période 1970 – 2010)*

Les débits de pointe d'occurrence centennale ne sont pas fournis par la Banque Hydro pour cette station hydrométrique.

Dans le cadre de l'établissement du Plan de Protection du Risque Inondation (PPRI) sur la commune d'Aurillac, **le débit de pointe d'occurrence centennale de la Jordanne à son exutoire, la Cère, a été estimé à 223 m<sup>3</sup>/s.**

Dans le cadre d'une étude hydraulique menée par le bureau d'étude CEREG Massif Central sur le seuil à clapets de la ZAC de la Jordanne, à proximité de la station de mesure de la passerelle Paul Riotte, **le débit centennal a été estimé à 213 m<sup>3</sup>/s.** Au cours de l'analyse hydrologique menée dans

le cadre de cette étude, l'ensemble des données hydrométriques et des estimations précédemment réalisées ont été étudiées et synthétisées.

Les surfaces de bassin versant étant très similaires entre le seuil étudié et la station de mesure (105 km<sup>2</sup> à la station de mesure et 103 km<sup>2</sup> au niveau du seuil à clapets), **le débit centennal retenu pour la station de mesure est de 213 m<sup>3</sup>/s**

#### □ La Cère

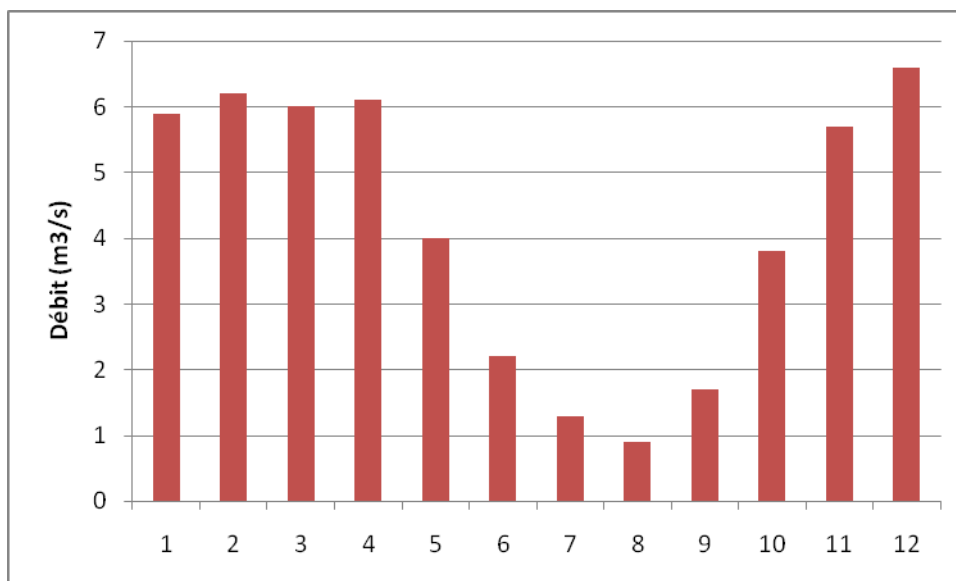
Dans le cadre des estimations des débits de pointe de la Jordanne, la Cère, bassin versant contigu à la Jordanne, est étudiée.

La Cère est jaugée à Vic-sur-Cère depuis 1959, et ses caractéristiques sont rassemblées ci-après.

Ces données seront utilisées ultérieurement au cours de l'analyse hydrologique.

Station	Rivière	Superficie (km <sup>2</sup> )	QMNA5 (m <sup>3</sup> /s)	Module (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	Débit de pointe quinquennal (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe décennal (m <sup>3</sup> /s)
Vic-sur-Cère	Cère	88	0,32	4,19	47,6	83	97

*Tableau n°6 : Caractéristiques de la station hydrométrique de la Cère à Vic-sur Cère (période 1959 – 2010)*



*Illustration n°3 : Débit moyen mensuel de la Cère à Vic-sur-Cère (m<sup>3</sup>/s)*

### II.3.3.2 Données pluviométriques

#### □ Identification des postes pluviométriques

➤ *Planche n°3 : Localisation des postes pluviométriques*

Sur le bassin versant de la Jordanne, **un pluviographe et deux pluviomètres** sont identifiés et considérés comme représentatifs. Ces trois postes assurent une bonne couverture géographique ainsi qu'une bonne caractérisation des altitudes.

Poste	Type	Altitude (mNGF)	Période	PJ 10 (mm)	PJ 100 (mm)
<b>Le Lioran</b>	Pluviomètre	1238	1978 - 2009	113	172
<b>Mandailles</b>	Pluviomètre	920	1996 - 2009	111	146
<b>Aurillac</b>	Pluviographe	639	1976 - 2009	72	111

*Tableau n°7 : Caractéristiques des postes pluviométriques utilisés pour l'analyse hydrologique*

Ces postes disposent d'une période d'observation relativement courte, comprise entre 13 et 33 ans. Il est néanmoins possible d'utiliser les ajustements statistiques des stations du Lioran et d'Aurillac pour caractériser les événements pluviométriques rares (période de retour 100 ans).

Par ailleurs, afin de définir plus finement la pluviométrie sur les affluents de la Jordanne, la méthode d'estimation des quantiles de pluie en tout point du territoire national, SHYREG, développée par le CEMAGREF et mise à disposition par Météo France, est employée.

Ces données fournissent sur des mailles de 1 km<sup>2</sup>, des hauteurs de pluie pour des durées supérieures ou égales à 1 heure par interpolation à partir de l'ensemble des données du réseau local de pluviomètres de Météo-France.

	Ru des Combes	Ru de Lavernière	Ru Croix de l'arbre
<b>PJ 10 (mm)</b>	95.7	90.1	86.4
<b>PJ 100 (mm)</b>	149.9	138.8	133.6

*Tableau n°8 : Pluviométrie journalière décennale sur les affluents de la Jordanne (données SHYREG)*

On constate que la pluviométrie sur le bassin versant croît de l'amont vers l'aval.

#### □ Spatialisation des données pluviométriques

Afin de mener une analyse hydrologique la plus précise possible, les informations pluviométriques sur le bassin versant ont été spatialisées à l'aide de la méthode des polygones de Thiessen. Cette

méthode consiste à découper les bassins versants en polygones représentatifs des secteurs d'influence de chaque pluviomètre. La pluviométrie est ainsi pondérée en fonction de chaque polygone afin d'obtenir une pluviométrie moyenne sur le bassin versant.

	Sous bassins versants de la Jordanne						
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
PJ 10 (mm)	108.1	106.1	105.7	105.4	103.7	103.4	102.7
PJ 100 (mm)	154	152.8	152.6	152.5	150.8	150.5	149.9

*Tableau n°9 : Pluviométrie journalière spatialisée sur les bassins versants de la Jordanne*

Pour les bassins versants des affluents, la pluviométrie a été considérée comme homogène pour les valeurs calculées par la méthode SHYREG.

## II.3.4 Détermination des débits de projet

### II.3.4.1 Méthodologie d'estimation des débits de pointe

Afin de mener les calculs hydrauliques qui permettront de définir les zones inondables, il est nécessaire de **définir le débit de référence au droit de chaque sous bassin versant identifié**. Pour ce faire, plusieurs formules d'hydrologie analytique sont utilisées : la méthode Rationnelle, la méthode Crupédix, la méthode de Transition, la méthode SOCOSE, la formule de Meyer et la méthode du Gradex. Elles sont rappelées ci-après.

#### □ *La méthode Rationnelle*

La **méthode rationnelle** est rappelée ci-dessous:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}; \quad \text{où } C = \text{coeff. de ruissellement, } I = \text{intensité de pluie (mm/h) sur le temps de concentration et } A = \text{surface du bassin versant (ha)}$$

L'intensité de la pluie est déterminée à partir des **données pluviométriques de la station d'Aurillac** (courbe IDF). Ces données sont représentatives pour la région d'Aurillac et nous permettent d'obtenir des coefficients ayant une valeur régionale (coefficient de Montana notés a et b) en fonction de la durée de pluie de projet et de la fréquence de retour.

L'intensité de la pluie est calculée comme suit:  $I = a \cdot t^{-b}$ ; où t est la durée de pluie en h (avec  $t = t_c$ )

Durée de pluie	1h<t<6h	
Période de retour	a	b
5 ans	27.753	0.711
10 ans	32.675	0.71
20 ans	37.473	0.701
30 ans	40.546	0.694
50 ans	44.610	0.682
100 ans	50.463	0.664

*Tableau n°10 : Coefficients de Montana pour la station d'Aurillac (1990 – 2009)*

Il est à noter que cette formule n'est applicable que pour des bassins versants de surface inférieure à 1 km<sup>2</sup>. **Cette méthode ne pourra donc pas être employée pour l'estimation des débits de la Jordanne.**

Par ailleurs, les estimations faites à partir de cette méthode sont sous évaluées, dans le cadre d'application stricte de cette formule, du fait que le seul pluviographe disponible sur la région soit celui d'Aurillac, positionné en plaine et donc peu représentatif des précipitations d'altitude, ce qui constitue en majorité les surfaces d'apport de la zone d'étude.

#### □ **La méthode CRUPEDIX**

La méthode CRUPEDIX fournit une estimation du débit décennal et est rappelée ci-dessous :

$Q_d$  en m<sup>3</sup>/s est donné par la relation :  $Q_d = S^{0,8} \left[ \frac{P}{80} \right]^2 R$ , où S est la surface du Bv en km<sup>2</sup>, P la pluviométrie moyenne journalière de période de retour 10 ans et R un coefficient régional ici égal à 1.6.

La méthode CRUPEDIX appliquée aux bassins versants situés sur le flanc Ouest du Puy Mary, est ajustée à l'aide d'un coefficient régional, ici égal à 1.75, représentatif des différences constatées entre les résultats de la méthode et les quantiles estimés aux stations de mesure.

Dans le cas de la Jordanne, si l'on compare l'estimation du débit par la méthode CRUPEDIX au niveau de la station de mesure et le quantile décennal en ce même point, le rapport est de 1.6.

Dans le cas d'espèce, la méthode CRUPEDIX a été utilisée pour l'estimation des débits de pointe de la Jordanne en faisant varier la pluviométrie journalière décennale, selon une répartition spatiale des quantiles de pluie en fonction de la position géographique et altitudinale des postes de mesure. Cette spatialisation des pluies a été réalisée par la méthode des polygones de Thiessen (cf. tableau n°9).

Cette méthode permet aussi de déterminer le débit centennal (Q100) à partir du débit décennal (Q10) et d'un coefficient régional. Dans le cas présent, la surface de bassin versant étant supérieure à 20 km<sup>2</sup>, ce coefficient régional doit être estimé.

Il est égal au rapport Q100/Q10 du cours d'eau significatif le plus proche. Pour la Jordanne à Aurillac, ce rapport est de 2,3.

Pour information, le débit de pointe de la Cère à Vic-sur-Cère, celui-ci a été estimé par SOMIVAL en 1994, à 216 m<sup>3</sup>/s. Le rapport Q100/Q10 appliqué entre le débit de pointe décennal calculé par la Banque Hydro et le débit de pointe centennal estimé par SOMIVAL est de 2,2.

En termes de structure physique, le bassin versant de la Cère à Vic-sur-Cère est proche de celui de la Jordanne à Velzic. Un coefficient régional de 2,3 est donc choisi.

$$Q_{100} = 2,3 \times Q_{10}$$

#### □ **La méthode de transition du SETRA**

Cette formule a été mise au point par le SETRA, suite aux constats de fortes divergences (rapport de 1 à 2, voir plus) entre les estimations faites à partir de la méthode Rationnelle et de la méthode CRUPEDIX.

Fort de ce constat, la formule suivante est proposée :

$$Q_T = \alpha \times Q_{R(T)} + \beta \times Q_{C(T)}$$

avec  $Q_T$  : débit de pointe de période de retour T,  $Q_{R(T)}$  : débit fourni par la méthode Rationnelle pour la période de retour T,  $Q_{C(T)}$  : débit fourni par la méthode Crupédix pour la période de retour T,  $\alpha$  et  $\beta$  coefficients de pondération.

- De 1 à 10 km<sup>2</sup>,  $\alpha = (10-S)/9$
- De 10 à 50 km<sup>2</sup>,  $\alpha = (50-S)/40$
- $\beta = 1-\alpha$

#### □ **La méthode SOCOSE**

La méthode SOCOSE met en jeu la surface, la longueur du bassin versant, la pluie journalière maximale annuelle décennale et la pluie moyenne annuelle à travers plusieurs équations complexes permettant d'obtenir le débit décennal.

Dans le cas d'espèce, la méthode Socose a été utilisée pour l'estimation des débits de pointe de la Jordanne en faisant varier la pluviométrie journalière décennale, selon une répartition spatiale des quantiles de pluie en fonction de la position géographique et altitudinale des stations météorologiques. Cette spatialisation des pluies a été réalisée par la méthode des polygones de Thiessen.



#### □ *La formule de Meyer*

Cette méthode n'est employée que pour l'estimation des débits de pointe de la Jordanne.

Elle met en relation sur un même bassin versant les superficies interceptées en un point donné et les débits de pointe de crue.

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \left( \frac{S_A}{S_B} \right)^{0.8} \text{ avec } Q_1 \text{ et } Q_2 \text{ les débits en m}^3/\text{s}, S_1 \text{ et } S_2 \text{ les surfaces interceptées en km}^2.$$

Le domaine de validité de la formule implique **qu'aucun apport majeur ou modification structurelle du bassin versant intercepté ne soit constatable** entre le sous bassin versant de la station hydrométrique et ceux de la zone d'étude. Dans le cas présent, il existe une différence entre le sous bassin versant en amont de Velzic (J1), qui draine uniquement les secteurs montagneux à forte pente, et les sous bassins versants à l'aval qui correspondent à la plaine alluviale de la Jordanne.

**Au niveau structurel, une différence est donc constatée, et celle-ci a un impact sur les débits de pointe, comparativement à la superficie drainée, ils sont plus importants en sortie du secteur montagneux amont qu'à l'aval de la plaine alluviale.**

Les résultats issus de cette méthode seront donc sous-estimés car l'effet d'atténuation du pic de crue par les débordements sur la plaine alluviale, en particulier pour l'occurrence centennale, sont pris en compte dans cette estimation. Ils constitueront donc la limite inférieure des estimations.

Par ailleurs, le bassin versant de la Cère, contigu à la Jordanne, en amont de Vic-sur-Cère présente la même structure et des caractéristiques physiques identiques au bassin versant de la Jordanne en amont de Velzic.

Les débits de pointe de la Jordanne au niveau de Velzic peuvent être comparés à ceux de la Cère à Vic-sur-Cère à partir de la formule de Meyer.

**La formule de Meyer est donc employée à partir des données hydrométriques de la Jordanne et de la Cère.**

#### □ *La méthode du Gradex*

La méthode du Gradex permet l'estimation des débits de pointe pour des périodes de retour rares. Elle se base sur le principe que toute la pluie tombée sur un bassin versant ruisselle à partir d'une certaine occurrence. Une fréquence « pivot » est ainsi fixée, à partir de laquelle l'accroissement des ruissellements ne tient plus compte des phénomènes d'infiltration par le sol. Elle se base à la fois

sur les observations pluviométriques et hydrométriques. Cette méthode passe par le calcul du gradex des débits, estimé à partir de celui des pluies selon la relation suivante.

$$G_q = \frac{S}{3.6 \times t_c} \times G_p \text{ avec } G_q : \text{gradex des débits en m}^3/\text{s}, G_p : \text{gradex des pluies (mm)}, S : \text{surface du bassin versant en km}^2, t_c : \text{temps de concentration en heure.}$$

Dans un deuxième temps, le débit de pointe pour l'occurrence T recherché est déterminé à partir de la relation suivante.

$$Q_{pT} = Q_{p10} + 2.35 \times G_{p_{tc}} \times S / (3.6 \times t_c) \times R_{tc} \text{ avec } Q_{pT} : \text{débit de pointe pour l'occurrence T (m}^3/\text{s)}, Q_{p10} : \text{débit de pointe décennal (m}^3/\text{s)}, G_{p_{tc}} : \text{gradex des pluies sur } t_c \text{ (mm)}, S : \text{surface en km}^2, t_c : \text{temps de concentration en h et } R_{tc} : \text{rapport moyen du débit de pointe sur le débit moyen des hydrogrammes de ruissellement direct pour } t_c.$$

□ **Synthèse des domaines d'application des différentes méthodes**

Les méthodes rappelées précédemment ne peuvent être utilisées pour tous les bassins versants identifiés. En effet, le paramètre principal du domaine de validité pour les méthodes d'estimation est la surface du bassin versant.

Surface (km <sup>2</sup> )	1	10	50	100	200	5 000
<b>Rationnelle</b>						
<b>Crupédix</b>						
<b>Transition</b>						
<b>Socose</b>						
<b>Meyer</b>	Utilisable si les surfaces considérées sont morphologiquement semblables					
<b>Gradex</b>						

Tableau n°11 : Domaine de validité des méthodes d'hydrologie analytique

### II.3.4.2 Bassins versants de la Jordanne

Les résultats des estimations des débits de projet à partir des formules d'hydrologie analytique précédemment présentées sont rassemblés dans le tableau suivant.

Bassin versant	Surface (ha)	Q10 (m3/s)			
		Crupédix	Socose	Meyer Jordanne	Meyer Cère
BV_J1	6274	80	65	61	74
BV_J2	7257	87	72	68	83
BV_J3	7544	88	75	71	86
BV_J4	7750	89	80	72	88
BV_J5	8556	95	85	78	94
BV_J6	8715	95	88	79	96
BV_J7	9046	97	92	82	99

*Tableau n°12 : Synthèse des estimation des débits décennaux de projet sur la Jordanne*

Bassin versant	Surface (ha)	Q100 (m3/s)			
		CRUPEDIX	Meyer Jordanne	Meyer Cère	Gradex
BV_J1	6274	184	141	148	306
BV_J2	7257	199	159	166	351
BV_J3	7544	201	163	172	365
BV_J4	7750	206	167	175	374
BV_J5	8556	218	180	189	411
BV_J6	8715	219	183	192	418
BV_J7	9046	224	189	198	433

*Tableau n°13 : Synthèse estimation des débits centennaux de projet sur la Jordanne*

#### □ Analyse de l'estimation du débit de pointe décennal

On constate que les estimations à partir de la méthode de SOCOSE sont proches de celles de la formule de Meyer et ce en fonction de la superficie de bassin versant considérée :

- Pour les sous bassins versants depuis l'amont de la zone d'étude jusqu'à Rouffiac (BV J4), les résultats de la méthode SOCOSE sont proches de l'estimation de Meyer à partir des données de la station d'Aurillac ;
- Pour les sous bassins depuis Rouffiac jusqu'à l'aval de la zone d'étude, les résultats de la méthode SOCOSE sont proches de l'estimation de Meyer à partir des données de la station de Vic-sur-Cère.

En regard de l'évolution de la structure géomorphologique du bassin versant de la Jordanne de l'amont vers l'aval, les constatations précédentes ne sont pas cohérentes. En effet, en amont de la zone d'étude, les débits de pointe devraient être plus proches de ceux estimés à partir des données

de la station de Vic-sur-Cère (similitude géomorphologique avec la Jordanne à Velzic), alors qu'à l'aval ceux-ci devraient être similaires à l'estimation faite à partir des observations de la station d'Aurillac.

**Les résultats de la méthode SOCOSE ne peuvent donc être validés dans le cas présent.**

Suite aux considérations précédentes à propos de l'évolution probable des débits de pointe au long de la Jordanne, il pourrait être déduit que les estimations seraient :

- Pour l'amont de la zone d'étude, les résultats issus de la formule de Meyer à partir des observations de la station de Vic-sur-Cère ;
- Pour l'aval, les résultats issus de la formule de Meyer à partir des observations de la station d'Aurillac.

Or, cette combinaison n'est pas envisageable du fait qu'il n'est pas possible d'obtenir une continuité hydraulique en assemblant les deux séries de résultats. En effet, au niveau de Rouffiac par exemple (BV\_J4), qui pourrait constituer le point de liaison entre les deux estimations, la différence de débit de pointe est de 16 m<sup>3</sup>/s (72 m<sup>3</sup>/s et 88 m<sup>3</sup>/s), ce qui représente environ 20% des débits estimés en ce point.

**Néanmoins, à propos des estimations faites à partir de la formule de Meyer, et dans une approche « sécuritaire » de l'estimation des débits de pointe, il serait préférable de retenir, pour cette méthode seulement, les résultats issus de l'application de la méthode à partir des données de la station de Vic-sur-Cère.**

Les résultats issus de la méthode CRUPEDIX constituent les valeurs maximales de la série d'estimation réalisée. La différence entre les résultats issus de cette méthode et ceux de la formule de Meyer à partir des données de la station de Vic-sur-Cère, est de 15% environ.

**La méthode CRUPEDIX paraît la plus adaptée du fait des différents calages régionaux opérés et de la prise en compte d'une répartition spatialisée de la pluviométrie.**

Par ailleurs, l'étude du programme de prévention contre les crues torrentielles, réalisée par SOMIVAL en 1994, estime les débits de crue de la Jordanne à St Simon et Velzic. On constate une certaine cohérence avec l'estimation précédente des débits de pointe d'occurrence décennale par la méthode Crupédix.

	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q exceptionnel (m <sup>3</sup> /s)
<b>Velzic (BV J2)</b>	82	163	326
<b>Saint Simon (BV J6)</b>	93	186	373

*Tableau n°14 : Débits de crue de la Jordanne estimés par SOMIVAL en 1994*

❑ *Analyse de l'estimation du débit de pointe centennal*

Les résultats issus des deux estimations à partir de la formule de Meyer sont relativement proches, moins de 5% d'écart. Ces estimations sont les plus faibles de la série réalisée pour déterminer le débit de projet centennal.

Les estimations réalisées à l'aide de la formulation du Gradex donnent des résultats nettement supérieurs aux autres méthodes. Ils ne peuvent donc être considérés dans la suite de l'analyse.

**La méthode CRUPEDIX paraît donner les estimations du débit de pointe centennal les plus fiables du fait de la prise en compte de paramètres régionaux et d'une répartition spatialisée des pluies sur le bassin versant. Les résultats issus de cette méthode sont donc retenus.**

Il est à noter qu'ils sont légèrement supérieurs aux estimations faites par SOMIVAL.

❑ *Synthèse*

Le tableau suivant rassemble les débits de projet retenus pour les sous bassins versants de la Jordanne.

Bassins versants	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
BV_J1	80	184
BV_J2	87	199
BV_J3	88	201
BV_J4	89	206
BV_J5	95	218
BV_J6	95	219
BV_J7	97	224

*Tableau n°15 : Débits de projet des sous bassins versants de la Jordanne*

### II.3.4.3 Bassins versants des affluents

Les trois affluents du secteur d'étude sont des cours d'eau non jaugés. Afin d'estimer leurs débits de crue, les formules usuelles de l'hydrologie conceptuelle sont utilisées.

Ruisseau	Bassin versant	Surface (ha)	Q10 (m3/s)			
			Rationnelle	CRUPEDIX	SOCOSE	Transition
Combes	BV_A1	681	-	10.7	5.0	16.4
	BV_A2	698	-	10.9	5.3	16.7
Lavernière	BV_A3	40	4.6	-	-	-
	BV_A4	47	4.9	-	-	-
Croix de l'Arbre	BV_A5	105	6.0	1.9	-	6.0
	BV_A6	111	6.2	2.1	-	6.2

*Tableau n°16 : Synthèse estimation des débits décennaux de projet sur les affluents*

Ruisseau	Bassin versant	Surface (ha)	Q100 (m3/s)		
			Rationnelle	CRUPEDIX	Transition
Combes	BV_A1	681	-	24.6	32.9
	BV_A2	698	-	25.1	33.4
Lavernière	BV_A3	40	11.0	-	-
	BV_A4	47	11.5	-	-
Croix de l'Arbre	BV_A5	105	11.9	-	11.8
	BV_A6	111	14.1	-	13.9

*Tableau n°17 : Synthèse estimation des débits centennaux de projet sur les affluents*

#### □ *Analyse de l'estimation des débits de pointe*

Les résultats de la méthode de SOCOSE sont comparativement très faibles par rapport aux autres résultats. Ces résultats ne sont pas retenus pour l'estimation des débits de pointe d'occurrence décennale.

D'après la méthodologie du SETRA, il convient d'appliquer la méthode de transition lorsque le rapport entre les résultats issus de la méthode Rationnelle et CRUPEDIX est supérieur à 2, ce qui est le cas pour les ruisseaux des Combes et de la Croix de l'Arbre. Pour ces derniers les résultats de la méthode de transition sont retenus pour l'estimation des débits de pointe d'occurrences décennale et centennale.

Pour ce qui est du ruisseau de Lavernière, la seule méthode d'estimation valable est la méthode Rationnelle. Ces résultats sont donc retenus pour l'estimation des débits de pointe d'occurrences décennale et centennale.

Par ailleurs, l'étude du programme de prévention contre les crues torrentielles, réalisée par SOMIVAL en 1994, estime les débits de crue pour les ruisseaux de la Croix de l'Arbre à St Simon et le ruisseau des Combes à Velzic. Il n'a pas été possible de déterminer à partir de quelle méthodologie ces débits de crue ont été estimés.

Ces estimations sont bien inférieures à celles retenues ici.

	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q exceptionnel (m <sup>3</sup> /s)
<b>Ru des Combes</b>	8,4	16,8	33,7
<b>Ru de la Croix de l'arbre</b>	1,7	3,3	6,7

*Tableau n°18 : Débits de crue des affluents de la Jordanne estimé par SOMIVAL en 1994*

Le ravin de Lavernière à Velzic, n'a fait l'objet d'aucune étude hydraulique.

#### □ *Synthèse*

Le tableau suivant rassemble les débits de projet retenus pour les sous bassins versants des affluents.

Ruisseau	Bassins versants	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
<b>Combes</b>	<b>BV_A1</b>	16.4	32.9
	<b>BV_A2</b>	16.7	33.4
<b>Lavernière</b>	<b>BV_A3</b>	4.6	11.0
	<b>BV_A4</b>	4.9	11.5
<b>Croix de l'arbre</b>	<b>BV_A5</b>	6.0	11.8
	<b>BV_A6</b>	6.2	13.9

*Tableau n°19 : Débits de projet des sous bassins versants des affluents*

## II.4 Crue de référence

Suite à l'analyse hydrologique et aux recherches sur les événements passés et observés, il apparaît qu'aucune crue connue ne dépasse l'occurrence centennale. **La crue de période de retour 100 ans est donc choisie comme crue de référence.**

## II.5 Caractérisation de la crue du 13 janvier 2004

Au regard des informations disponibles, tirées soit des témoignages de riverains, soit des photographies de la plaine alluviale au moment de la crue, soit des données hydrométriques sur la Jordanne, il apparaît que **la crue du 13 janvier 2004** est la plus connue sur les trente dernières années.

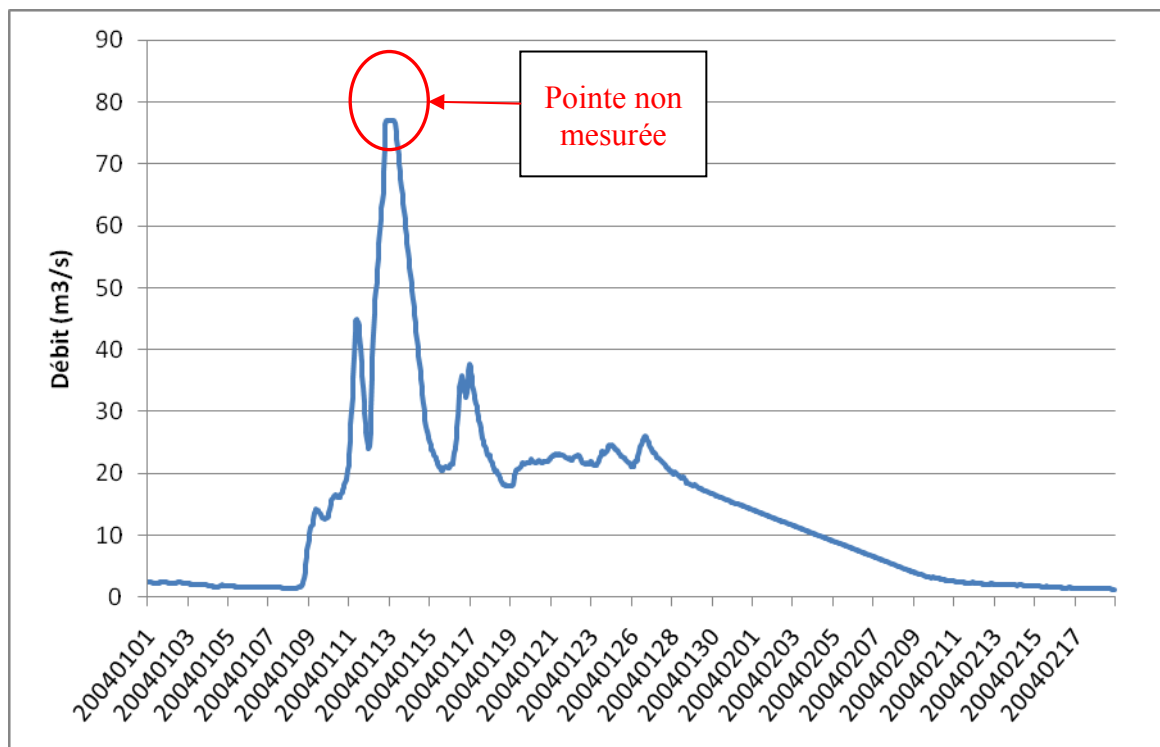
Cette crue sera donc utilisée ici **dans le cadre du calage du modèle hydraulique.**

Il est alors nécessaire de déterminer le débit de pointe de cette crue.

A la station de mesure Paul Riotte à Aurillac, le débit de pointe a été estimé avec une incertitude forte comme étant **supérieur à 77 m<sup>3</sup>/s**, ce qui correspondrait à un évènement de période de retour comprise entre 5 et 10 ans.

Cette crue a débuté le 9 janvier en milieu de journée. La pointe de la crue a eu lieu le 13 janvier au petit matin. La décrue s'est entamée dans la nuit du 13 au 14 janvier, puis la Jordanne s'est stabilisée autour de 20 m<sup>3</sup>/s pendant une dizaine de jours.

La pointe de la crue n'a pu être mesurée précisément par la station hydrométrique d'Aurillac.



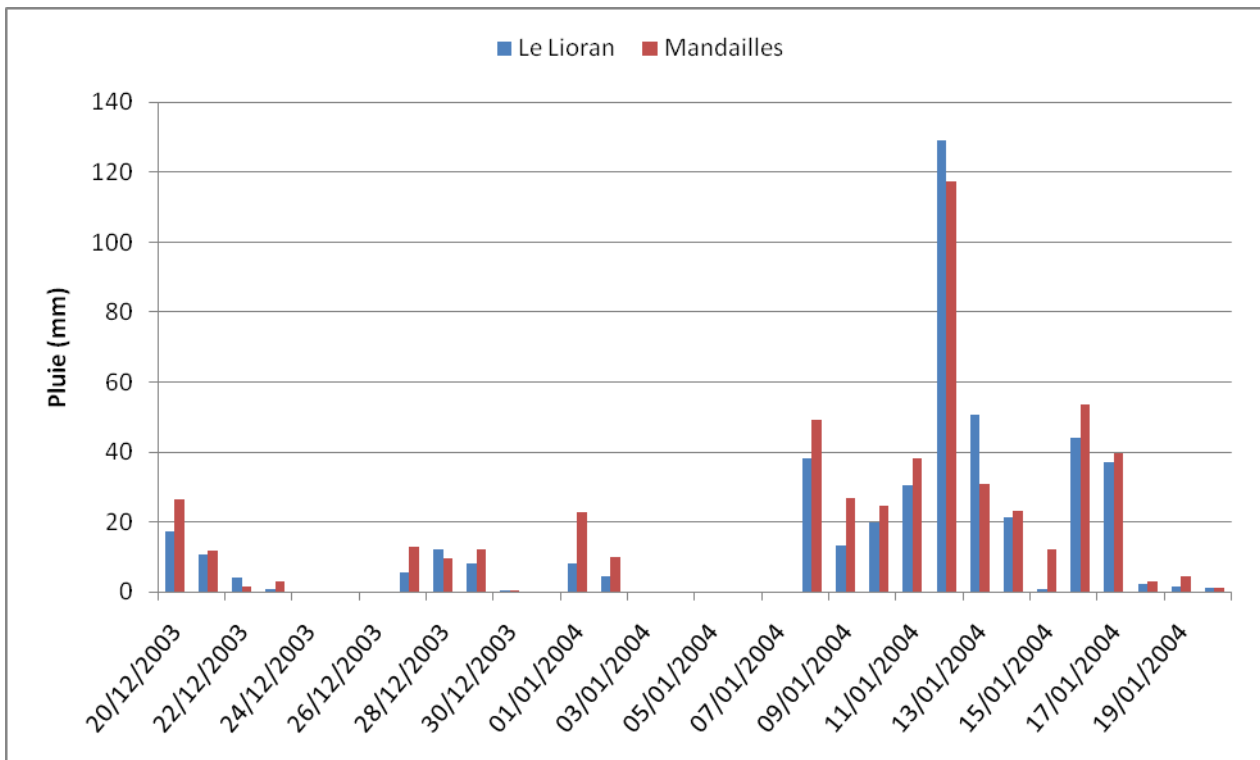
*Illustration n°4 : Hydrogramme de la crue de 2004 à la station d'Aurillac*

L'analyse pluviométrique apporte les éléments suivants :

- **Pluviométrie marquée sur les reliefs depuis le début du mois de décembre** (au cours duquel de nombreuses crues très importantes sont survenues dans le Sud de la France), cumul de 175 mm au Lioran et 178 mm à Mandailles ;
- Aucune précipitation entre le 3 et le 7 janvier (au cours de cette période, le débit de la Jordanne à Aurillac est inférieur à 2 m<sup>3</sup>/s) ;
- Entre le 8 et le 12 janvier, le cumul pluviométrique est de 231 mm au Lioran et 256 mm à Mandailles ;



- La journée du 12 janvier est la plus intense avec 129 mm au Lioran et 117 mm à Mandailles, ce qui correspond à une période de retour journalière de 20 ans pour les deux postes ;
- Le phénomène pluvieux s'est concentré en altitude : en effet, la station d'Aurillac a relevé un cumul de seulement 21 mm pour la journée du 12 janvier.



*Illustration n°5 : Pluviométrie journalière du 20/12/2003 au 20/01/2004 à Mandailles et au Lioran*

Le débit de pointe estimé à Aurillac présente une période de retour de 5 ans qui paraît bien faible par rapport à la pluviométrie constatée. Il est rappelé, que la station d'Aurillac est peu fiable en termes d'estimation statistique des débits de pointe et que sa position au sein de la plaine alluviale, c'est-à-dire éloignée de 15 km de la partie montagneuse du bassin versant, atténue les débits de pointe.

En faisant une **extrapolation à partir des valeurs mesurées** de la station de mesure d'Aurillac, le débit de pointe de la crue à Aurillac est de approximativement de **90 m<sup>3</sup>/s**, ce qui est proche de l'occurrence décennale.

Il n'est pas possible de préciser plus finement le débit de pointe de cet événement au niveau d'Aurillac. Pour ce qui est d'une estimation des débits de pointe pour chaque bassin versant identifié, la méthodologie employée ici ne permet pas de les reconstituer.

Néanmoins, nous savons qu'ils sont proches de l'occurrence décennale, dans une fourchette basse, ce qui permettra au moment de la procédure de calage du modèle hydraulique de procéder par itération successive entre le débit de pointe et les débordements observés.

**De l'amont vers l'aval de la zone d'étude, les débits de pointe utilisés pour le calage du modèle hydraulique s'étaleront sur une plage comprise entre 80 et 90 m<sup>3</sup>/s.**

### III DETERMINATION DE L'ALEA INONDATION

L'aléa inondation sur le secteur d'étude est déterminé à partir de l'utilisation combinée de la méthode hydrogéomorphologique et de la modélisation mathématique des écoulements sur les secteurs à enjeux.

#### III.1 Analyse hydrogéomorphologique

➤ *Planche n°4 : Atlas hydrogéomorphologique*

Dans le cadre de ce PPRi de la vallée de la Jordanne, une analyse hydrogéomorphologique a été engagée pour optimiser la détermination de l'aléa inondation. Cette analyse hydrogéomorphologique participe à l'évaluation de l'aléa sous deux angles :

- Obtenir une couverture globale du risque d'inondation dans la mesure où la modélisation hydraulique ne couvre que les secteurs à enjeux. L'approche hydrogéomorphologique fournit d'une part l'extension maximale des zones inondables pour les plus grandes crues possibles et d'autre part, l'identification de processus hydrodynamiques susceptibles de survenir lors des crues.
- Affiner les secteurs à modéliser par l'apport de l'hydrogéomorphologie sur les processus morphodynamiques, et l'extension maximale de la zone inondable de manière à optimiser le calage du relevé topographie nécessaire à la modélisation hydraulique dans les secteurs les plus vulnérables (essentiellement les espaces urbanisés situés dans la zone inondable).

La méthode hydrogéomorphologique s'articule en plusieurs étapes complémentaires, que sont :

- Une analyse générale qui comprend une approche du contexte géologique, de la morphologie et de l'occupation des sols sous l'angle de leur influence sur l'inondabilité du territoire.
- Une photo-interprétation stéréoscopique des photographies aériennes (mises à notre disposition par la DDT du Cantal).
- Une mission d'investigation terrain réalisé en 2010 pour valider et compléter l'interprétation des photographies aériennes.

- Un atlas cartographique des zones inondables.

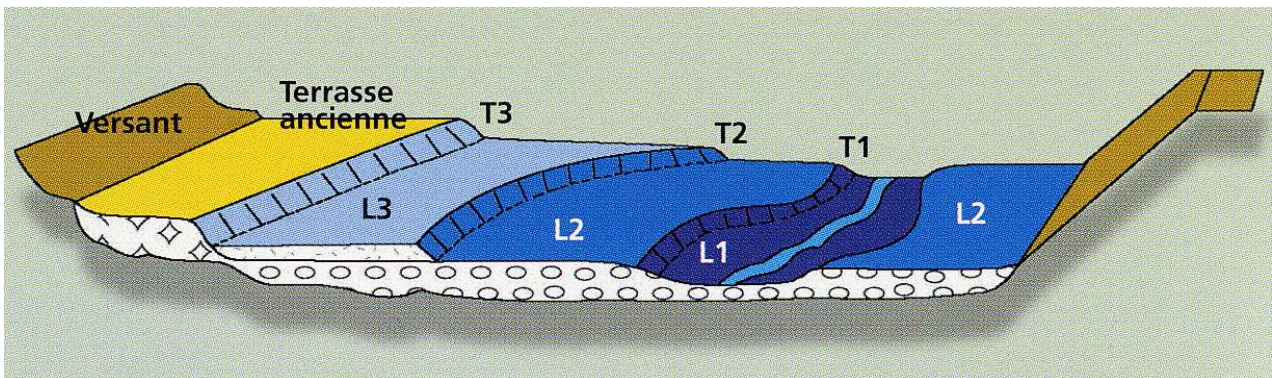
Après une présentation du contenu de la méthode, on trouvera dans les pages suivantes un chapitre relatif aux résultats de cette analyse, précisant l'extension de la zone inondable, les processus morphodynamiques associés, les principaux enjeux de vulnérabilité et enfin un chapitre relatif à la contribution de l'approche hydrogéomorphologique au PPRi de la Jordanne.

### III.1.1 Rappel méthodologique

L'approche hydrogéomorphologique des zones inondables s'appuie sur le guide méthodologique : « cartographie des zones inondables. Approche hydrogéomorphologie » de 1996 établi par la Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

#### III.1.1.1 Le contenu technique

L'approche hydrogéomorphologique consiste à étudier la formation et le fonctionnement des plaines alluviales à partir des traces physiques laissées par les crues sur le terrain. Elle permet ainsi de décrire le fonctionnement naturel des rivières en analysant la structuration de la vallée façonnée par les crues successives. Les espaces identifiés sont potentiellement inondables, en l'état naturel du cours d'eau, avec des intensités plus ou moins importantes suivant le type de zone décrite. L'approche distingue les différentes unités spatiales homogènes modelées par les différentes crues et séparées par des discontinuités topographiques (les talus, les pieds de versants, ...). Le schéma ci-après présente la configuration classique d'une plaine alluviale.



*Illustration n°6 : Coupe type d'une plaine alluviale*

L1 : le lit mineur et incluant un lit d'étiage : il permet l'écoulement des eaux sans débordement

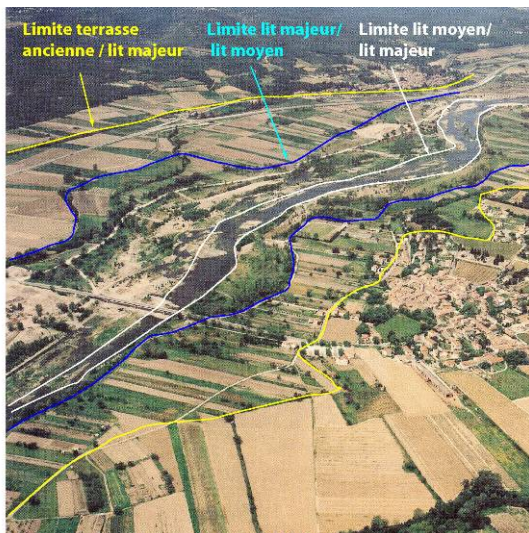
L2 : le lit moyen, qui correspond à l'espace inondé par les crues fréquentes on y observe généralement la présence d'une végétation rivulaire qui borde la rivière. Ce lit moyen est surtout bien marqué dans les régions méditerranéennes où les petites crues sont très intenses.

L3 : le lit majeur qui correspond à l'espace inondé par les grandes crues et les crues exceptionnelles. Il est souvent le siège du développement de l'agriculture.

T1, T2, T3 : correspondent au talus d'érosion plus ou moins marqué qui sépare chaque lit.

Terrasse ancienne : espace anciennement d'origine alluvial mais actuellement non inondable.

Cette identification s'effectue à partir d'une analyse en stéréoscopie des photographies aériennes et d'observations de terrain qui consiste à affiner le repérage et à le compléter par des informations sur la nature des sols, les éléments de la micro-topographie, l'occupation des sols, etc.



Restitution de la photo-interprétation



Photo-interprétation



Observations de terrain

*Illustration n°7 : Approche hydrogéomorphologique illustrée*

Dans le cas de la Jordanne, il a été exploité la mission aérienne IGN FD 15-19 de 1994 au 1/30000<sup>ième</sup>.



### **III.1.1.2 Les atouts de l'approche hydrogéomorphologique**

Les principaux intérêts résident dans la pertinence et l'exhaustivité de la cartographie qui permet d'établir l'emprise maximale des zones inondables par les cours d'eau principaux et leurs affluents. Elle a fait preuve de sa justesse lors des crues exceptionnelles survenues ces dernières années (Gardons, Aude, Rhône, etc.). Son atout réside également dans le fait qu'elle s'appuie sur les structures topographiques visibles indiscutables et prend en compte certains éléments particuliers comme les axes de chenaux de crue, les zones d'érosion... qui donnent une vision dynamique du cours d'eau et de ses crues.

### **III.1.1.3 Les limites de l'approche hydrogéomorphologique**

La cartographie hydrogéomorphologique donne uniquement des informations qualitatives sur les phénomènes d'inondation. En effet, elle ne fournit pas d'indication directe des hauteurs d'eau, de vitesses d'écoulement, de débits ou de période de retour permettant de qualifier l'aléa.

Cette approche ne délimite donc pas la crue « centennale » qui sert communément de référence en matière de gestion des inondations. Cette dernière est par contre contenue dans la délimitation de la zone inondable hydrogéomorphologique.

Elle ne permet pas de prendre en compte l'impact des actions humaines sur les crues. Ces actions peuvent effectivement minorer ou aggraver les zones potentiellement inondables.

### **III.1.1.4 L'articulation avec le PPRi**

Le PPRi a pour objectif principal de réglementer le droit du sol dans les zones inondables. Ce plan se base communément sur une crue de référence définie comme la plus forte crue historique connue ou une crue d'occurrence cent ans si elle est supérieure. L'approche hydrogéomorphologique apporte donc la connaissance de l'emprise maximale de la zone potentiellement inondable dans laquelle les crues exceptionnelles supérieures à la crue de référence peuvent se produire. Cette connaissance peut servir de support réglementaire pour le PPRi dans les secteurs à faible enjeu pour lesquels une modélisation hydraulique n'a pas été jugée nécessaire.

## **III.1.2 Caractérisation de la zone inondable de la Jordanne**

### **III.1.2.1 La configuration de la plaine alluviale**

Depuis Velzic jusqu'à Saint-Simon, la Jordanne s'écoule dans une plaine alluviale qui s'élargit ou se resserre à la faveur de discontinuité géologique. Transversalement, la vallée s'organise en deux lits distincts :

- Un lit mineur d'une dizaine de mètres de large et d'une profondeur de 5 m environ. Il est séparé du lit majeur par un talus d'érosion bien marqué à forte déclivité. Les érosions de berges sont fréquentes et affectent de nombreux tronçons de la Jordanne notamment dans les berges concaves des sinuosités et des méandres. Le lit mineur décrit effectivement le long de son parcours d'amples sinuosités au sein de la plaine alluviale voire des méandres prononcés (par exemple au droit de Saint-Simon). Ces méandres sont dus à la présence de seuils naturels en roche dure qui obligent la Jordanne à les contourner. Le lit mineur peut également être repoussé par le cône alluvial d'un affluent vers la rive opposée (exemple au droit du cône de Velzic). Ce lit est bordé par une végétation rivulaire de faible extension composée d'arbres et arbustes.
- Un lit majeur qui s'étend de part et d'autre de la Jordanne jusqu'au pied des massifs. Il se limite généralement par un talus d'érosion bien marqué construit par les grandes crues. Ce talus est surligné par les infrastructures routières qui se sont tout naturellement installées sur ce talus de manière à être préservée des crues (RD17 sur de nombreux tronçons). Ce lit majeur est très plat parfois traversé par quelques chenaux de crue confirmant son inondabilité. Il est composé de matériaux limoneux.

### **III.1.2.2 L'extension de la zone inondable**

L'extension de la zone inondable est très variable sur ce tronçon de la Jordanne compris entre l'amont de Velzic et l'aval de Saint-Simon. En amont du village de Velzic, la plaine inondable s'étend sur près de 700 m. A l'inverse sur le secteur de Clavière, la plaine se réduit à une centaine de mètres. On retrouve cette physionomie d'élargissement et de resserrement tout au long de la vallée.

Les principaux resserrements :

- Secteur des Baraquettes - Clavières
- Secteur de Lestrade-Rouffiac
- Secteur de Belliac
- Secteur du village de Saint-Simon

Les principaux élargissements :

- Secteur des Campagnes à Velzic
- Aval du village de Velzic
- Secteur entre Oyez et Belliac
- Secteur entre Belliac et Saint-Simon

### **III.1.3 Identification des processus hydrodynamiques**

L'approche hydrogéomorphologique a permis de mettre en évidence un certain nombre de processus hydrodynamiques actifs lors des crues inondantes qui affectent cette section de la Jordanne. Parmi eux, deux processus sont à retenir au regard de leur incidence sur le fonctionnement des crues : les chenaux de crues traversiers dans le lit majeur et les cônes alluviaux des affluents.

#### **III.1.3.1 Les chenaux de crue**

On observe fréquemment dans le lit majeur de la Jordanne la présence de chenaux de crue qui se matérialisent par une forme topographique en creux (en sillon) qui canalise une partie des eaux de débordement. Certains de ces chenaux s'étirent sur de grandes distances supérieures à plusieurs centaines de mètres. Leur présence bien marquée, confirme d'une part leur fonctionnalité dès que surviennent des crues débordantes et d'autre part la dynamique relativement active de ces crues, suffisamment puissantes pour inciser le lit majeur et construire ces chenaux.

Les principaux secteurs concernés par ces chenaux :

- Les Campagnes en amont de Velzic
- Secteur en amont de Saint-Simon
- Secteur du Martinet en aval de Saint-Simon.

#### **III.1.3.2 Les cônes alluviaux des affluents**

Ces cônes alluviaux correspondent à des surfaces faiblement « bombées » au débouché des petits cours d'eau qui confluent avec la Jordanne. Ils résultent de l'épandage de matériaux transportés par ces affluents. Les matériaux sont épandus par les eaux courantes sur ce plan incliné lors des différentes crues. Cette construction permet aux affluents de rejoindre progressivement la pente générale de la plaine de la Jordanne sans rupture forte (pente d'équilibre). La présence de ces cônes témoigne d'une part de l'inondabilité de ces espaces et d'autre part d'une dynamique particulière comprenant un étalement des eaux sur un vaste espace en forme grossière d'éventail et le dépôt des matériaux arrachés au massif. Cette configuration implique donc un processus d'inondation particulier avec une forte divergence des écoulements qui se déplacent sur l'ensemble du cône et des vitesses soutenues pour permettre le transport et le dépôt de matériaux.

Ces cônes sont des espaces soumis à des processus hydrodynamiques importants lors des crues.

On remarque que la grande majorité des affluents de la Jordanne sur cette section de la rivière ont effectivement construit un cône à leur débouché dans la plaine. Les principaux sont :

- Le cône de Velzic
- Le cône de Lavernière

- Le cône de Oyez
- Le cône de Saint-Simon
- Le cône de Martinet

On peut s'étonner de la présence d'urbanisation sur ces cônes à l'inverse de la zone inondable de la Jordanne relativement préservée. Les crues de la Jordanne étant beaucoup plus fréquentes, les populations locales ont évité de s'y installer. Elles ont préféré une implantation en léger surplomb au dessus de la plaine inondable sur les terrasses anciennes, les pieds de versant. Les cônes alluviaux également surélevés par rapport à la zone inondable et la présence de petits cours d'eau qui les traversent en faisaient des espaces privilégiés pour les implantations humaines et ce d'autant plus que les crues sur ces cônes sont beaucoup moins fréquentes que celles de la Jordanne. Le plus bel exemple d'implantation villageoise sur un cône est le village de Velzic. Malgré l'urbanisation dense du cône, sa pente longitudinale est encore très perceptible.

### **III.1.4 Contribution de l'hydrogéomorphologie au PPRi**

L'approche hydrogéomorphologique au travers de l'identification des éléments énoncés ci-avant, fournit une compréhension du fonctionnement de la Jordanne et des ses affluents lors des crues. En identifiant l'ensemble de la zone inondable, les processus hydrodynamiques qui l'affectent lors des crues et en les comparant avec l'occupation du sol actuel et future, il est possible de mettre dès lors en exergue les secteurs à enjeux méritant une attention particulière dans le cadre du PPRi et à l'inverse les secteurs à moindre enjeux.

#### **III.1.4.1 Les secteurs à faibles enjeux**

Une grande partie du lit majeur de la Jordanne mais également certaines confluences avec les cours d'eau secondaires ne font l'objet à l'heure actuelle, d'aucune urbanisation. Ces secteurs font généralement l'objet d'une mise en culture (grande cultures céréalières). On ne recense donc pas d'enjeu particulier sur ces secteurs.

#### **III.1.4.2 Les secteurs urbanisés**

La cartographie hydrogéomorphologique a mis en évidence un certain nombre de zones urbanisées situées dans la zone inondable soit de la Jordanne soit de l'un de ses affluents. Compte tenu de la dynamique des crues (évoquées plus haut), ces secteurs sont bien évidemment vulnérables aux inondations. L'approche hydrogéomorphologique a permis de les identifier et de caractériser qualitativement la dynamique des crues sur ces zones. L'analyse hydraulique présentée ci après consiste à quantifier cet aléa à partir de la construction d'un modèle mathématique s'appuyant sur ce fonctionnement. Ainsi l'analyse hydrogéomorphologique a amené la DDT du Cantal à compléter l'analyse hydraulique et la qualification des aléas sur les cônes alluviaux urbanisés.

Les principaux secteurs à enjeu au regard de l'approche hydrogéomorphologique :

- Le cône de Velzic
- Le lieu-dit : les Campagnes



- Le lieu-dit : Lavernière
- Le lieu-dit : Mousset
- Le lieu-dit : Lestrade
- Le lieu-dit : Belliac
- La traversée de Saint-simon
- Le lieu-dit : Le Martinet

## **III.2 Analyse hydraulique**

L'analyse hydraulique du secteur d'étude est réalisée en plusieurs étapes : la construction du modèle mathématique, son calage et l'analyse des résultats.

### **III.2.1 Travaux topographiques**

➤ *Planche n°5 : Localisation des levés topographiques*

La détermination de l'aléa se réalise pour partie au moyen d'une modélisation hydraulique 1D de la Jordanne et de sa plaine alluviale. La construction du modèle hydraulique s'effectue à partir de levés topographique, réalisés au cours du mois de septembre 2010 par un géomètre expert et constitués de :

- 86 profils en travers ;
- 13 ouvrages de franchissement.

### **III.2.2 Construction du modèle mathématique**

La modélisation hydraulique du secteur d'étude est effectuée par simulation mathématique des écoulements à l'aide du code de calcul **HEC-RAS** exploité en **régime permanent** graduellement varié.

Le modèle hydraulique a été construit sur **quatre biefs principaux connectés** :

- La Jordanne du franchissement de la RD17 en amont de Velzic jusqu'à la station d'épuration en aval de St Simon ;
- Le ruisseau des Combes depuis l'amont de Velzic jusqu'à sa confluence avec la Jordanne ;
- Le cône de déjection de Lavernière ;
- Le ruisseau de la Croix de l'Arbre depuis l'amont de St Simon jusqu'à sa confluence avec la Jordanne.

Les échanges entre ces biefs ont été modélisés par des déversoirs et des points de jonction.

Le tableau suivant rassemble les caractéristiques principales de chaque bief principal du modèle.

	Longueur de cours d'eau modélisée (km)	Nombre de profils en travers	Nombre d'ouvrages
<b>Ru des Combes</b>	0,5	13	4 ponts
<b>Ru de Lavernière</b>	0,25	12	1 conduite en charge
<b>Ru de la Croix de l'Arbre</b>	0,2	16	2 conduites en charge
<b>Jordanne</b>	11,3	45	9 ponts 3 seuils
<b>TOTAL</b>	<b>12,25</b>	<b>86</b>	<b>13 ponts</b> <b>3 seuils</b> <b>3 conduites en charge</b>

*Tableau n°20 : Caractéristiques du modèle par bief*

### III.2.2.1 Construction du modèle sur la Jordanne

Afin de simuler correctement les différentes structures de la plaine alluviale, un certain nombre de déversoirs latéraux ont été intégrés au modèle au niveau des berges de la Jordanne :

- Autour du profil J38 (aval du bourg de Velzic) sur 250 m avec un déversement en rive gauche ;
- Autour du profil J36 (secteur du pont de Mousset) sur 200 m avec un déversement en rive gauche ;
- Autour du profil J30 (amont de Rouffiac) sur 100 m avec un déversement en rive droite.
- Autour du profil J26 (amont de Belliac) sur 600 m avec un déversement en rive droite.

Les débits déversés rejoignent alors un autre bief rendant compte de la plaine alluviale, qui est lui-même connecté en aval au bief principal de la Jordanne.

### III.2.2.2 Construction du modèle sur les affluents

- Modélisation hydraulique 1D d'un cône torrentiel*

Pour tous les affluents du secteur d'étude, qui sont pour rappel des torrents s'écoulant sur des cônes torrentiels, les débordements du lit mineur ont été simulés par des déversoirs latéraux, ce qui permet de connaître les débits déversés. En effet, sur un cône torrentiel, le cours d'eau se situe sur la partie supérieure, et surplombe le lit majeur. Dans le cadre d'une modélisation hydraulique 1D, il n'est pas possible de simuler cette configuration car les calculs de ligne d'eau ne prennent pas en compte la caractéristique divergente des écoulements.

Les débits déversés sur les déversoirs latéraux sont ensuite injectés dans des modèles simplifiés reproduisant les rues où les ruissellements se propagent. Les lignes d'eau et les vitesses sont calculées à l'aide de la formule de Manning Strickler rappelée ci-dessous.

$$Q = K \times S_h \times R_h^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{i}$$

avec : Q : débit capable en m<sup>3</sup>/s ; R<sub>h</sub> : rayon hydraulique  
K : coefficient de Strickler ; i : pente d'écoulement  
S<sub>h</sub> : section hydraulique

Cette procédure a été utilisée sur le ruisseau des Combes afin de modéliser les écoulements sur les chaussées suite aux débordements ayant lieu en amont du pont de l'église (P12 sur la localisation des levés topographiques).

#### □ *Modélisation des sections en charge*

Les ruisseaux de Lavrenière et de la Croix de l'Arbre présentent des sections d'écoulement canalisées. Ces sections busées représentent :

- *Ruisseau de Lavrenière* : **198 m** depuis l'amont du hameau jusqu'à la Jordanne
- *Ruisseau de la Croix de l'arbre* : **90 m** depuis l'amont de St Simon jusqu'à l'aval du franchissement de la RD17, puis **9 m** jusqu'en amont de la Jordanne.

Ces sections busées ont été modélisées en deux temps :

- Intégration de la section canalisée dans le modèle et calcul de ligne d'eau selon que le contrôle hydraulique se fait par l'amont ou l'aval ;
- Création d'une deuxième section d'écoulement indépendante prenant en compte uniquement les ruissellements de surface, donc les débits non pris en charge par la section busée.

#### □ *Couplage des modèles des affluents et du modèle de la Jordanne*

Tous les biefs modélisés sont connectés via des points de jonction, ce qui permet en termes de ligne d'eau d'évaluer l'impact d'une concomitance des crues de la Jordanne et de ses affluents.

Néanmoins, pour ce qui est des débits de pointe, ceux –ci n'étant pas calculés pour des temps de concentration comparables entre le cours d'eau principal et ses tributaires, la simple addition du débit de la Jordanne et du débit de l'affluent en amont de la confluence afin d'estimer le débit en aval de la confluence n'est pas exacte.

**Pour ce faire, en aval de chaque confluence, le débit de la Jordanne est réajusté à partir des estimations des débits de pointe réalisées.**

### **III.2.3 Calage du modèle hydraulique**

Le modèle hydraulique est calé sur la Jordanne à partir des données observées de la crue de janvier 2004.

Afin de valider le calage, les résultats de la modélisation sont comparés aux photographies de l'évènement rassemblées en annexe n°1.

#### **III.2.3.1 Calage du modèle sur la Jordanne**

Pour la crue de janvier 2004, de nombreuses photos des débordements sur la plaine alluviale sont disponibles pour la commune de St Simon.

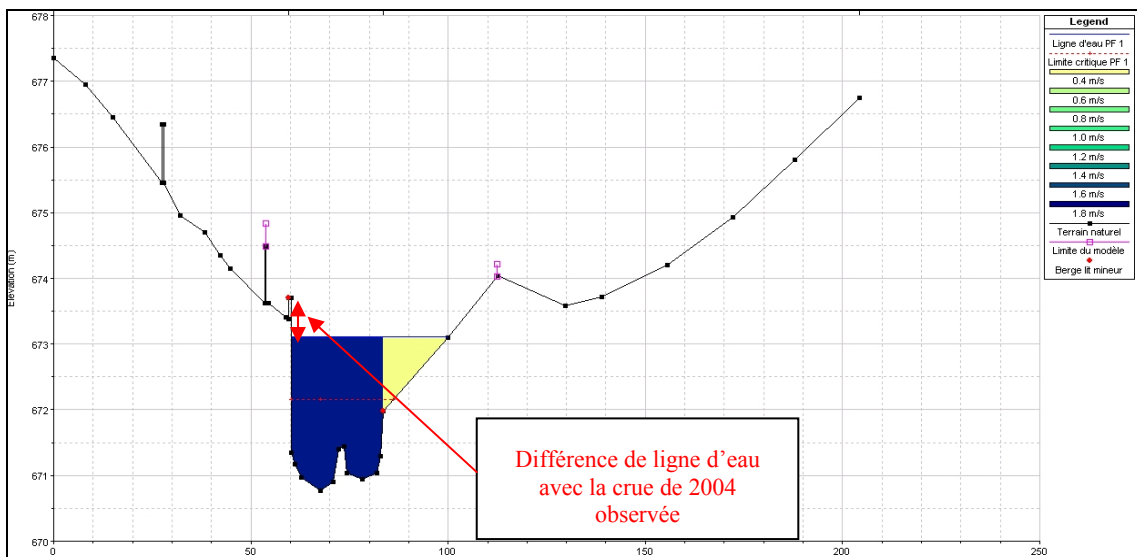
A l'inverse, sur la commune de Velzic, aucune photo de l'évènement n'a pu être récupérée.

Le débit de crue de l'évènement de janvier 2004 ne peut être précisé finement. Il ressort tout de même de l'analyse hydrologique que son évaluation se situe dans une gamme de 80 à 90 m<sup>3</sup>/s de l'amont vers l'aval. Néanmoins, il est rappelé ici que les mesures et les estimations statistiques des débits de pointe issues de la station de mesure d'Aurillac paraissent peu fiables.



*Illustration n°8 : Crue de janvier 2004 en aval du pont de Saint Simon*

L'illustration suivante présente la ligne d'eau au niveau d'un profil en travers en aval du pont de Saint Simon (pont n°2 du modèle hydraulique), pour un débit de  $90 \text{ m}^3/\text{s}$  et pour un coefficient de rugosité du lit mineur de 20. Il est constaté dans ce cas, que la ligne d'eau est inférieure de 0,55 m par rapport à la réalité de l'évènement.



*Illustration n°9 : Ligne d'eau en aval du pont de Saint Simon pour un débit de pointe de  $90 \text{ m}^3/\text{s}$*

En faisant varier uniquement les coefficients de rugosité et non le débit, il faudrait appliquer un coefficient de Strickler de 6,5 au lit mineur pour atteindre la cote de la ligne d'eau observée, ce qui est totalement incohérent avec la réalité des matériaux constitutifs de l'axe d'écoulement.

Il est alors nécessaire de réviser l'estimation du débit de pointe de la crue de janvier 2004, afin de caler correctement le modèle. En appliquant des coefficients de rugosité le plus réaliste possible (Strickler de 20 en lit mineur), le débit de pointe de la crue de 2004 est alors de 150 m<sup>3</sup>/s, comme le montre la figure suivante.

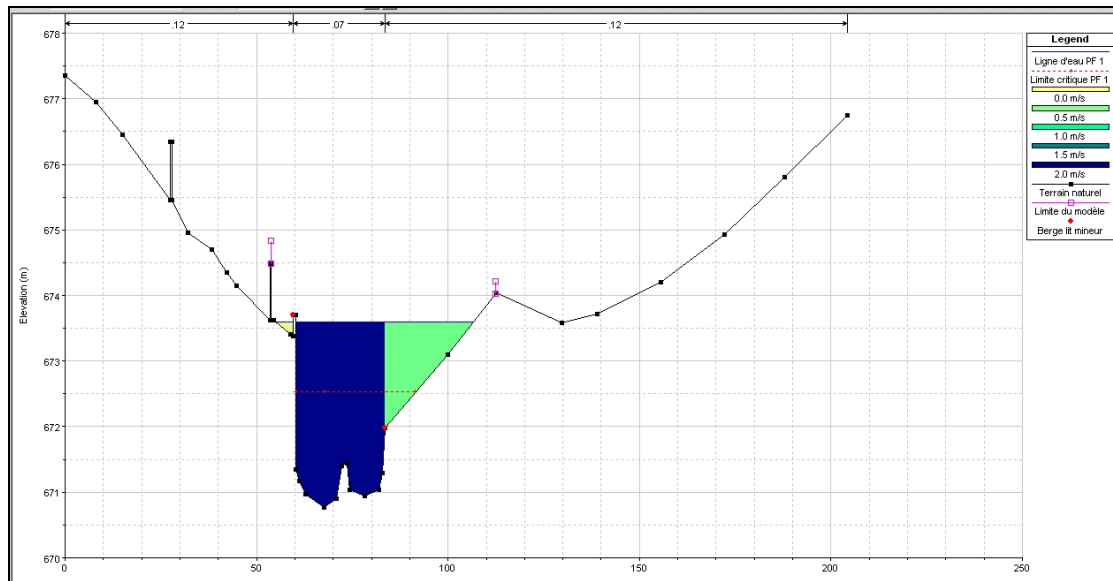
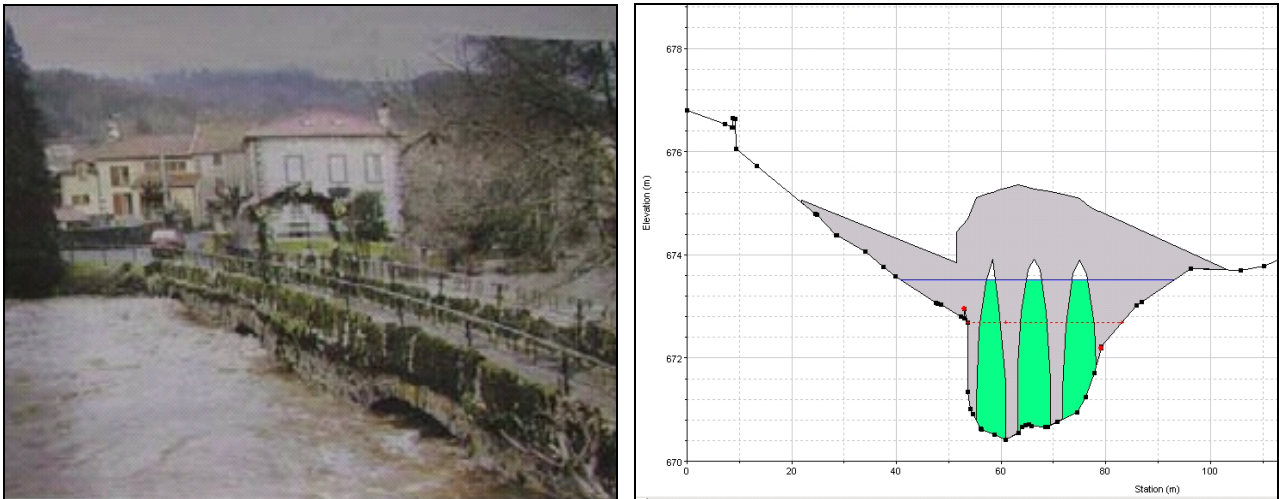


Illustration n°10 : Ligne d'eau en aval du pont de Saint Simon pour un débit de pointe de 130 m<sup>3</sup>/s

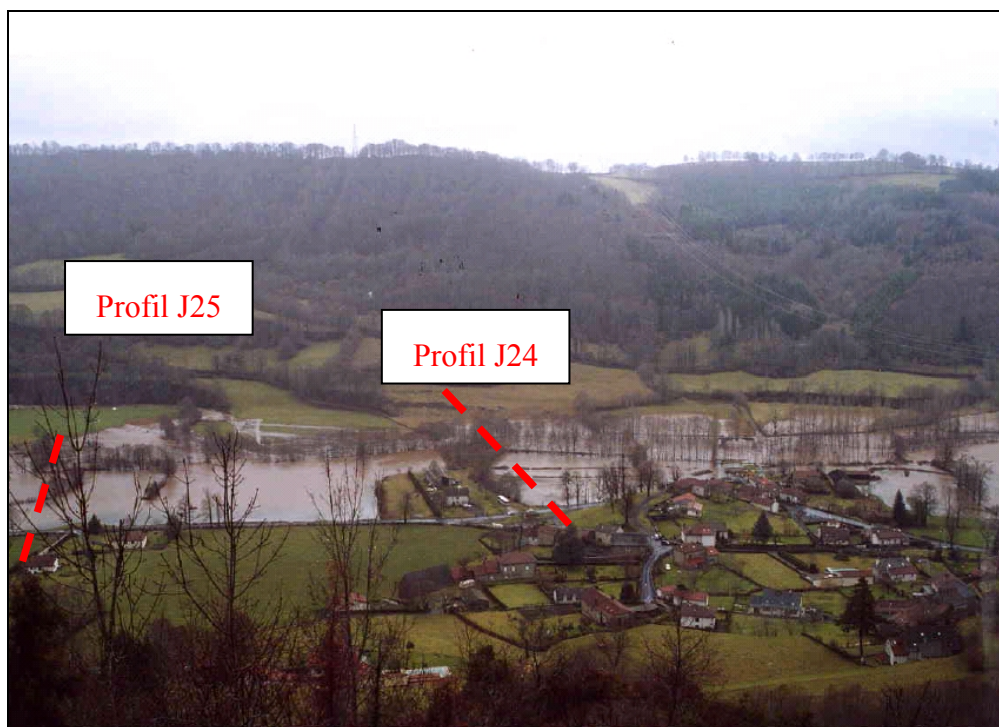
En se référant au vieux pont de Saint Simon et en appliquant les mêmes paramètres que précédemment, on constate que le débit de 150 m<sup>3</sup>/s pour la crue de janvier 2004 est cohérent avec les niveaux observés.



*Illustration n°11 : Aval du vieux pont de Saint Simon*

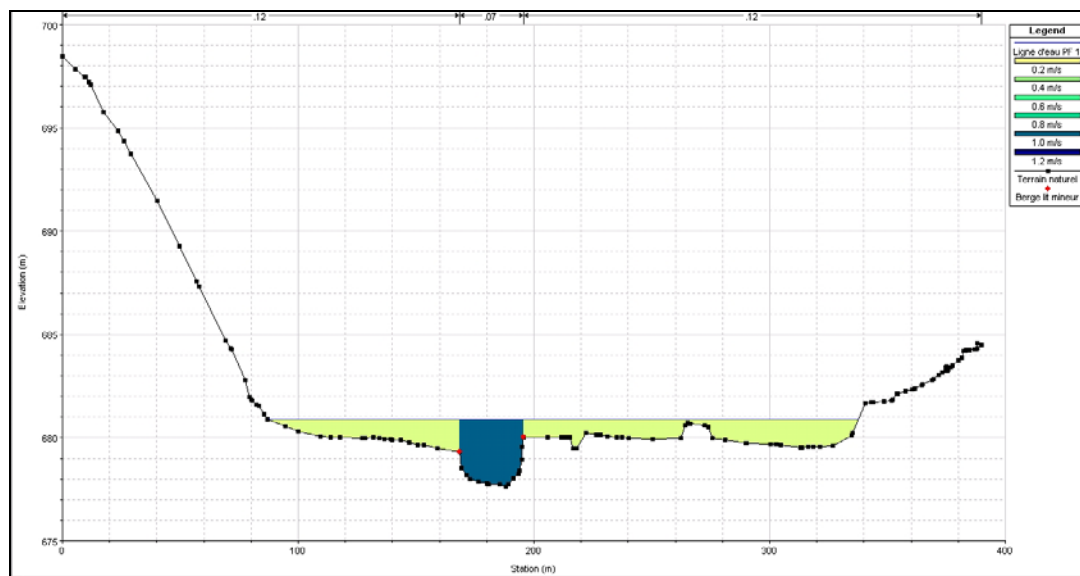
Afin de valider ce débit de pointe ré estimé, il est appliqué à d'autres secteurs où des informations de hauteur d'eau sont disponibles pour l'évènement étudié. La photographie suivante est prise en amont de Saint Simon, au niveau du hameau de Belliac peu de temps après la pointe de crue. Ce secteur est compris entre les profils J24 et J25.





*Illustration n°12 : Débordement au niveau du hameau de Belliac pour la crue de janvier 2004*

En appliquant des coefficients de rugosité réalistes, c'est-à-dire 14 en lit mineur et 8 en lit majeur, et un débit de pointe de  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ , la ligne d'eau suivante est obtenue, ce qui est cohérent avec la réalité de l'évènement.



*Illustration n°13 : Ligne d'eau en amont du hameau de Belliac pour la crue de janvier 2004*



Le modèle est ajusté avec les coefficients de rugosité du lit mineur et de la plaine d'inondation. Ces coefficients de rugosité de Manning Strickler sont de l'ordre de :

- Pour le lit mineur :  $K=14$
- Pour le lit majeur :  $K= 8$

Les coefficients de rugosité ainsi obtenues pour la modélisation de l'évènement de janvier 2004, sont reportés dans la simulation de la crue centennale.

### **III.2.3.2 Calage du modèle sur les affluents**

Pour les affluents, aucune information précise en rapport avec l'évènement de janvier 2004 n'a pu être recueillie. De plus, ces cours d'eau n'étant pas jaugés, aucune information débitométrique n'est disponible.

Le modèle pour les affluents a donc été calé avec des coefficients de rugosité de Manning Strickler les plus réalistes possibles :

- Pour le lit mineur des ruisseaux :  $K= 20$ ;
- Pour le lit majeur :  $K=10$ ;
- Pour les écoulements dans les rues :  $K=62,5$ .

### **III.2.4 Résultats**

- *Planche n°6 : Cartographie des hauteurs d'eau pour la crue centennale*
- *Planche n°7 : Cartographie des vitesses d'écoulement pour la crue centennale*

En annexe n°2, les résultats de la simulation pour la crue centennale sont reportés sous forme de tableaux rassemblant les informations de côte de la ligne d'eau et vitesse au droit de chaque profil en travers levé.

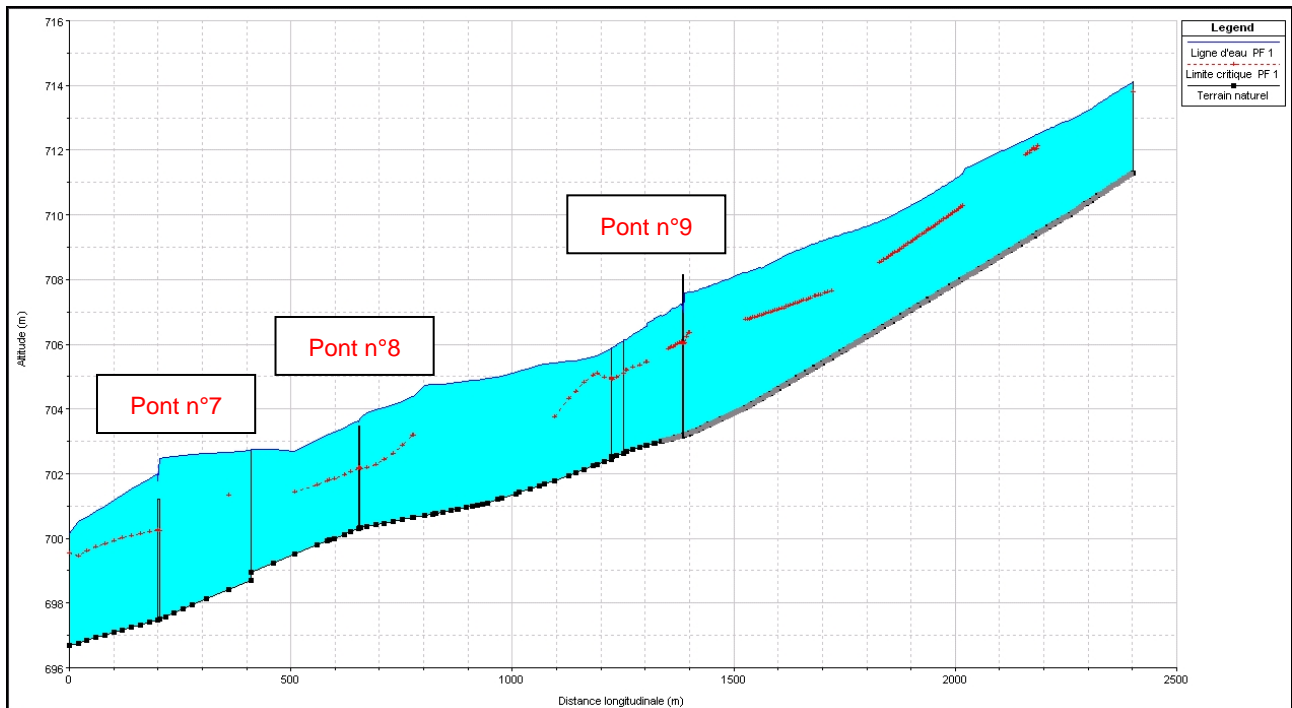
#### **III.2.4.1 Analyse hydraulique synthétique**

Les principales caractéristiques du fonctionnement hydraulique pour la crue centennale de la Jordanne et de ses tributaires sont décrites ci-après en termes de ligne d'eau et de vitesse d'écoulement.

### □ *Jordanne des Campagnes jusqu'à Mousset*

La Jordanne sur ce tronçon s'écoule en régime fluvial. Les trois ouvrages de franchissement présents sont submergés et les débordements en lit majeur se rencontrent sur l'ensemble du linéaire, excepté en aval des Campagnes au droit de la scierie où l'ensemble du débit est contenu dans le lit mineur.

Les vitesses d'écoulement sont élevées, comprises entre 1 et 2,5 m/s.



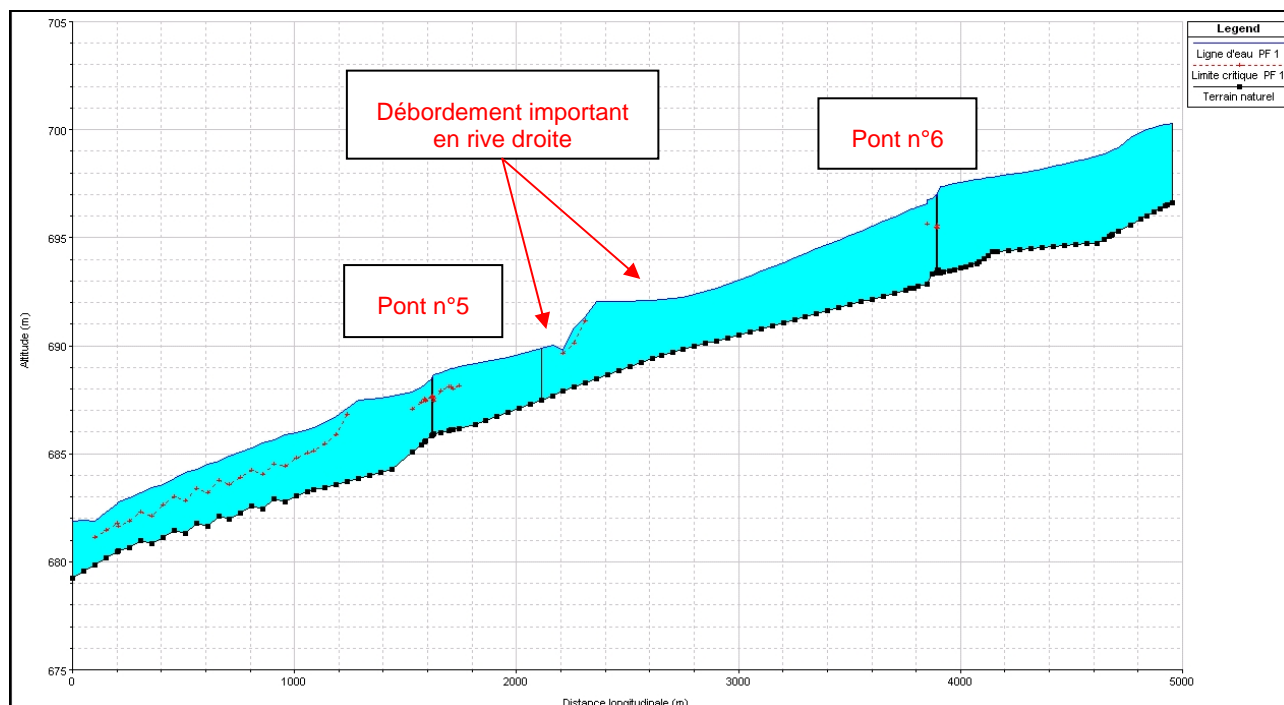
*Illustration n°14 : Ligne d'eau de la Jordanne des Campagnes à Mousset*

### □ *Jordanne de Mousset jusqu'à Rouffiac*

La Jordanne en aval de Mousset jusqu'à Rouffiac s'écoule en régime fluvial. Les deux ponts présents sont limitants, et ne laissent pas passer la crue centennale.

Il est à noter un débordement important en rive droite au milieu du tronçon entre les profils J29 et J30, matérialisé ci-dessous par une forte discontinuité de la ligne d'eau. La ligne d'eau représentée ci-dessous correspond à la hauteur d'eau présente au dessus de la berge rive droite, modélisée comme un déversoir, ce qui n'est pas la hauteur d'eau dans la plaine d'inondation. La ligne d'eau au droit de ces profils peut être observée sur les profils en travers en annexe n°3.

Sur ce tronçon les vitesses d'écoulement sont également élevées, allant de 1 à 3 m/s.

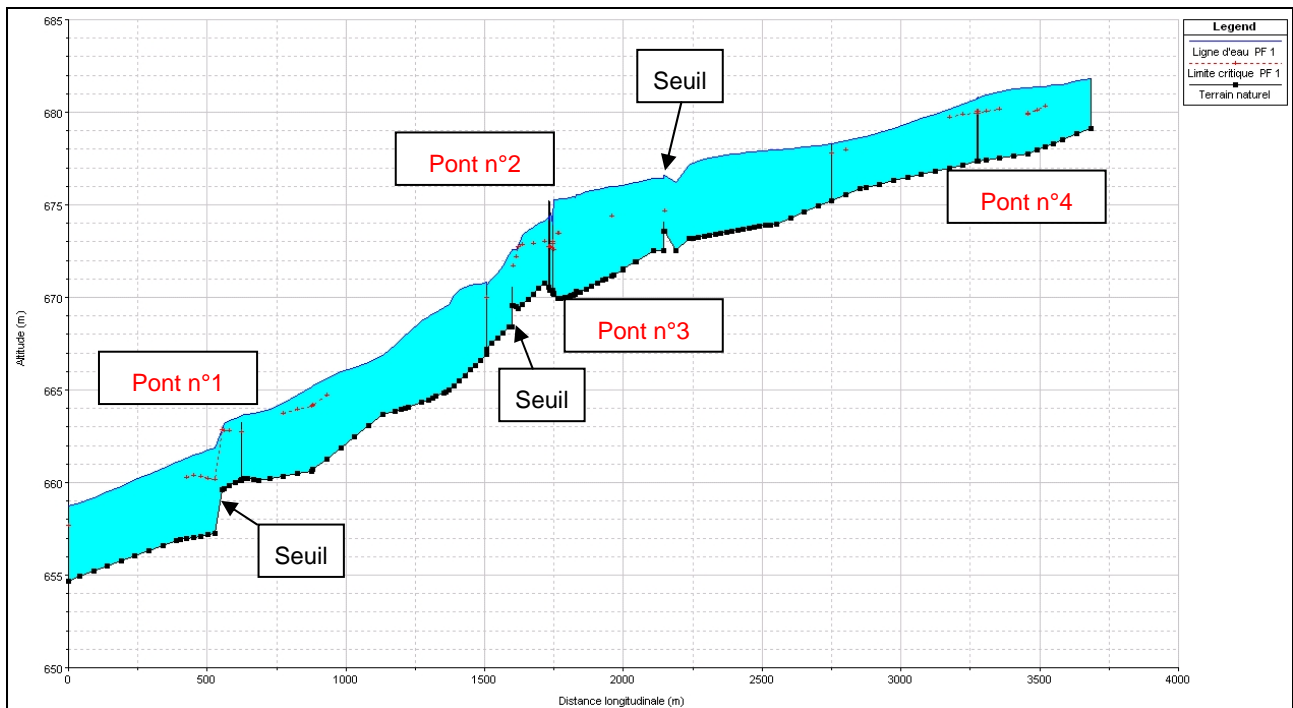


*Illustration n°15 : Ligne d'eau de la Jordanne de Mousset à Rouffiac*

#### **Jordanne de Rouffiac jusqu'à Martinet**

La Jordanne sur ce tronçon s'écoule en régime fluvial, avec quelques passages torrentiels au niveau des trois seuils présents dans le lit mineur. Les quatre ponts présents sont tous submergés pour la crue centennale.

Les vitesses d'écoulement dans la Jordanne sont élevées, allant de 1 à 3 m/s.



*Illustration n°16 : Ligne d'eau de la Jordanne de Rouffiac à Martinet*

#### ☐ *Ruisseau de la Croix de l'Arbre*

Les écoulements du ruisseau se font en régime torrentiel sur l'ensemble du linéaire modélisé, excepté pour les écoulements en charge dans les parties busées.

Les vitesses d'écoulement sont très élevées, allant de 2,5 à 6 m/s, ce qui est favorable à un fort transport solide.

Les débordements sur la chaussée sont décrits dans la partie suivante.

#### ☐ *Ruisseau des Combes*

Le ruisseau des Combes s'écoule en régime torrentiel. Les ponts 13, 10 et 11 ne sont pas limitants, alors que le 12 ne laisse transiter que la moitié du débit. Néanmoins, le pont 11 sans être limitant a un impact suffisant sur la ligne d'eau pour créer un débordement en rive gauche en amont.

En aval du pont 11, le régime d'écoulement devient fluvial du fait de l'affaiblissement de la pente du cours d'eau.

Les vitesses d'écoulement sont très élevées, allant de 3 à 5 m/s, ce qui est favorable à un fort transport solide..

Les débordements sur la chaussée sont décrits dans la partie suivante.

□ **Ruisseau de Lavernière**

Le ruisseau de Lavernière s'écoule en régime torrentiel jusqu'au niveau de la section busée dans les rues. L'écoulement en charge se fait également en régime torrentiel.

Puis au niveau de la plaine alluviale de la Jordanne, le régime devient fluvial.

Les vitesses d'écoulement sont très élevées en amont de la plaine alluviale de la Jordanne allant de 3 à 5 m/s. Sur la plaine de la Jordanne, les vitesses sont inférieures à 1 m/s.

Les débordements sur la chaussée sont décrits dans la partie suivante.

**III.2.4.2 Fonctionnement hydraulique des ouvrages**

Les principales caractéristiques hydrauliques des ouvrages modélisés sont rassemblées dans les tableaux suivants.

Cours d'eau	Lieu	Numéro	Q100			
			Côte ligne d'eau (mNGF)	Débit de crue (m3/s)	Débit ouvrage (m3/s)	Vitesse sous tablier (m/s)
Jordanne	Martinet	1	663.61	223	37.8	0.8
	Saint Simon bourg	2	674.55	219	201.9	2.75
	Saint Simon bourg	3	675.28	219	199.3	4.2
	Belliac	4	680.79	218	53.8	1
	Rouffiac	5	688.55	216	67.5	1.1
	Clavières	6	697.1	206	182.9	2.7
	Mousset	7	702.47	200	61.3	1.2
	Lavergne Blanque	8	703.78	198	86.9	2.2
	Lavernière	9	707.58	184	184	3.5
Ru des Combes	amont Velzic	13	726.25	33	33	4.8
	Eglise Velzic	12	719.55	21.1	10.1	2.2
	RD 17	11	714.77	11.4	11.4	3
	Cimetière	10	711.95	11.1	11.1	1.75

*Tableau n°21 : Fonctionnement hydraulique des ponts*

Cours d'eau	Diamètre (mm)	Pente (%)	Longueur (m)	Q100		
				Débit (m3/s)	Vitesse (m/s)	Contrôle
Ru de Lavernière	500	4.3	200	0.6	3.1	aval
Ru de la Croix de l'Arbre	800	8.2	90	1.5	2.9	amont
Ru de la Croix de l'Arbre	800	10.2	9	2.5	4.9	amont

*Tableau n°22 : Fonctionnement hydraulique des sections busées des affluents*

### III.2.4.3 Caractérisation des débordements sur les cônes torrentiels

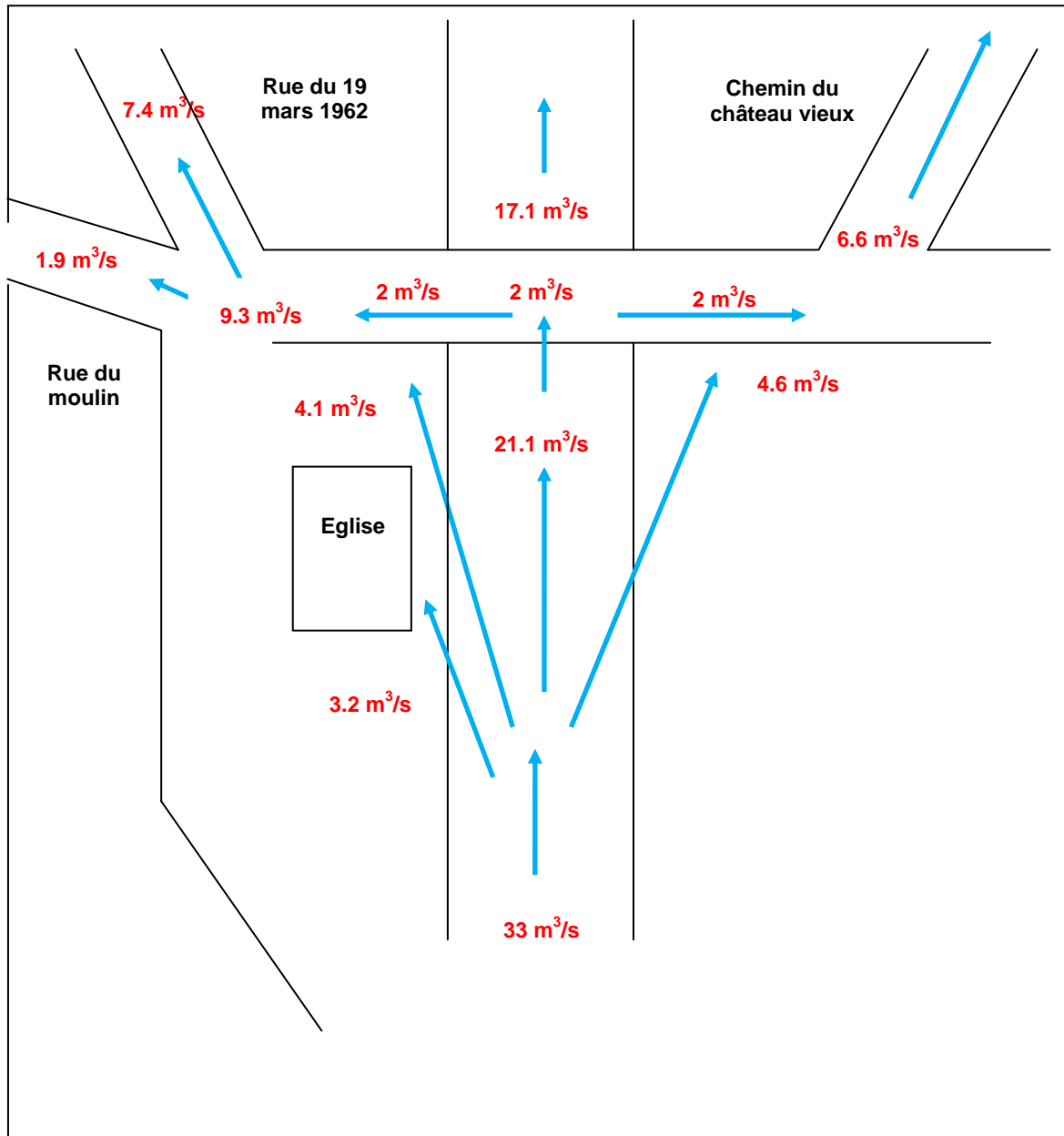
Comme évoqué au cours de la construction du modèle, les ruisseaux des Combes, de Lavernière et de la Croix de l'Arbre présentent des débordements importants dans les rues de Velzic et Saint Simon. La caractérisation de ces écoulements urbains est rassemblée dans le tableau et les figures suivantes.

#### □ *Ruissellements dans le bourg de Velzic*

Le premier débordement du ruisseau des Combes à Velzic se produit en rive gauche en amont de l'église, puis un deuxième en amont du pont n°12. Ce pont est limitant, il ne laisse transiter que la moitié du débit du ruisseau. Les débordements se produisent à la fois en rive droite et en rive gauche. Le schéma suivant synthétise les débordements et les débits de ruissellement dans les rues.

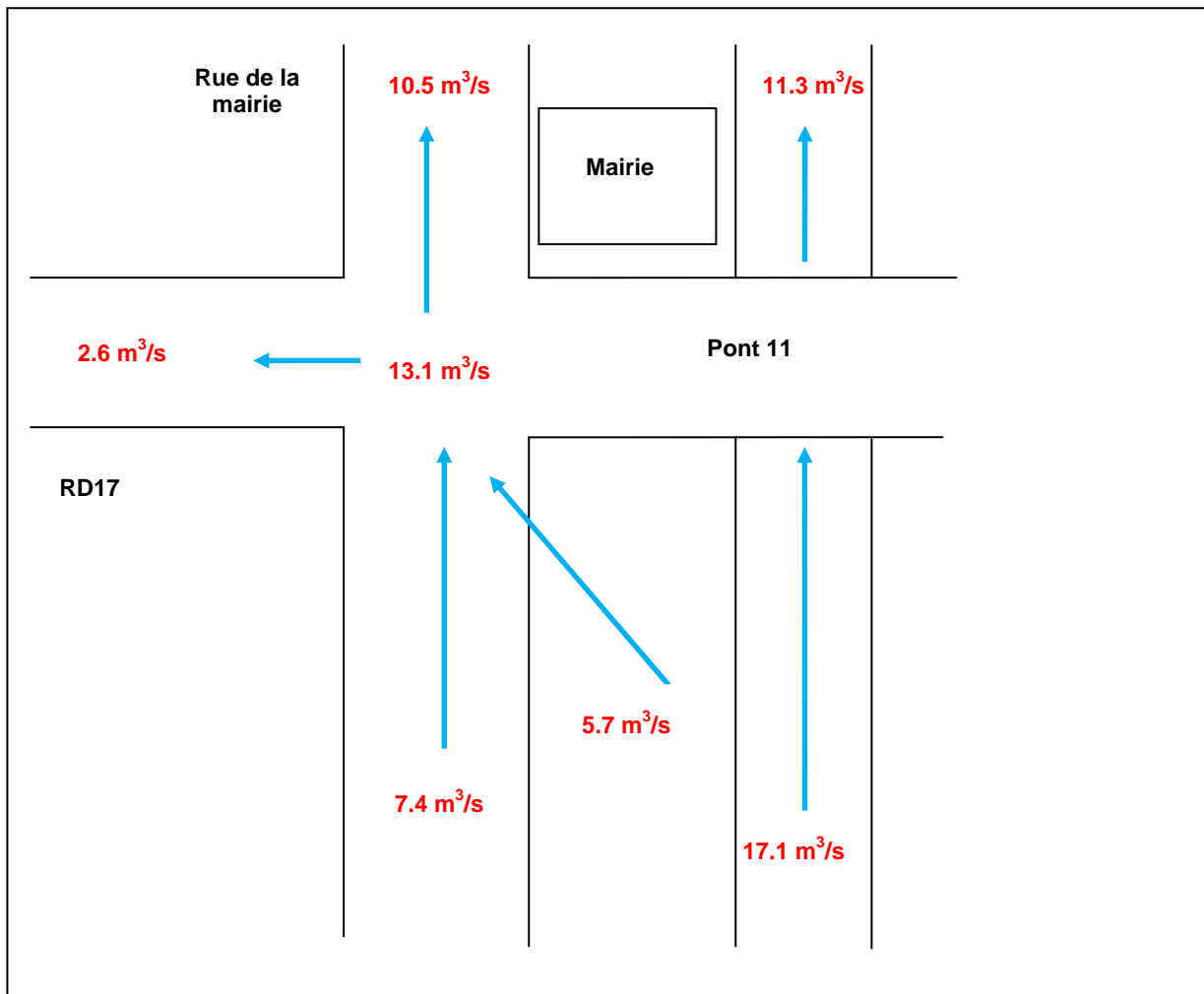
Rue	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Pente (%)	Largeur voie (m)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)
Moulin	1.9	4	3.5	0.15	3.5
19 mars 1962	7.4	3	5.5	0.33	4.6
Château Vieux	6.6	6	3.8	0.28	5.8

*Tableau n°23 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Velzic en aval du pont 12*



*Illustration n°17 : Débordements et ruissellement en amont du pont 12 à Velzic*

**En amont du pont n°11**, un débordement se produit en rive gauche, qui vient alimenter les ruissellements de la rue du 19 mars 1962. Ces ruissellements se dirigent alors sur la RD 17 et la rue de la mairie come l'illustre la figue suivante.



*Illustration n°18 : Débordements et ruissellement en amont du pont 11 à Velzic*

Le tableau suivant présente les caractéristiques des ruissellements sur la RD 17 et la rue de la Mairie suite au débordement en amont du pont 11.

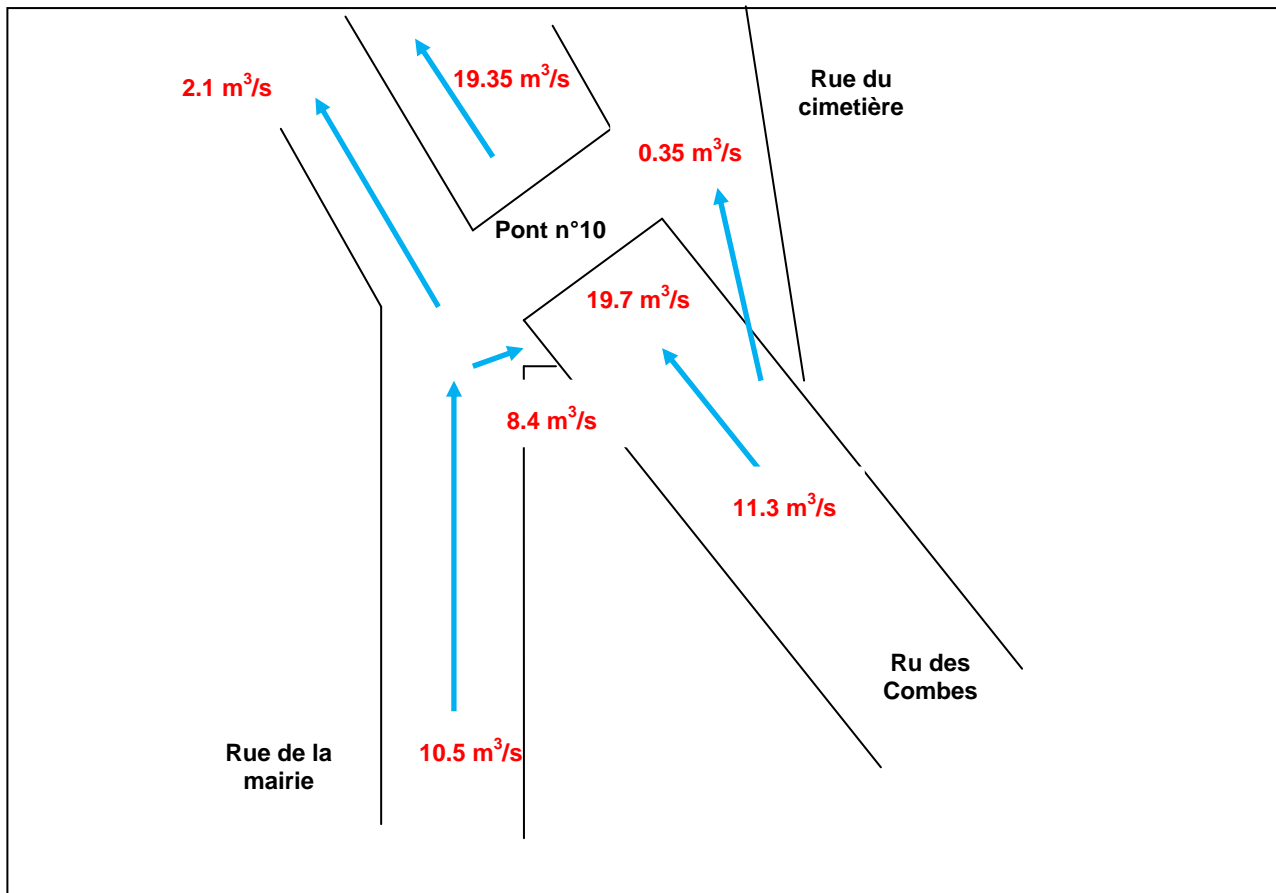
Rue	Débit ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Pente (%)	Largeur voie (m)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)
RD 17	2.6	1.3	5.5	0.2	0.24
Rue de la Mairie	10.5	4.7	4.5	0.45	2.9

*Tableau n°24 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Velzic en aval du pont 11*



Les écoulements empruntant la **rue de la Mairie** :

- Pénètrent une habitation du côté gauche de la voie, avec un débit de  $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Rejoignent le ruisseau des Combes juste en amont du pont n°10, ce qui amène le débit en amont de l'ouvrage à  $19,7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

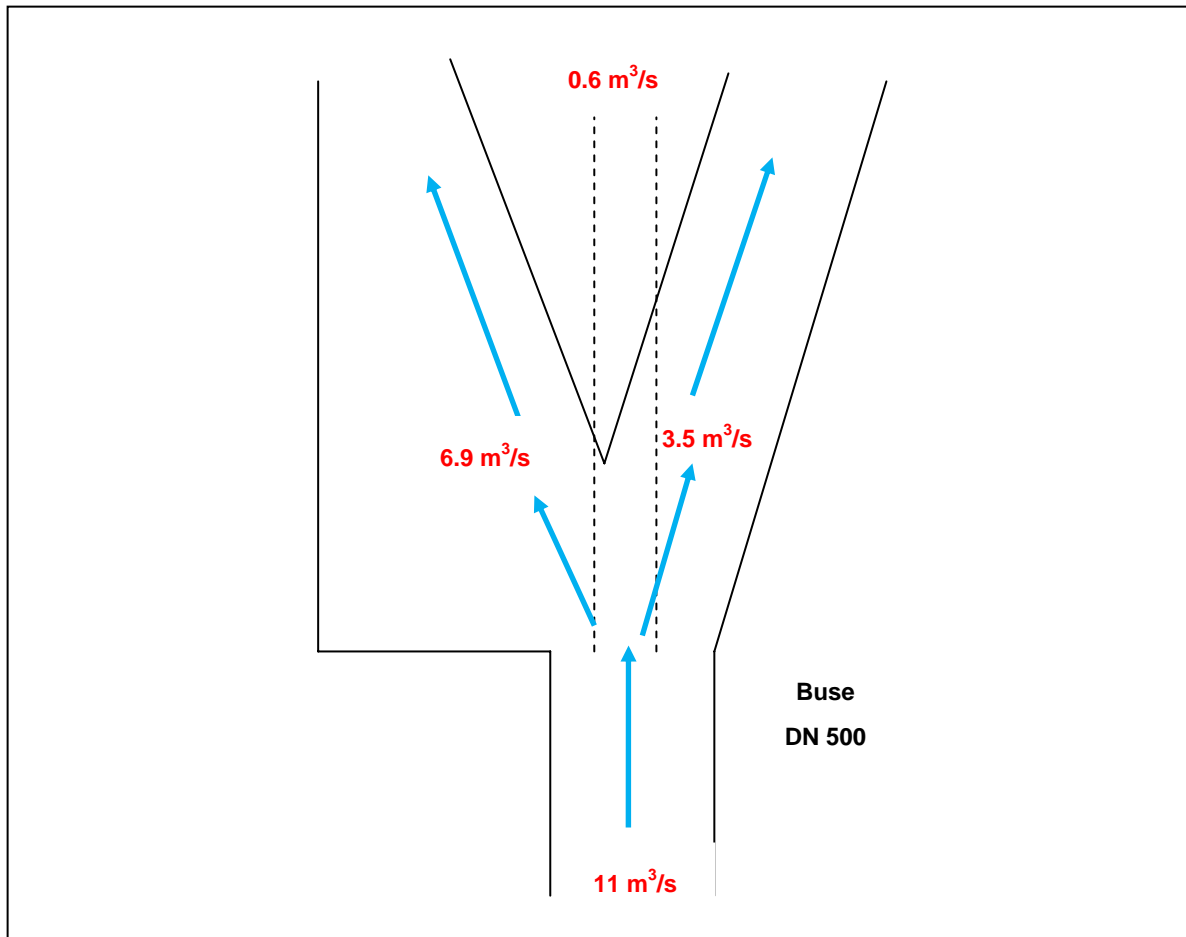


*Illustration n°19 : Ruissellement rue de la mairie au niveau du pont n°10*

**En amont du pont n°10** et en rive droite un débordement se produit, pour un débit de  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$  ruisselant alors dans la rue du Cimetière.

❑ **Ruissellements dans Lavernière**

A Lavernière, le ruisseau déborde au niveau de l'entonnement de la section busée. Les eaux ruissellent alors sur les deux voies ayant leur origine à ce point. Le schéma suivant synthétise ce fonctionnement hydraulique.



*Illustration n°20 : Débordements et ruissellement en aval de la section busée à Lavernière*

Rue	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Pente (%)	Largeur voie (m)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)
Gauche	6.9	4.5	4.8	0.4	5.1
Droite	3.5	6.7	5.3	0.25	4.5

*Tableau n°25 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Lavernière en aval de la section busée*

❑ **Ruissellements dans St Simon**

Le ruisseau de la Croix de l'Arbre déborde au niveau de l'entonnement de la section busée. Les eaux ruissellent alors en direction des jardins situés en contrebas et de la route de la Montée du Cardi.

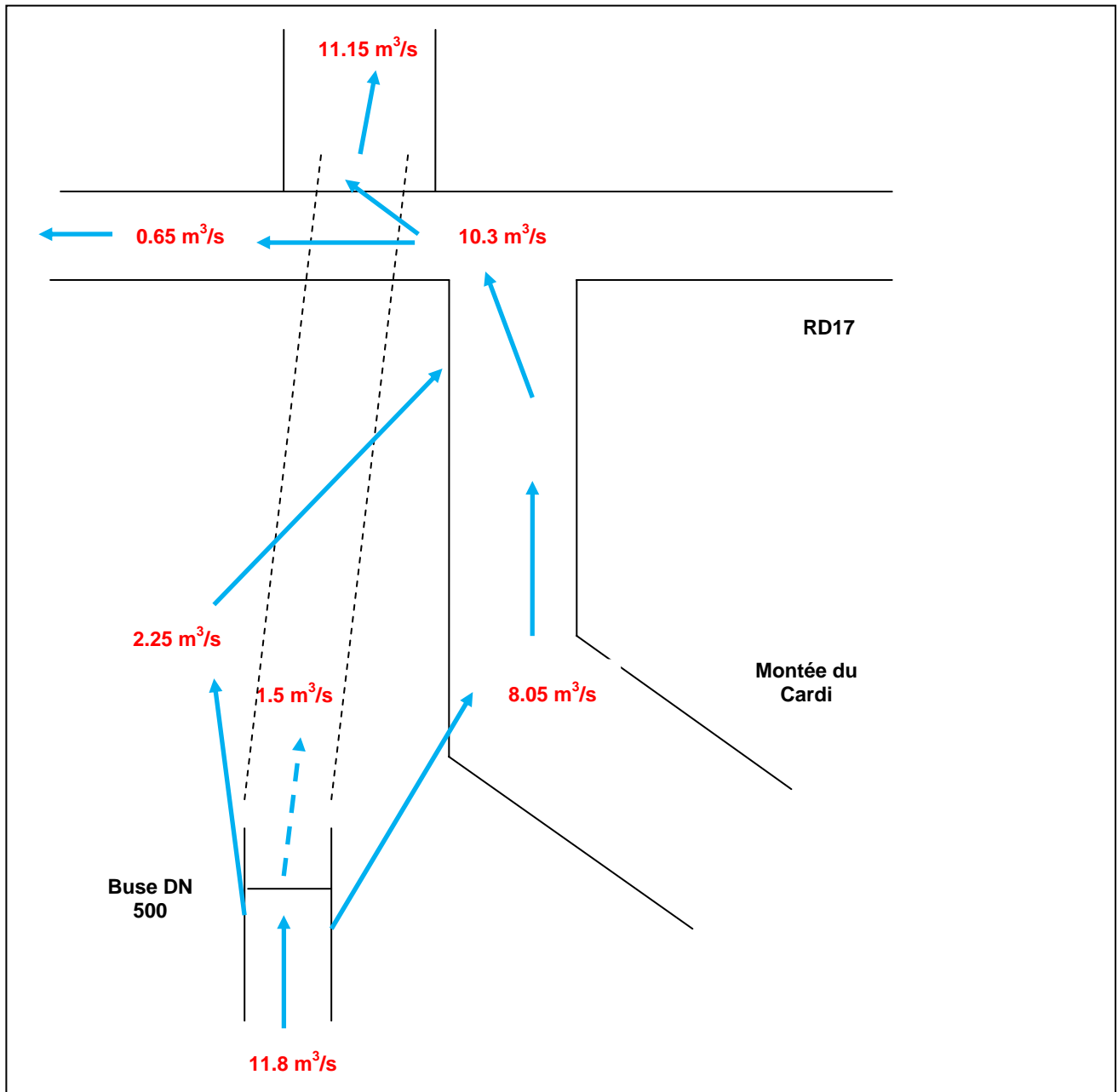


Illustration n°21 : Débordements et ruissellement en aval de la section busée du Ru de la Croix de l'Arbre

Rue	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Pente (%)	Largeur voie (m)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)
Route de la Montée du Cardi	8.05	5.9	4	0.35	5
RD 17	0.65	0.9	11.3	0.15	0.9





*Tableau n°26 : Caractérisation du ruissellement dans les rues de Saint Simon en aval de la section busée du Ru de la Croix de l'arbre*

## IV CARTOGRAPHIE DE L'ALEA

➤ *Planche n°8 : Cartographie de l'aléa*

Afin de constituer la cartographie de l'aléa à partir de la modélisation hydraulique de la Jordanne et de ses affluents, une **cartographie des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement est réalisée**.

Les hauteurs et les vitesses d'écoulement sont classées selon la nomenclature suivante.

Classe	Couleur	Hauteur (m)	Vitesse (m/s)
Faible		< 0.5	< 0.5
Moyen		0.5 < < 1	0.5 < < 1
Fort		1 < < 1.5	1 < < 1.5
Très Fort		> 1.5	> 1.5

*Tableau n°27 : Caractéristiques du modèle par bief*

La cartographie de l'aléa est réalisée sur la base du croisement des cartographies des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement et de l'hydrogéomorphologie du secteur d'étude.

La grille d'analyse suivante, croisant les informations de hauteur et de vitesse, est utilisée pour la définition de l'aléa inondation.

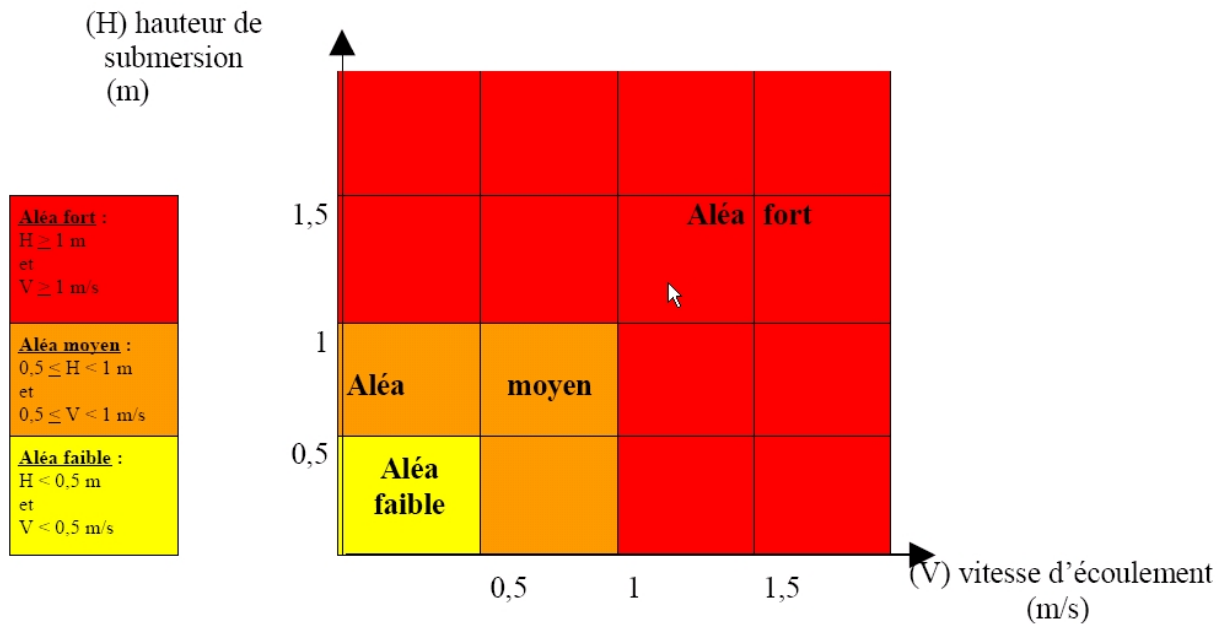


Illustration n°22 : Grille d'analyse pour la construction de l'aléa

Entre la limite du lit majeur hydrogéomorphologique, qui est la limite maximale de la zone inondable, et la limite de débordement de la crue centennale, l'aléa n'est pas caractérisé. Une quatrième classe d'aléa est ainsi créée et nommée « **aléa résiduel** ».

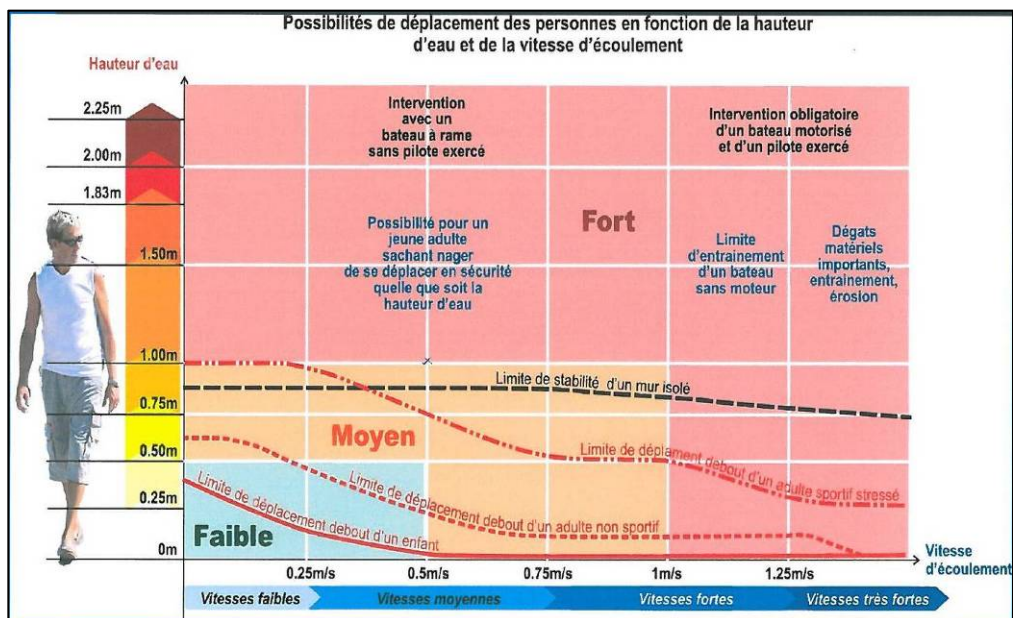


Illustration n°23 : Déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement (Source : PPRi Cèze)

## V EVALUATION DES ENJEUX

### ➤ *Planche n°9 : Cartographie des enjeux*

Suite à la définition de l'aléa sur la zone d'étude, les enjeux exposés à cet aléa sont identifiés et caractérisés. Ils correspondent aux modes d'occupation et d'utilisation du territoire dans la zone à risques.

Les enjeux sont principalement localisés en zone urbanisée. On distingue ainsi toute ce qui contribue à la sécurité des personnes, à la gestion des biens comme à la gestion de crise (établissement sensibles ou stratégiques, industriels ou commerciaux, voies de circulation ou de secours, ouvrages de protection,..).

### V.1 Méthodologie

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux est effectué par :

- Visite de terrain ;
- Identification de la nature et de l'occupation du sol ;
- Analyse du contexte humain et économique ;
- Analyse des équipements publics et voies de desserte et de communication ;
- Examen des documents d'urbanisme ;
- Rencontre des élus et des riverains.

La démarche engagée apporte une connaissance des territoires soumis au risque, notamment par le recensement :

- des établissements recevant du public en général (ERP),
- des établissements recevant du public sensible (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, etc.) dont l'évacuation sera très délicate en cas de crise,
- des équipements utiles à la gestion de crise (centre de secours, gendarmerie, lieu de rassemblement et/ou d'hébergement durant la crise, etc.),
- des activités économiques,
- des projets communaux et intercommunaux.

D'une façon générale sur le périmètre d'étude prescrit, les enjeux sont répartis en trois classes principales :

- les secteurs urbanisés, vulnérables en raison des enjeux humains et économiques qu'ils représentent; il s'agit d'enjeux majeurs,
- les autres espaces qui, eux, contribuent à l'expansion des crues par l'importance de leur étendue et leur intérêt environnemental. Il s'agit des secteurs qui ne sont pas encore ou peu aménagés : zones d'habitations très diffuses, espaces agricoles, espaces boisés, etc,
- les enjeux ponctuels.

## V.2 Caractérisation des enjeux

### V.2.1 Documents d'urbanisme : POS

Les deux communes de Saint Simon et Velzic disposent d'un Plan d'Occupation des Sols (POS), respectivement approuvé en 2006 et 2005.

A partir du zonage et du règlement des POS, quatre classes d'occupation des sols dans le cadre de la définition des enjeux du PPR inondation ont été définis :

- Les zones urbanisées ;
- Les zones urbanisables ;
- Les zones agricoles ;
- Les zones naturelles.

Le tableau suivant rassemble les éléments de synthèse des zonages réglementaires.

	<b>Saint Simon</b>	<b>Velzic</b>
<b>Zones urbanisées</b>	UA - UB - UT - UY	UA – UB – UT – Uypr
<b>Zones urbanisables</b>	1NA - 1Nat – 1Nati – 1NAy – NB	1NA – NB
<b>Zones agricoles</b>	ND – Ndi	ND
<b>Zones naturelles</b>	NC	NC

*Tableau n°28 : Synthèse des POS*

A partir de la définition de ces zones d'occupation du sol, une analyse cartographique est menée au regard de l'emprise de la zone inondable de la crue de référence et de la limite hydromorphologique de la zone inondable.



❑ **Enjeux au sein de la zone inondable de la crue de référence**

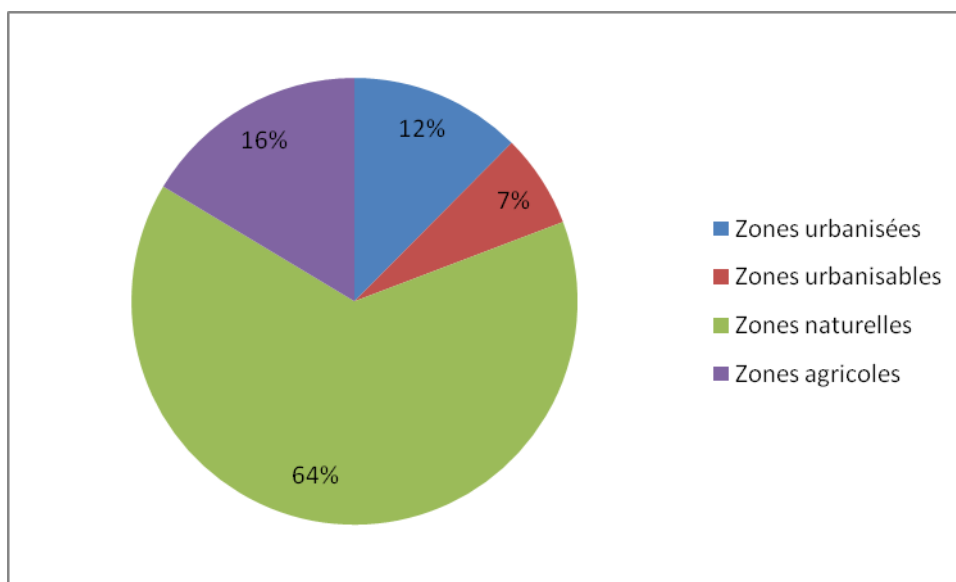
On note que les surfaces urbanisées inondables par la crue de référence sur la commune de Velzic représentent près de 20% de la surface totale inondable sur la commune pour un total de 16 ha.

Sur cette même commune on constate également que les surfaces urbanisables situées en zone inondable sont faibles, ce qui indique une situation future stable en termes de population exposée au risque inondation.

Pour ce qui est de la commune de Saint Simon, les surfaces urbanisées et urbanisables exposées au risque inondation sont similaires. Il sera donc nécessaire de bien encadrer l'urbanisation future afin de ne pas doubler la population exposée au risque.

	Saint Simon		Velzic		Zone d'étude	
	Surface (ha)	%	Surface (ha)	%	Surface (ha)	%
<b>Zones urbanisées</b>	13.4	9%	15.9	19%	29.3	12%
<b>Zones urbanisables</b>	14.9	10%	1.0	1%	15.9	7%
<b>Zones naturelles</b>	92.7	61%	58.7	71%	151.4	64%
<b>Zones agricoles</b>	31.1	20%	7.5	9%	38.6	16%
<b>TOTAL</b>	<b>152.1</b>		<b>83.1</b>		<b>235.2</b>	

*Tableau n°29 : Enjeux au sein de la zone inondable de la crue de référence*



*Illustration n°24 : Enjeux au sein de la zone inondable de la crue de référence pour la zone d'étude*

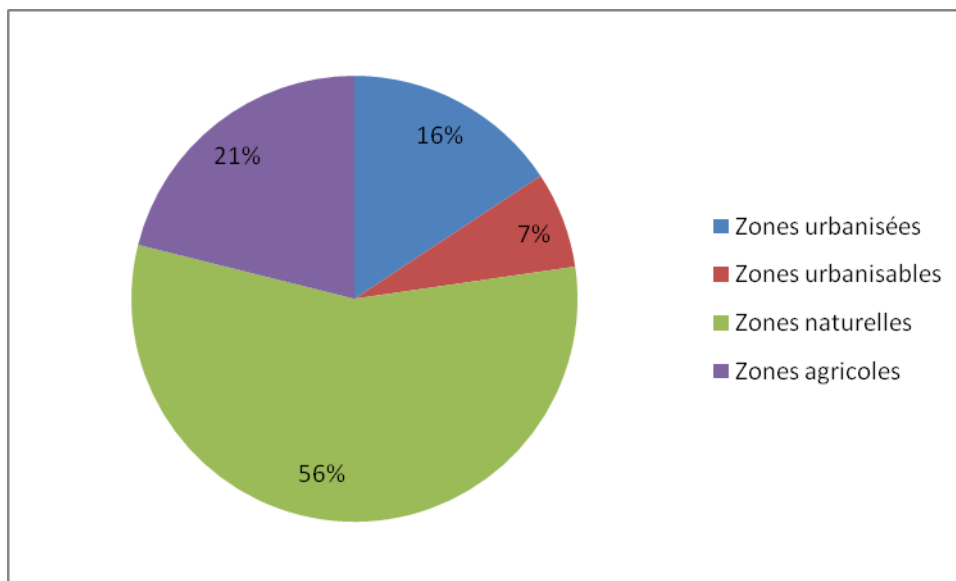
❑ **Enjeux au sein de l'extension de la zone hydromorphologique**

Les surfaces exposées au risque inondation au sein de l'extension de la zone hydromorphologique de la Jordanne sont deux fois plus importantes que pour celles contenues dans la limite de zone inondable de la crue de référence.

Néanmoins, la répartition des types de zones exposées reste identique pour les deux extensions étudiées.

	Saint Simon		Velzic		Zone d'étude	
	Surface (ha)	%	Surface (ha)	%	Surface (ha)	%
<b>Zones urbanisées</b>	25.6	12%	29.7	20%	55.4	16%
<b>Zones urbanisables</b>	21.5	10%	3.1	2%	24.6	7%
<b>Zones naturelles</b>	107.7	52%	90.5	62%	198.1	56%
<b>Zones agricoles</b>	51.7	25%	22.7	16%	74.4	21%
<b>TOTAL</b>	<b>206.5</b>		<b>146.0</b>		<b>352.5</b>	

*Tableau n°30 : Enjeux au sein de l'extension hydromorphologique*



*Illustration n°25 : Enjeux au sein de l'extension hydromorphologique pour la zone d'étude*

**V.2.2 Enjeux humains et habitat**

A partir du plan cadastral et des extensions des zones inondables de la crue de référence et de l'analyse hydromorphologique, le nombre de bâtiments exposés au risque inondation est extrait.

On constate que pour Saint Simon, plus de la moitié des bâtiments exposés à la crue de référence sont situés en aléa fort, ce qui représente un risque élevé.

Pour Velzic, les 2/3 des bâtiments exposés sont situés en zone d'aléa moyen.

On constate également que le nombre de bâtiments exposés au risque inondation est plus important à Velzic qu'à Saint Simon, du fait de la présence des quartiers des Campagnes et de Lavernière en zone inondable.

	St Simon		Velzic	
	Nombre	%	Nombre	%
<b>Aléa fort</b>	35	59%	37	34%
<b>Aléa moyen</b>	15	25%	58	53%
<b>Aléa faible</b>	9	15%	15	14%
<b>Total zone inondable crue de référence</b>	59		110	
<b>Zone inondable extension hydromorphologique</b>	108		111	
<b>TOTAL</b>	<b>167</b>		<b>221</b>	

*Tableau n°31 : Nombre de bâtiments en zone inondable*

A partir de cette évaluation du bâti en zone inondable, la population exposée au risque inondation est estimée.

En se basant sur le dernier recensement de la population et du logement réalisé en 2008, ainsi que des observations de terrain et des données cartographiques, les informations suivantes ont été extraites pour les deux communes et synthétisées dans le tableau suivant :

- Part des logements habités de façon permanente parmi la totalité du bâti à destination de logement ;
- Nombre moyen d'habitant par logement habité de façon permanente ;
- Parts du bâti à destination de logement et d'activité (commerce, artisanat, agriculture) parmi l'ensemble du bâti existant.

**A partir de ces données, la population présente en zone inondable est estimée à 518 personnes.**

	Part de logements habités en permanence	Nombre moyen d'habitant par logement permanent	Part du bâti à destination de logement	Nombre de bâti à destination de logement en zone inondable	Nombre de logement permanents en zone inondable	Population en zone inondable
<b>Velzic</b>	80%	2.4	75%	166	133	318
<b>Saint Simon</b>		2		125	100	200
<b>TOTAL</b>				<b>291</b>	<b>233</b>	<b>518</b>

*Tableau n°32 : Population exposée au risque inondation*

### V.2.3 Etablissement Recevant du Public

Les Etablissement Recevant du Public (ERP) sont des enjeux majeurs face à l'aléa inondation. Sont recensés ici :

- Les écoles et crèches ;
- Les mairies ;
- Les églises ;
- Les hôtels ;
- Les équipements sportifs et culturels.

Le tableau suivant fait la synthèse des ERP identifiés sur la zone d'étude.

	Saint Simon	Velzic
<b>Ecoles et crèches</b>	2	1
<b>Mairie</b>	1	1
<b>Eglise</b>	1	1
<b>Hôtels</b>	1	0
<b>Equipements sportifs et culturels</b>	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

*Tableau n°33 : Recensement des ERP*

### V.2.4 Infrastructures

Les infrastructures sont définies par les voiries, les équipements communaux (STEP, transformateurs électriques, réseaux d'assainissement pluvial).

### V.2.4.1 Voirie

Le réseau de voirie dans la vallée de la Jordanne est constitué d'un axe principal, la route départementale RD17, desservant par des voies secondaires l'ensemble des secteurs urbanisés de la zone d'étude.

	Routes primaires				Routes secondaires			
	St Simon		Velzic		St Simon		Velzic	
	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%
<b>Aléa fort</b>	1 913	73%	393	52%	430	79%	1 270	45%
<b>Aléa moyen</b>	656	25%	365	48%	113	21%	1 308	46%
<b>Aléa faible</b>	65	2%	-	0%	-	0%	239	8%
<b>Total zone inondable crue de référence</b>	2 634		758		543		2 817	
<b>Zone inondable extension hydromorphologique</b>	3 192		1 603		1 26		4 550	

*Tableau n°34 : Recensement des voiries*

Il est à signaler, les tronçons de route suivants particulièrement exposés au risque inondation :

- La RD17 à Saint Simon, des stades de football jusqu'à l'amont de Belliac ;
- La RD17 à Saint Simon, de Oyez jusqu'à l'amont de Lestrade ;
- La RD17 à Velzic au niveau du franchissement de la Jordanne à Mousset.

### V.2.4.2 Equipements communaux

#### Stations d'épuration

Deux stations d'épuration sont présentes sur la commune :

- Saint Simon, en aval du Martinet et en rive gauche de la Jordanne. Cette station est particulièrement exposée au risque inondation ;
- Velzic, en aval de Clavières et en surplomb de la zone inondable. La station n'est pas exposée au risque inondation, ni la station de refoulement l'alimentant.

#### Réseau d'assainissement pluvial

Les exutoires des réseaux d'assainissement se situant directement dans la Jordanne pour les deux communes, ceux-ci représentent un enjeu du fait des possibilités de remontée des eaux vers les zones habitées au cours de crues importantes.

On dénombre 1 exutoire à Velzic et 6 à Saint Simon.

Il est à noter également à Velzic au niveau de Lavernière, l'exutoire du ruisseau de Lavernière constituée par une buse béton, exposée au risque de remontée des eaux vers l'amont.

❑ ***Puits de production d'eau potable***

Les champs de production d'eau potable de Velzic représentent 70 à 80% de l'alimentation de la ville d'Aurillac. Les enjeux à ce niveau sont donc importants. 8 puits de production sont recensés sur la commune.

❑ ***Transformateurs électriques***

Les transformateurs électriques sont des infrastructures importantes en termes d'enjeu. Seuls les transformateurs au sol sont considérés ici. On en dénombre 2 à Velzic et 4 à Saint Simon.

❑ ***Centre technique municipal***

La commune de Saint Simon dispose d'un centre technique municipal dans le quartier des terres blanches. Cet équipement est un enjeu important pour la gestion d'une crise telle qu'une crue.

Il est à noter qu'il est positionné en rive gauche de la Jordanne et qu'en cas de crue débordante à Saint Simon au niveau du pont vieux, l'accès à la rive droite serait alors rendue impossible pour d'éventuelles interventions.

## **V.2.5 Activités**

Le recensement des activités comprend l'ensemble des activités commerciales, artisanales et industrielles sur la zone d'étude.

	<b>Saint Simon</b>	<b>Velzic</b>
<b>Industrie</b>	Usine pharmaceutique	-
<b>Artisans</b>	Coiffure à domicile Salon de coiffure 2 maçons Entreprise multi-services Electricien Plâtrier Couvreur Aménagement paysager Commerce télévision, vidéo, son Taxi Transport Exploitations agricoles	2 couvreurs Menuisier Maçon Taxi
<b>Commerces</b>	2 alimentations générales Boucher charcutier Salon de coiffure	Alimentation générale Bar restaurant
<b>Santé</b>	Médecin généraliste Dentiste Kinésithérapeute Infirmière	-

*Tableau n°35 : Recensement des activités*

## V.2.6 Les Zones d'Expansion de Crue

Les Zones d'Expansion de Crue (ZEC) sont des espaces naturels occupés temporairement par le cours d'eau lors de crues débordantes. Ces ZEC jouent un rôle primordial dans le fonctionnement global du cours d'eau et des milieux aquatiques et terrestres afférant, et en particulier au regard des inondations elles sont essentielles pour l'écrêtement des crues en amont d'enjeux importants.

Dans le cadre d'un PPRI, leur prise en compte est donc fondamentale afin d'encadrer leurs modes d'utilisation et d'occupation du sol pour qu'elles puissent continuer à jouer leur rôle.

L'ensemble des zones naturelles ou non urbanisées présentant un potentiel de stockage et de surface suffisant au regard des crues sont donc identifiées comme zone d'expansion de crue. Dans le zonage réglementaire, ces zones sont identifiées comme totalement inconstructibles.

Pour les communes de Saint Simon et Velzic **la surface totale de zone d'expansion de crue est évaluée à 175,5 ha**, pour une surface totale de zone inondable égale à **235.2 ha**, soit **75%**.

La surface de ZEC est importante car la vallée de la Jordanne en amont d'Aurillac est globalement restée naturelle avec une occupation humaine minime.



## VI ZONAGE REGLEMENTAIRE

➤ Atlas cartographique : Zonage réglementaire

Le zonage réglementaire est le croisement des enjeux et de l'aléa définis précédemment. Il est la transposition des objectifs de prévention face aux crues caractérisées par l'aléa.

L'article L.562-1 du code de l'Environnement définit deux grands types de zones exposées au risque inondation et caractérisées par l'intensité du risque encouru :

- Les **zones directement exposées au risque**, constituées ici des zones où l'aléa a été caractérisé pour la crue de référence ;
- Les **zones non directement exposées au risque**, constituées ici des zones d'**aléa résiduel**, où la probabilité d'inondation est plus faible mais où des aménagements sont susceptibles d'être exposés ou peuvent augmenter le risque sur les zones inondables situées à l'aval.

Le classement en zone de **risque** résulte du croisement de l'aléa et des enjeux.

La caractérisation de l'aléa inondation ainsi que des enjeux est décrite dans la note de présentation de ce PPR inondation.

Le tableau suivant décrit le croisement réalisé pour définir le zonage réglementaire :

	Zone urbanisée ZU1	Zone urbanisable ZU2	Zone agricole ZA	Zone naturelle ZN	Zone d'Expansion de Crue ZEC
Fort (F)	ZU1-F	ZU2-F	ZA-F	ZN-F	ZEC-F
Modéré (M)	ZU1-M	ZU2-M	ZA-M	ZN-M	ZEC-M
Résiduel (R)	ZU1-R	ZU2-R	ZA-R	ZN-R	ZEC-R

*Tableau n°36 : Classification du zonage réglementaire*

Au cours de la construction du zonage réglementaire, les aléa faibles et moyens ont été synthétisés en un seul aléa qualifié de modéré, regroupant donc pour la crue de référence, les zones où la hauteur d'eau est comprise entre 0 et 1 m et les vitesses d'écoulement comprises entre 0 et 1 m/s.

En conséquence, le zonage règlementaire se compose de deux couleurs graduées en fonction du principe général régissant la zone :

- Les zones **rouges**, où l'inconstructibilité est le principe général;
- Les zones **bleues**, où des dispositions constructives sont édictées.

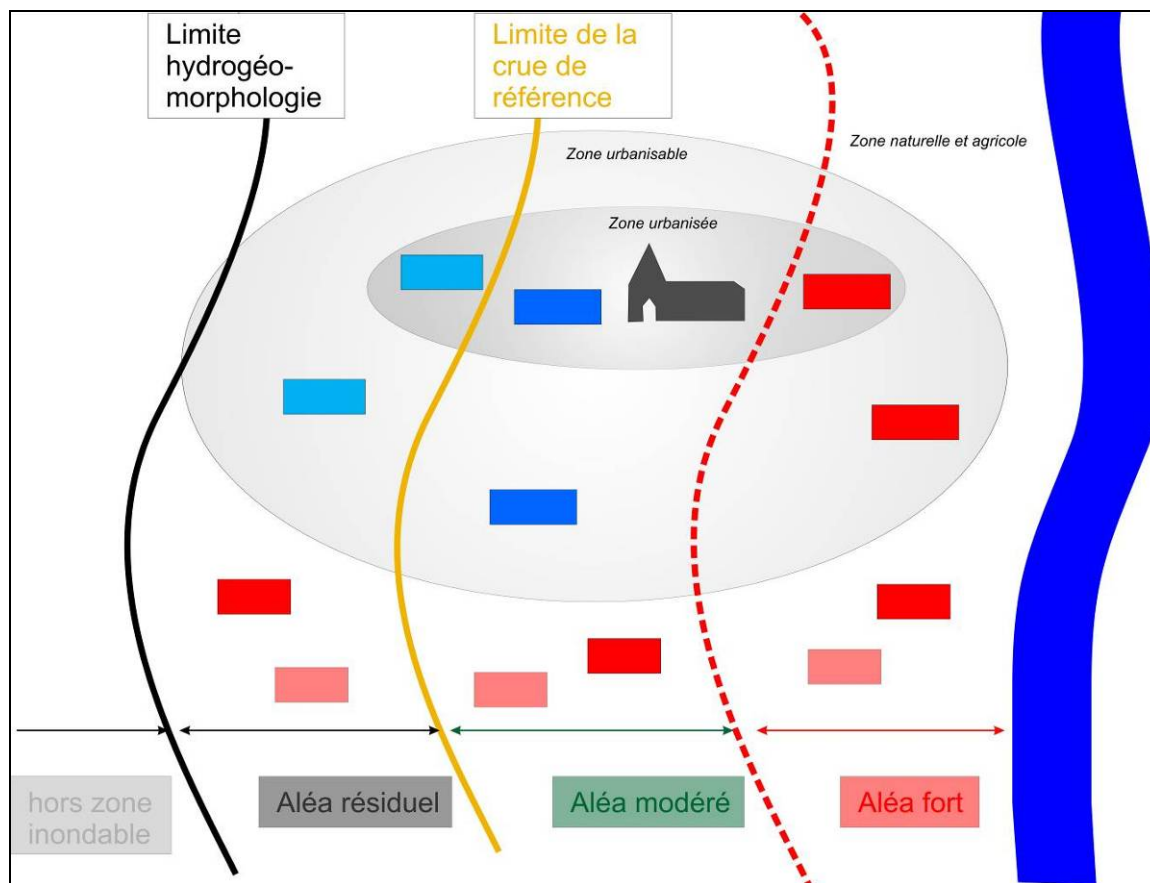
Le schéma de principe suivant permet de visualiser le découpage du zonage règlementaire par rapport aux différentes classes d'aléa.

La crue de référence est la crue d'occurrence centennale.

L'aléa modéré comprend les zones d'aléa moyen et faible pour la crue de référence.

L'aléa résiduel correspond aux zones submersibles pour une crue supérieure à la crue de référence.

Le schéma suivant présente le principe d'organisation du zonage règlementaire.



*Illustration n°26 : Schéma de principe du zonage réglementaire*

## VII DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

Ci-dessous sont détaillés les principes réglementaires applicables à chaque zone définie dans le zonage réglementaire.

- La zone **rouge** correspond aux zones soumises :
  - soit à un **aléa fort**, pour la crue de référence, correspondant notamment à des hauteurs d'eau supérieures à **1 m** ;
  - soit à des zones agricoles ou naturelles submersibles pour une crue supérieure à la crue de référence.
  - Cette zone ne comprend pas les champs d'expansion de crue.

Sur cette zone, **l'inconstructibilité est la règle générale**. Elle est justifiée par l'intensité du risque auquel les constructions et les aménagements existants sont exposés. De plus, sur les zones naturelles et agricoles exposées à ce même risque, mais non encore aménagées, des constructions nouvelles augmenteraient les populations exposées et pourraient accroître localement ou à l'aval le risque inondation.

- La zone **rouge clair** définit les zones d'expansion de crue en général.

**L'inconstructibilité est la règle générale** applicable à cette zone.

Les zones d'expansion de crue correspondent aux zones de débordement d'un cours d'eau. Elles sont plus ou moins élargies en fonction de l'occurrence de la crue. Sur ces zones, l'aléa peut donc être fort à résiduel.

Ces zones naturelles sont à préserver afin de garantir une bonne gestion du risque sur les secteurs situés à l'aval.

- La zone **bleu** correspond à des zones déjà urbanisées et aux futures zones urbanisables soumises à un **aléa modéré** pour la crue de référence.

L'objectif de cette zone est de **maîtriser l'urbanisation**. Pour cela, des **règles de constructions peuvent être prescrites**.

Sur ces zones, il est nécessaire de contrôler le développement des nouvelles constructions et du bâti existant, afin de ne pas augmenter la population exposée au risque, ni d'accroître localement ou vers l'aval le risque inondation.

Pour ce faire, les règles édictées ont pour objectif de :

- Limiter les implantations humaines ;
  - Réduire la vulnérabilité de l'existant et des projets pouvant être admis.
- 
- La zone **bleu clair** correspond à des zones déjà urbanisées et aux futures zones urbanisables soumises à un **aléa résiduel**.

L'objectif de cette zone est de **maîtriser l'urbanisation**. Pour cela, des **règles de constructions peuvent être prescrites**.

Sur ces zones, il est nécessaire de contrôler le développement des nouvelles constructions et du bâti existant, afin de ne pas augmenter la population exposée au risque, ni d'accroître localement ou vers l'aval le risque inondation.

Pour ce faire, les règles édictées ont pour objectif de :

- Limiter les implantations humaines ;
- Réduire la vulnérabilité de l'existant et des projets pouvant être admis.

## **VIII DEROULEMENT DE LA PROCEDURE**

L'ensemble de la démarche de consultation mise en œuvre au cours de l'élaboration du projet de PPRi est présentée ci-dessous.

### **VIII.1 Concertation avec les collectivités**

Les communes de Velzic, Saint Simon, la CABA, le Conseil Général du Cantal, la Fédération de Pêche, l'ONEMA, la Chambre d'Agriculture ont été conviés à des réunions de concertation tout au long de la procédure :

- Réunion de travail pour le démarrage de l'étude d'élaboration du projet de PPRi le **27 avril 2010** ;
- Réunion de présentation de la démarche et de la méthodologie d'élaboration du PPRi le **3 juin 2010**. Il est à noter qu'au cours de cette première réunion la commune de Velzic n'était pas représentée ;
- Réunion de présentation de la démarche et de la méthodologie d'élaboration du PPRi le **15 juin 2010** en présence uniquement de la commune de Velzic ;
- Présentation de la définition de l'aléa inondation le **14 avril 2011** ;
- Consultation des communes à propos des projets en cours et à venir, le **9 mai 2011** ;
- Consultation de la CABA à propos des projets en cours et à venir, le **31 mai 2011** ;
- Présentation de l'analyse des enjeux et du projet de zonage réglementaire le **16 juin 2011** ;
- Présentation du projet de PPRi le **29 septembre 2011**.

Des consultations ponctuelles, téléphoniques ou rencontres au cours des visites de terrain, ont été effectuées auprès des deux communes.

### **VIII.2 Modifications apportées au projet après consultation des collectivités**

Suite à une demande de la commune de Velzic en date du 27 décembre 2011, la réponse de la préfecture du Cantal a apporté la modification suivante au projet par une réponse en date du 20 février 2011 (les courriers sont joints en annexe n°4).

La parcelle AD0086 sur la commune de Velzic est proposée en zonage bleu clair au vu de l'aléa résiduel et du projet d'urbanisation en cohérence avec le bâti existant. Le zonage réglementaire prend en compte cette modification.

### **VIII.3 Consultations formelles**

Le projet de PPRi a été transmis le **16 novembre 2011** pour avis et délibération des collectivités (conseils municipaux, conseil communautaire et commission permanente du Conseil Général), la Chambre d'Agriculture et le Centre National de la Propriété Foncière.

Les délibérations des collectivités sont insérées en annexe n°5.

### **VIII.4 Enquête publique**

Le projet de plan a été soumis à enquête publique dans les deux communes concernées du au .

# ANNEXES

---



**ANNEXE N°1 : Planches photographiques de la crue de janvier 2004**

Prise de vue depuis Oyez en direction de Rouffiac



Prise de vue depuis Belliac en direction de Saint Simon (1/3)





Prise de vue depuis Belliac en direction de Saint Simon (2/3)



Prise de vue depuis Belliac en direction de Saint Simon (3/3)



Prise de vue sur Belliac (1/2)





Prise de vue sur Belliac (1/2)



Prise de vue sur le remblai en amont de Belliac





## **ANNEXE N°2 : Tableaux de résultats de la modélisation hydraulique**

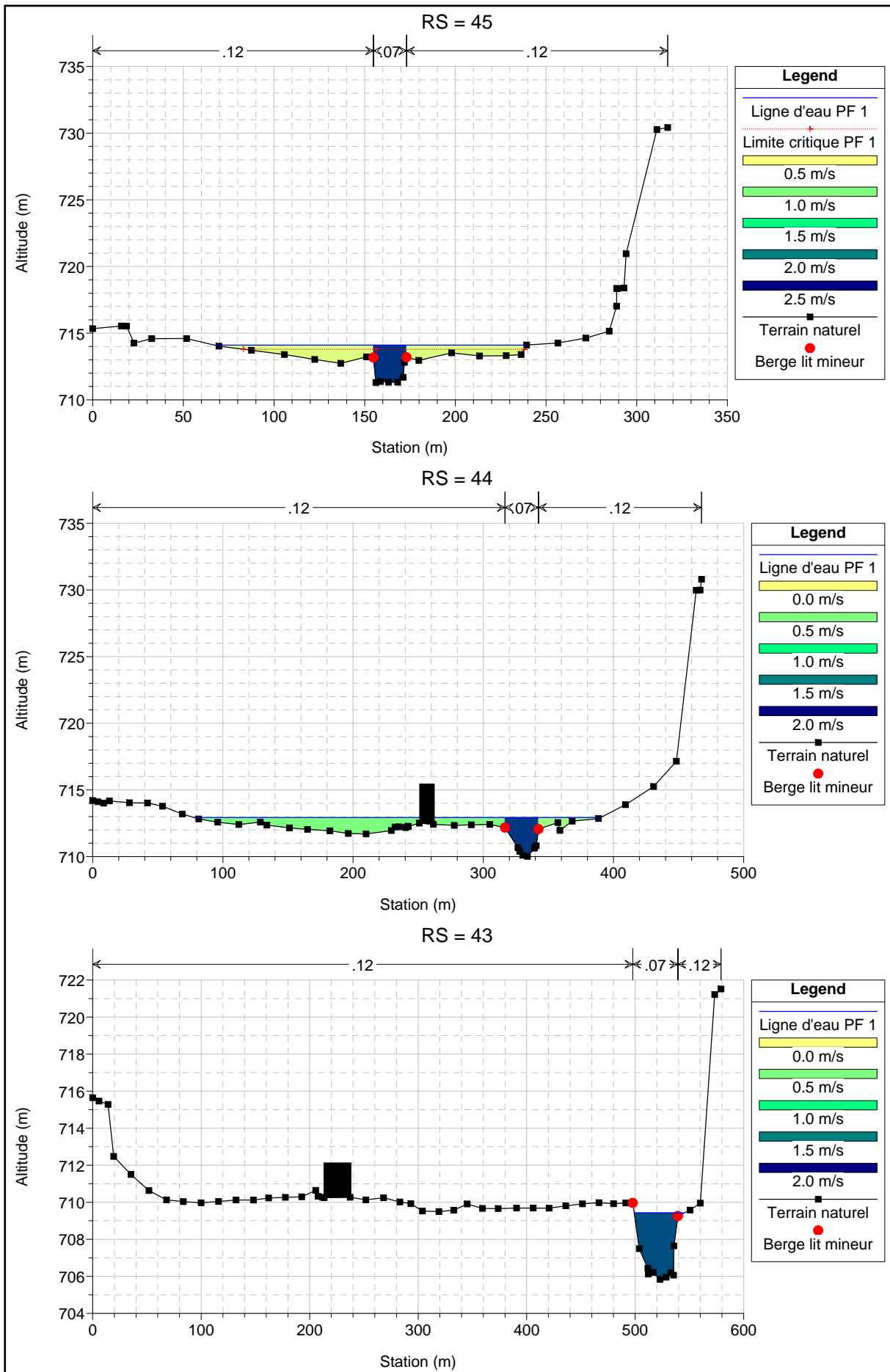
Cours d'eau	Profil	Débit total	Fil d'eau	Ligne d'eau	Hauteur critique	Vitesse moyenne lit majeur gauche	Vitesse moyenne lit mineur	Vitesse moyenne lit majeur droit	Nombre de Froude
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(mNGF)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	
Ruisseau de Lavernière	L5	11	716.89	717.99	717.99		2.34		1.01
	L4	5.82	711.9	712.86	712.99	1.21	4.97	1.9	1.7
	Section busée								
	L3	5	706.89	707.02	707.1	0.68	2.4		2.68
	L2	5	705.85	706.25	706.12		0.56		0.41
	L1	5	703.3	703.46	703.57		3.92		5.49
Ruisseau de la Croix de l'arbre	A9	11.8	690.68	692.03	692.03	0.62	2.5		0.92
	A8	11.8	688.55	689.69	689.87	1.27	4.13	0.92	1.37
	A7	10.34	689.26	689.44	689.44	1.86	0.95	0.3	0.78
	Section busée								
	A6	10.34	686.76	687.12	687.39		5.18		3.77
	A5	9.68	682.96	683.25	683.44		3.72		2.53
	A4	11.14	680	681.15	681.84		6.42		1.97
	A3	11.14	678.48	681.6	680.11	1.43	1	0.02	0.18
	Section busée								
	A2	11.14	677.72	679.67	679.67	0.04	3.84	1.59	0.89
A1	11.14	670.37	671.69	672.26		5.22		1.85	
Ruisseau des Combes	C13	33	724.49	726.26	726.26		3.51		1.01
	Pont 13								
	C12	33	723.05	724.41	724.74		4.77		1.51
	C11	32.62	721.5	722.94	723.13		3.67	0.52	1.39
	C10	32.62	719.54	721.41	721.74		4.36	0.66	1.19
	C9	30.53	718.43	720.26	720.42	0.73	4.24	1.4	1.02
	Pont 12								
	C8	17	717.03	718.24	718.21		2.84		0.95
	C7	17	714.79	716.35	716.27	0.68	2.99		0.87
	C6	17	713.56	715.36	715.01		1.96		0.59
	Pont 11								
	C5	17	712.43	714.22	713.93	0.57	1.62	0.53	0.41
	C4	17	712.05	713.71	713.33		2.56	0.53	0.65
	C3-5	17	711.63	712.82	712.57		2.1		0.66
C3	17	710.81	712.4	712.04		2.12	0.13	0.61	

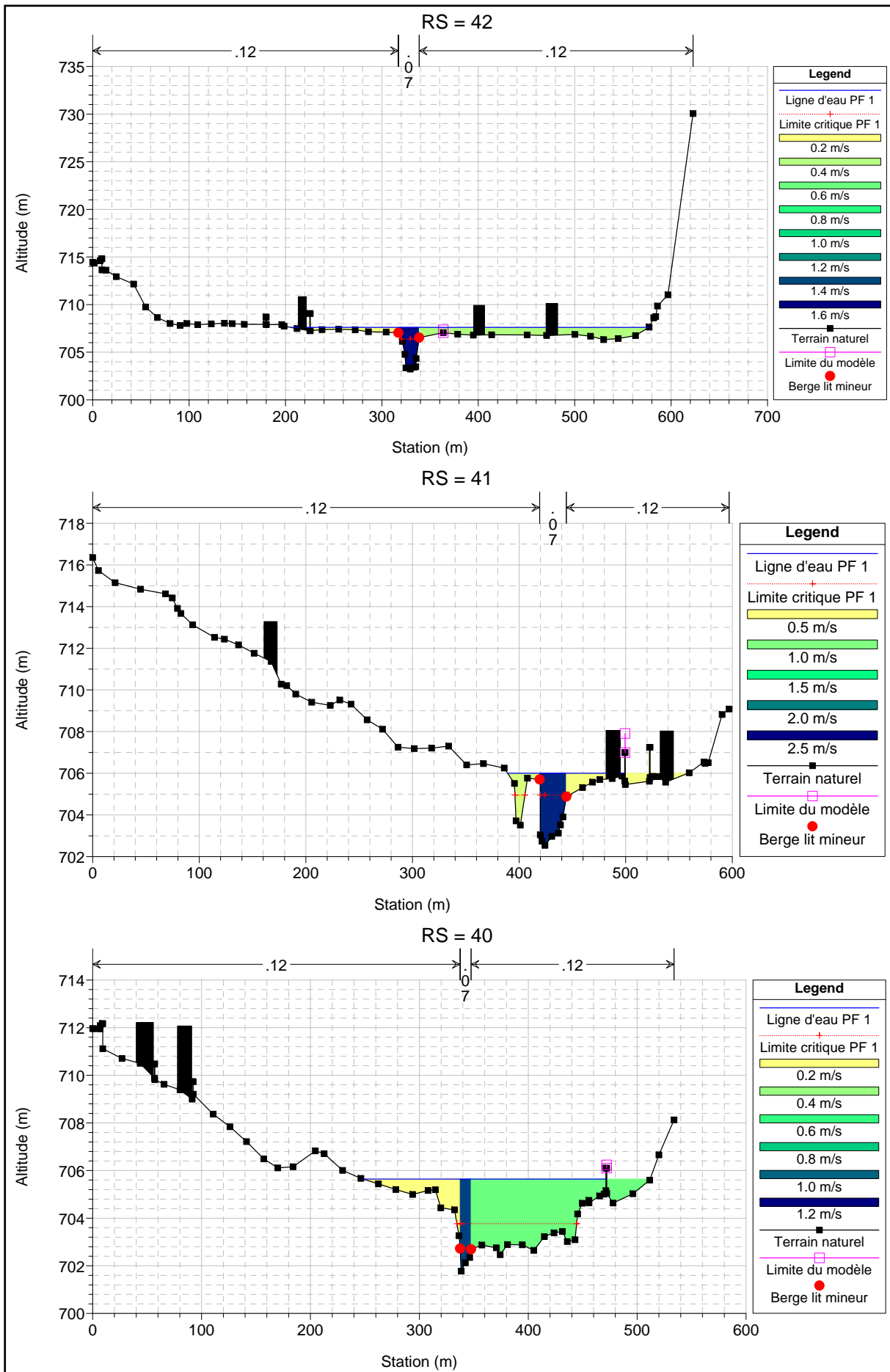
Cours d'eau	Profil	Débit total	Fil d'eau	Ligne d'eau	Hauteur critique	Vitesse moyenne lit majeur gauche	Vitesse moyenne lit mineur	Vitesse moyenne lit majeur droit	Nombre de Froude
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(mNGF)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	
Ruisseau des Combes	Pont 10								
	C2	17	710.47	712.16	711.63	0.18	1.79	0.27	0.48
	C1	17	709.56	711.06	711.06	1.02	3.13	1.42	0.91

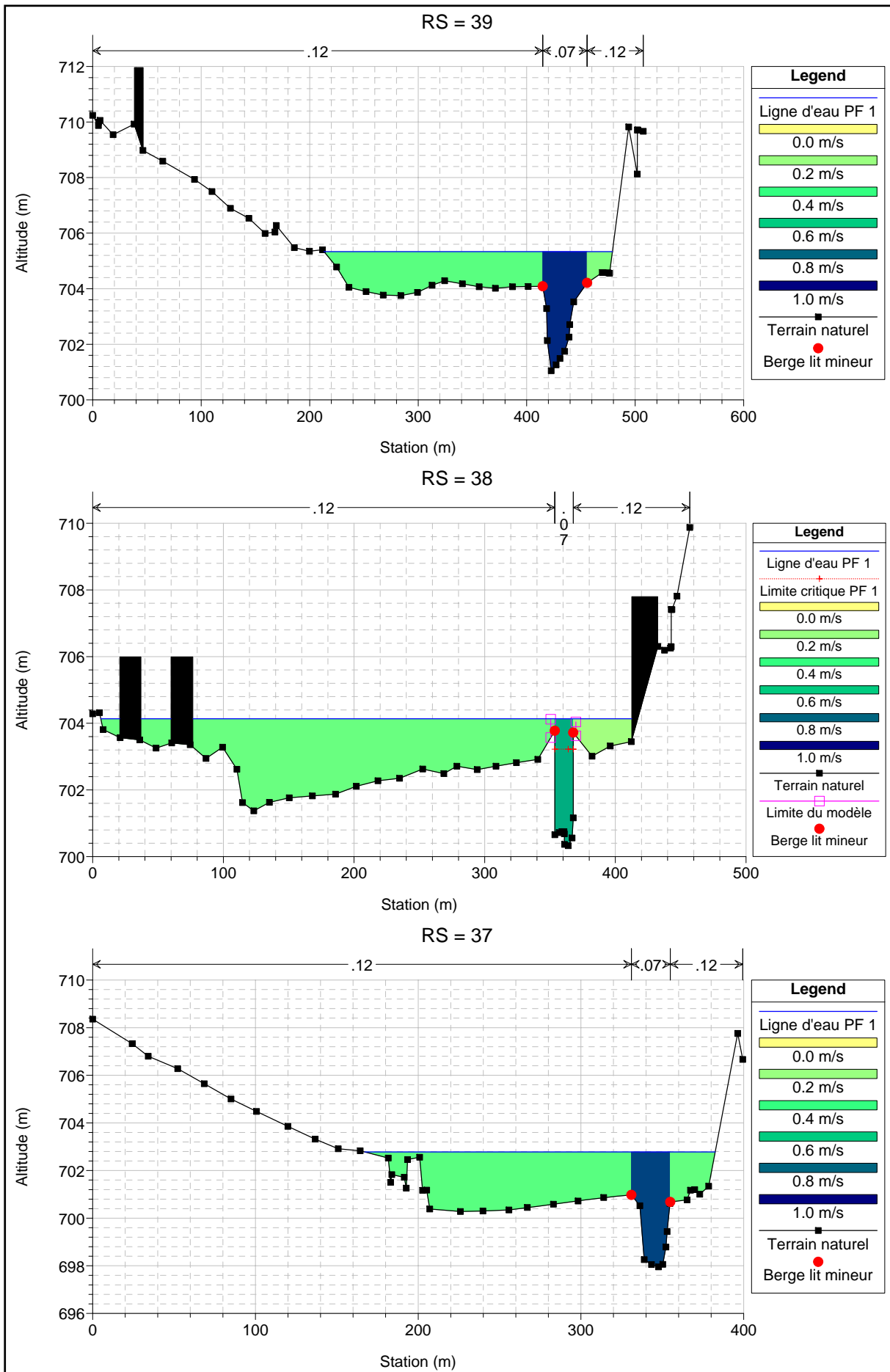
Jordanne	J45	184	711.31	714.11	713.79	0.64	2.31	0.66	0.46	
	J44	184	710.02	712.93		0.5	1.78	0.36	0.39	
	J43	184	705.83	709.43			1.69	0.1	0.33	
	J42.5	184	704.03	708.21	706.75	0.31	1.99	0.3	0.36	
	J42	184	703.23	707.6	706.37	0.23	1.58	0.41	0.29	
	Pont 9									
	J41	184	702.54	705.88	704.92	0.66	2.47	0.5	0.48	
	J40	195	701.78	705.43	703.75	0.2	1.15	0.51	0.2	
	J39	195	701.05	704.92		0.37	1.2	0.24	0.25	
	J38	195	700.33	703.19	702.25	0.12	1.95	0.11	0.35	
	Pont 8									
	J37	199	697.96	702.61		0.34	0.88	0.3	0.15	
	J36	199	697.5	702.47	700.23	0.36	1.33	0.3	0.23	
	Pont 7									
	J35	199	696.49	700.23		0.33	0.83	0.22	0.18	
	J34	199	694.75	698.79		0.19	1.47	0.38	0.28	
	J33-5	200	694.34	697.81		0.41	1.12	0.44	0.21	
	J33	200	693.79	697.68		0.37	1.24	0.47	0.22	
	J32-5	200	693.39	697.53		0.48	1.36	0.52	0.23	
	J32	200	693.36	697.36		0.48	1.37	0.51	0.24	
	Pont 6									
	J31	201	692.84	696.57	695.62	0.79	2.67	0.18	0.48	
	J30	204	689.43	692.1		0.12	0.6	0.27	0.13	
	J29	206	686.35	689.18		0.32	1	0.42	0.21	
	J28	206	685.92	688.65	687.42	0.38	1.53	0.6	0.32	
	Pont 5									
	J27	206	684.26	687.66		0.19	0.96	0.36	0.19	
	J26	212	683.23	686.13	685.02	0.34	1.31	0.11	0.3	
	J25	218	680.48	682.65	681.78		1.66		0.41	
	J24	218	677.74	681.3	679.91	0.37	1.17	0.41	0.21	
Pont 4										

Cours d'eau	Profil	Débit total	Fil d'eau	Ligne d'eau	Hauteur critique	Vitesse moyenne lit majeur gauche	Vitesse moyenne lit mineur	Vitesse moyenne lit majeur droit	Nombre de Froude	
		(m3/s)	(mNGF)	(mNGF)	(mNGF)	(m/s)	(m/s)	(m/s)		
Jordanne	J23	218	677.34	680.74	679.96	0.68	1.86	0.25	0.35	
	J22	218	675.87	678.62		0.39	1.1	0.45	0.27	
	J21	218	673.98	677.97		0.32	0.88	0.35	0.17	
	J20	219	673.16	677.14		0.64	2.14	0.51	0.37	
	J19	219	673.57	676.57	674.65	0.24	0.81	0.28	0.16	
	Seuil									
	J18	220	672.52	676.43		0.51	1.9	0.51	0.32	
	J17	220	671.16	675.99	674.42	0.39	1.62	0.61	0.26	
	J16	220	670.11	675.44		0.85	2.22	0.78	0.32	
	J15	220	669.93	675.3	673.45	0.62	1.83	0.65	0.26	
	Pont 3									
	Pont 2									
	J14	220	670.77	674.14	673.05	0.48	2.4	0.55	0.44	
	J13	220	669.42	672.77	672.77	0.89	4.06	0.99	0.75	
	J12	220	669.57	672.61	671.7	0.6	2.45	0.54	0.47	
	Seuil									
	J11	222	666.08	670.66		0.54	1.9	0.82	0.31	
	J10	222	664.98	669.6		0.43	3.82	0.98	0.61	
	J9	222	664.31	668.74			2.87	0.66	0.52	
	J8	222	663.66	666.89		0.72	3.12	0.78	0.59	
	J7	223	660.62	665.16	664.13	0.68	2.76	0.71	0.46	
	J6	223	660.11	663.79		0.57	1.88	0.4	0.34	
	J5	223	660.23	663.66		0.55	1.25	0.28	0.25	
	Pont 1									
	J4	223	659.61	662.84	662.84	0.86	3.14	0.44	0.69	
	Seuil									
	J3	224	657.24	661.89	660.18	0.34	2.17	0.34	0.37	
J2	224	656.87	661.1		0.74	2.2	0.45	0.42		
J1	224	654.7	658.71	657.7	0.7	2.13	0.56	0.38		

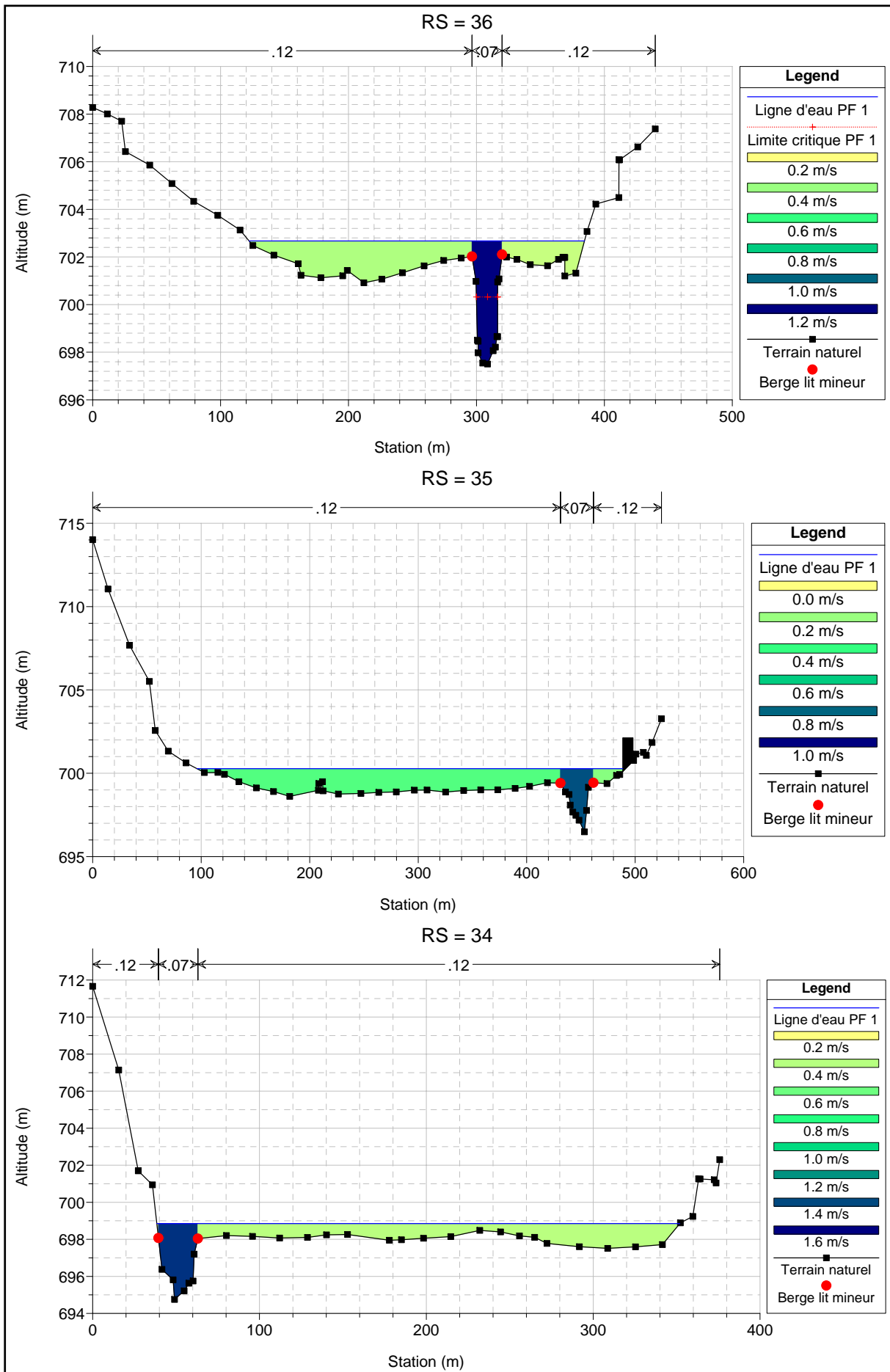
**ANNEXE N°3 : Profils en travers de la Jordanne extraits de la  
modalisation hydraulique**

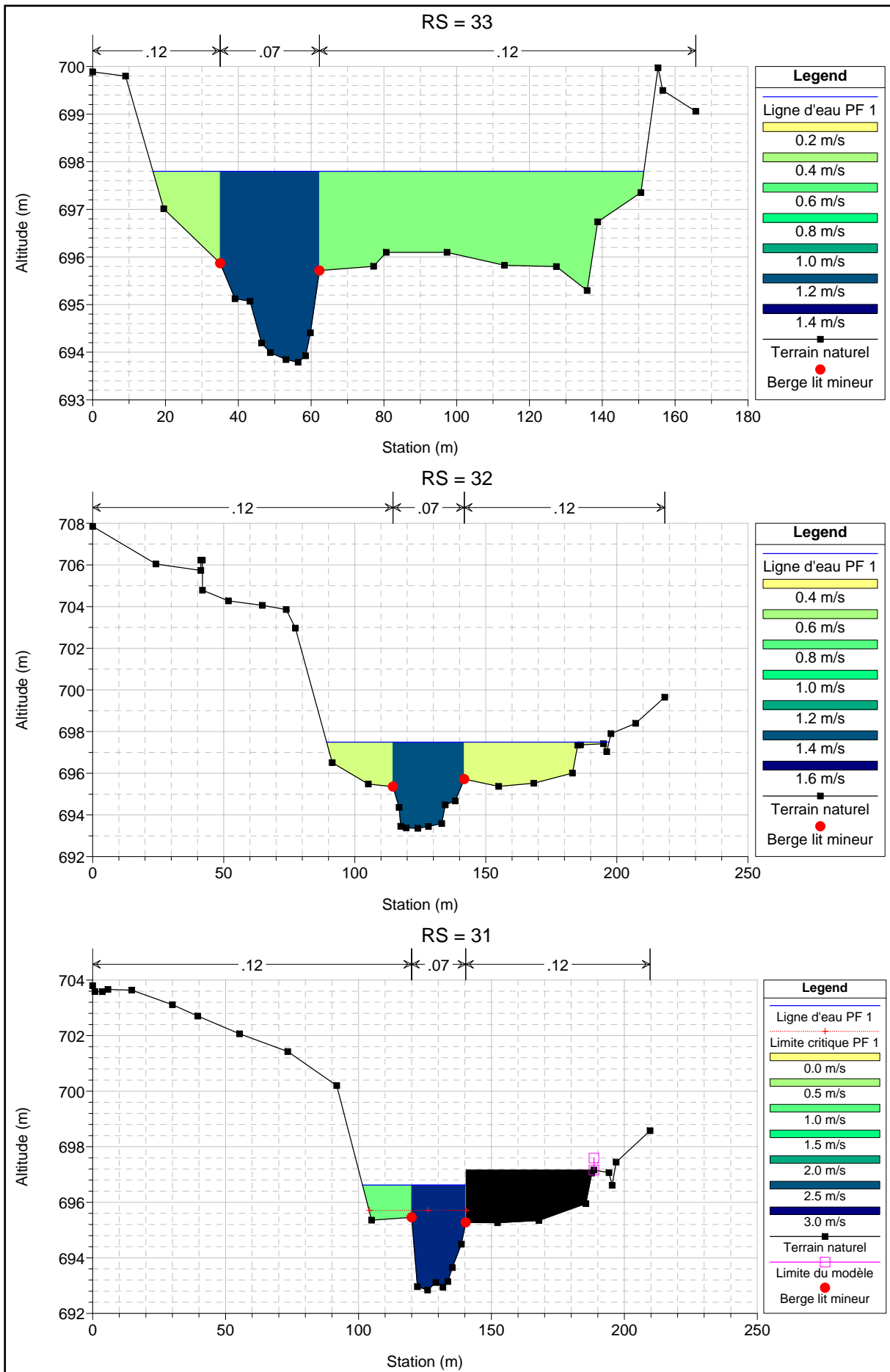


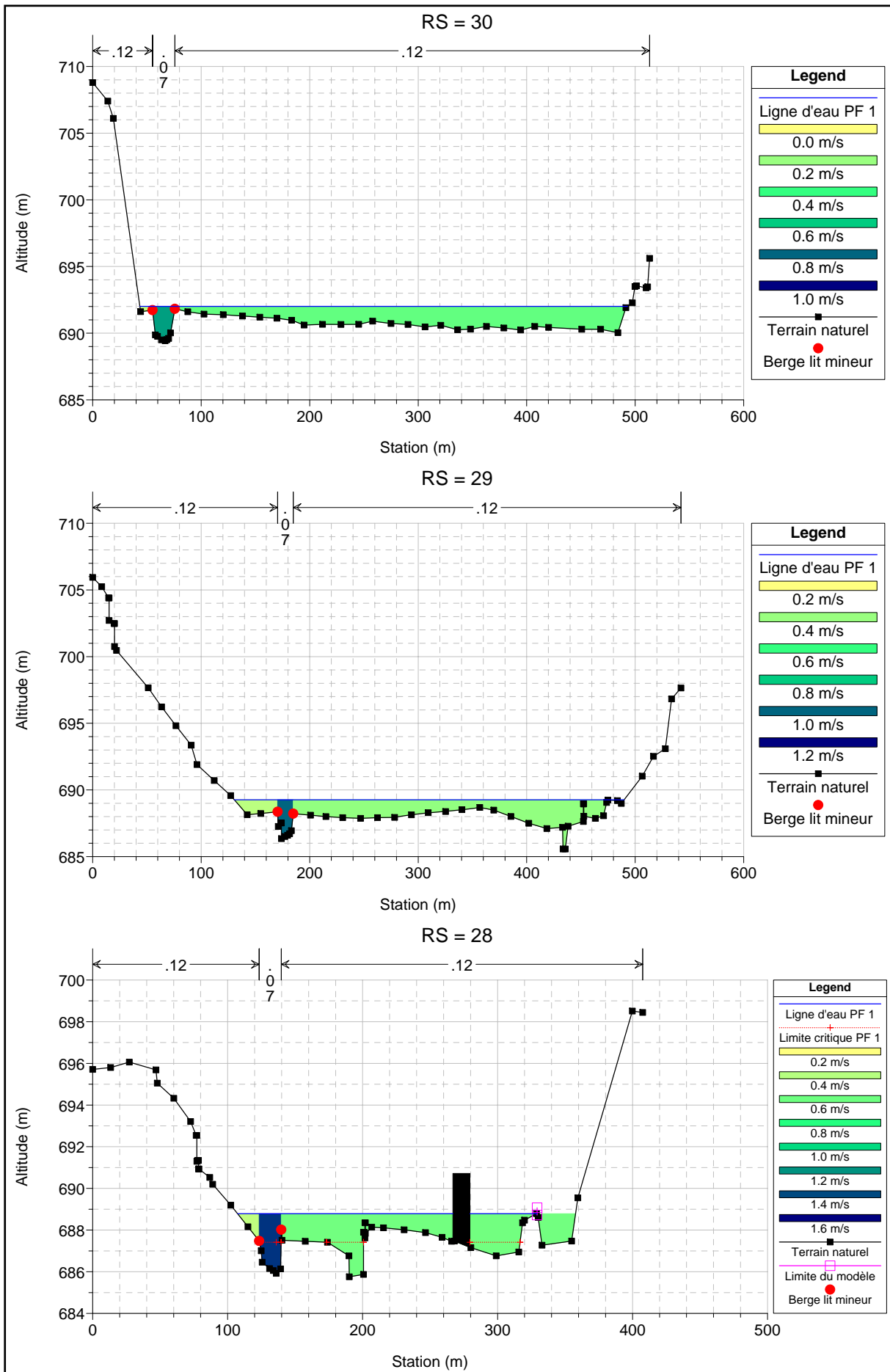


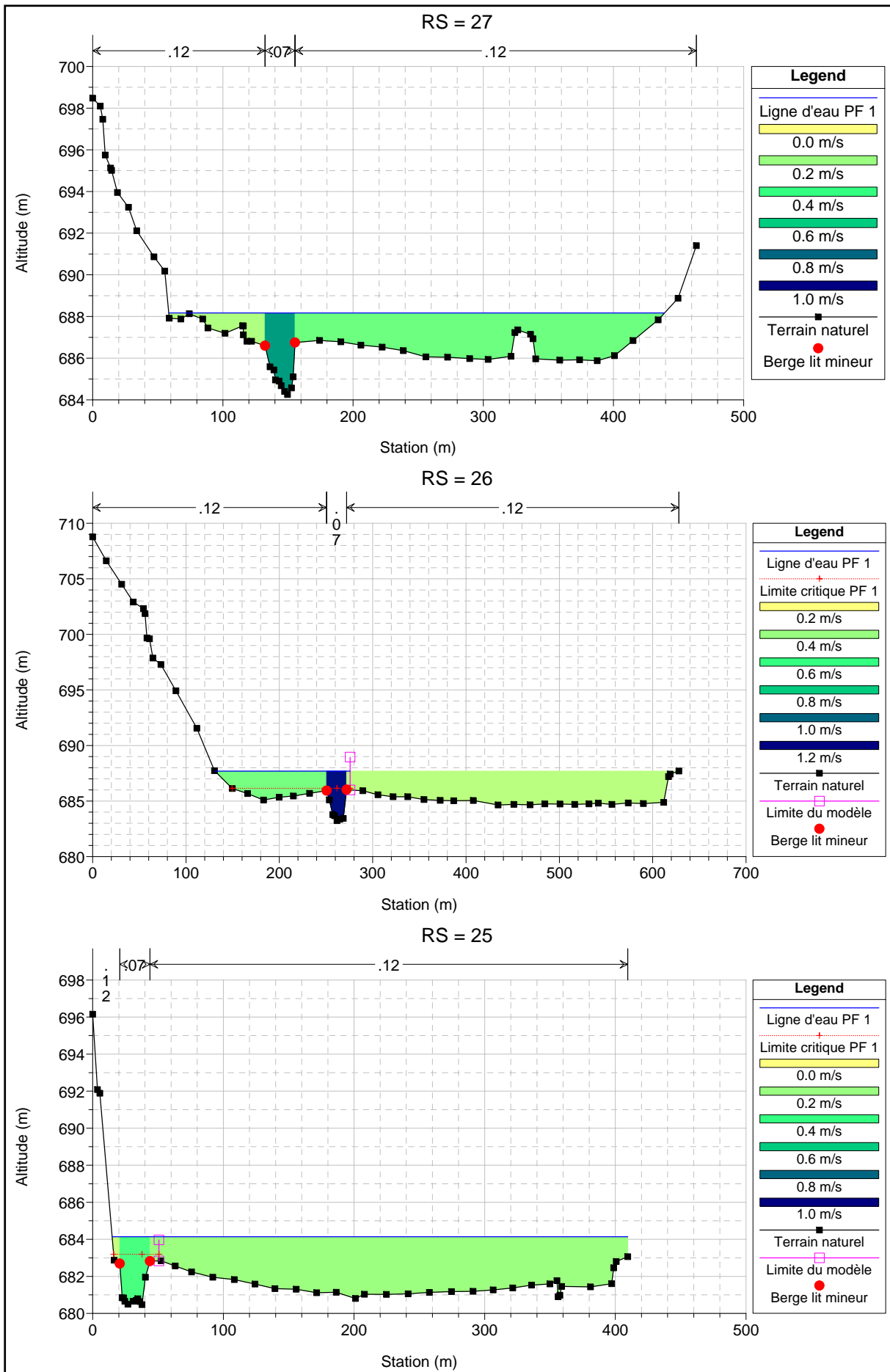


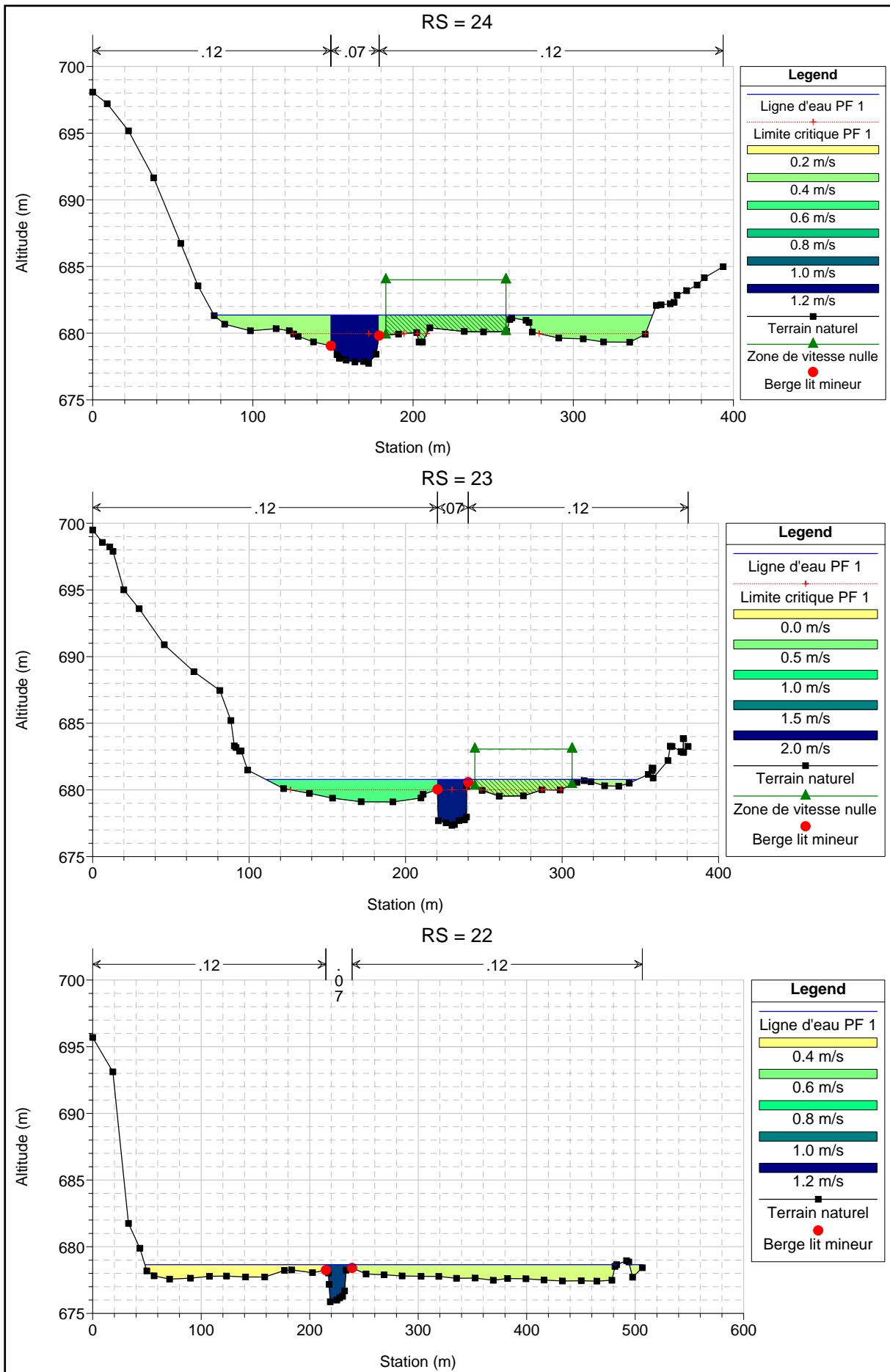


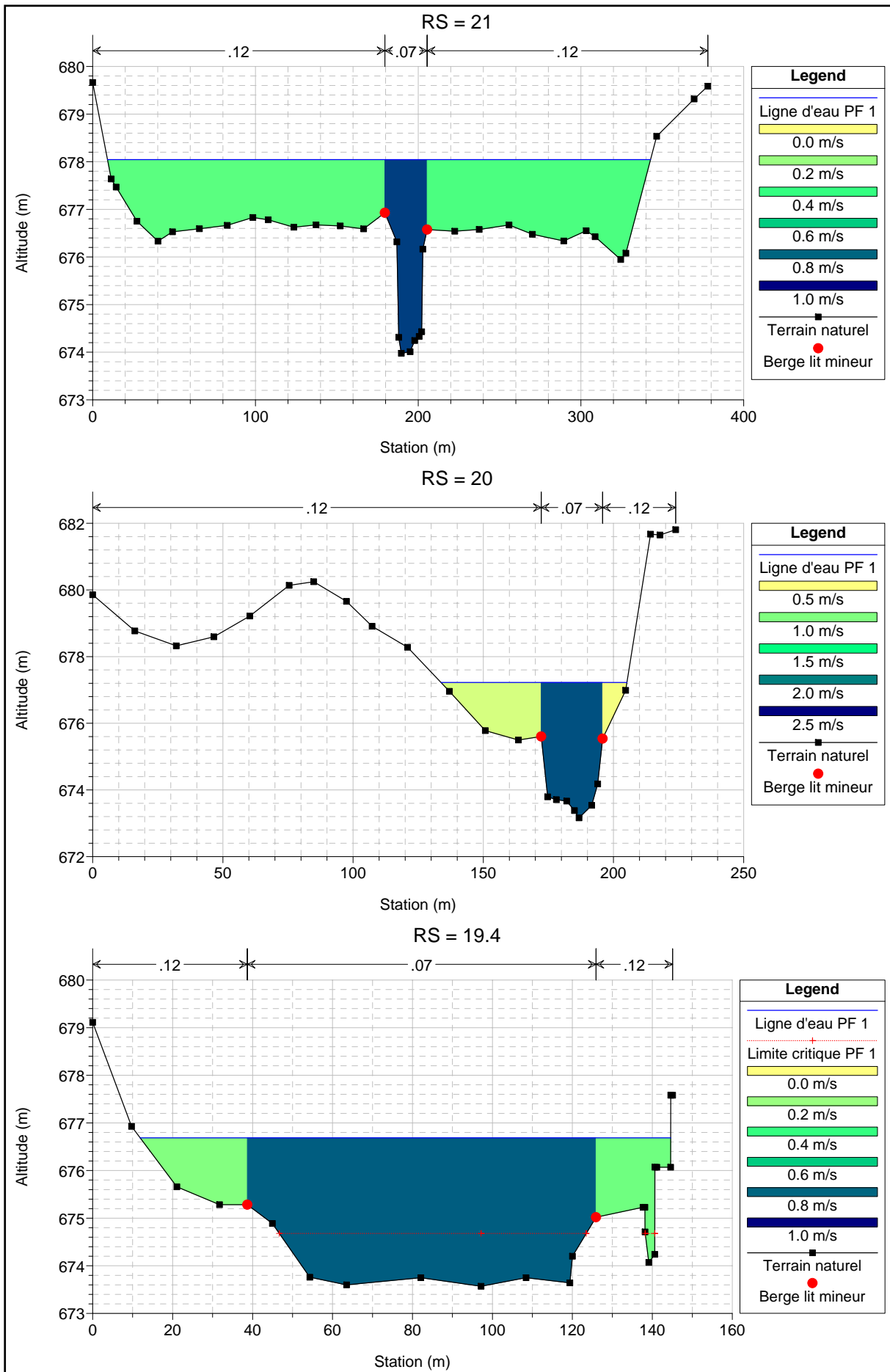


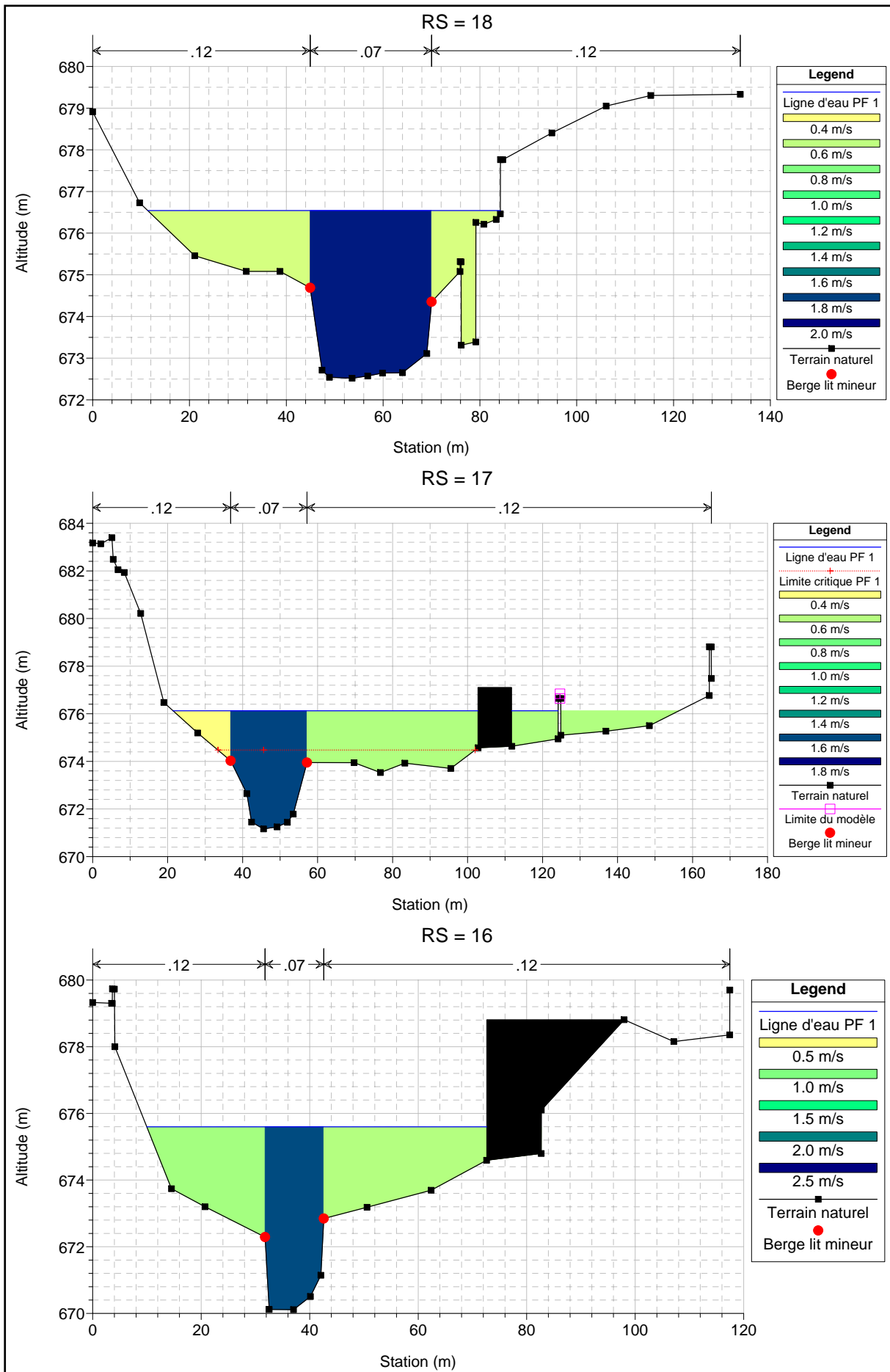


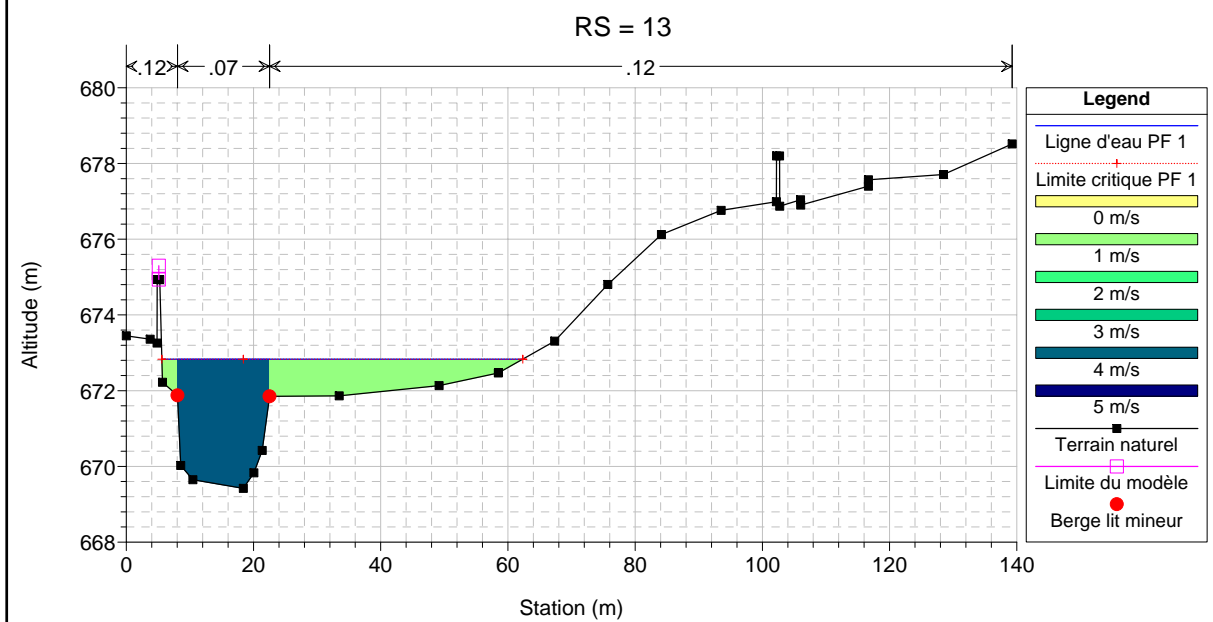
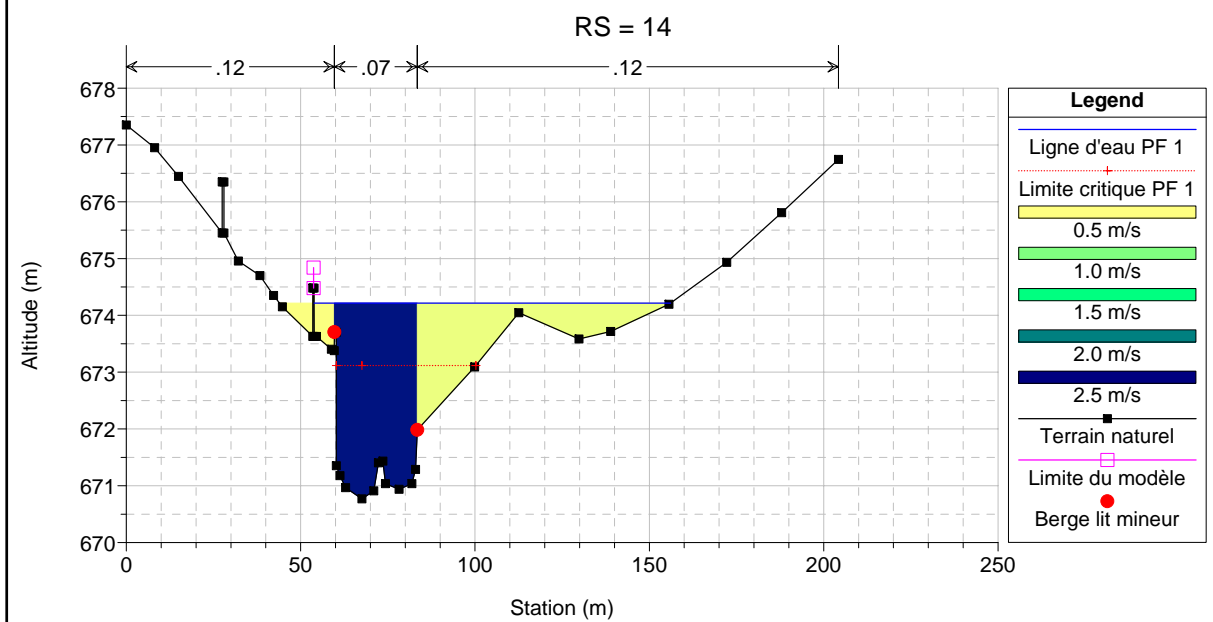
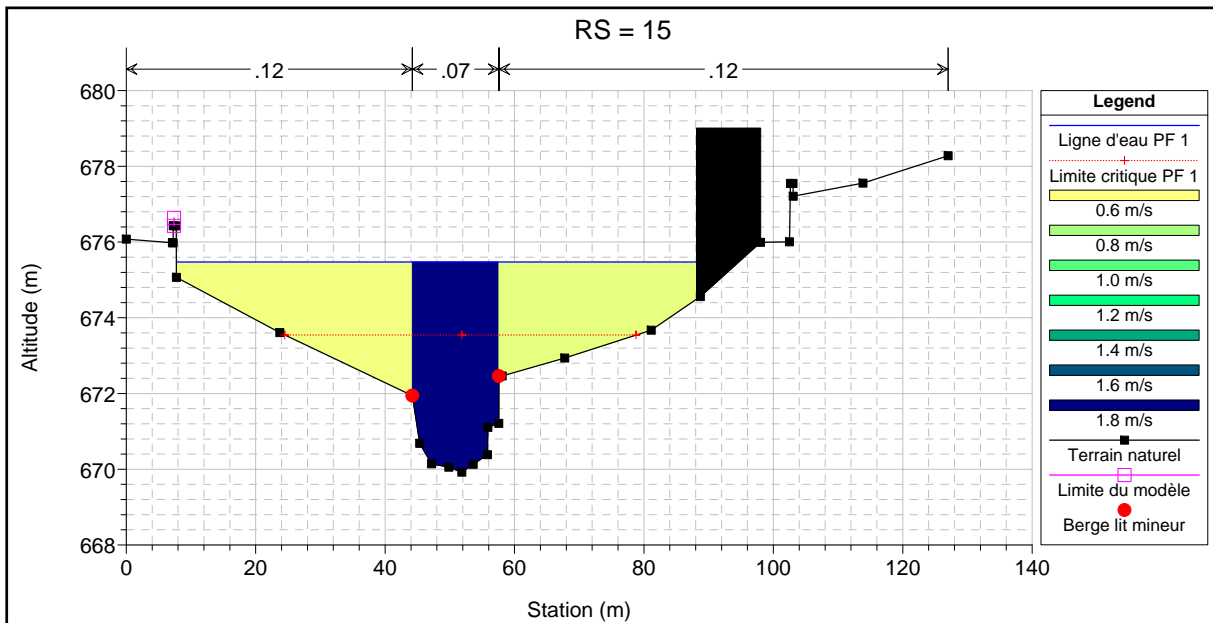




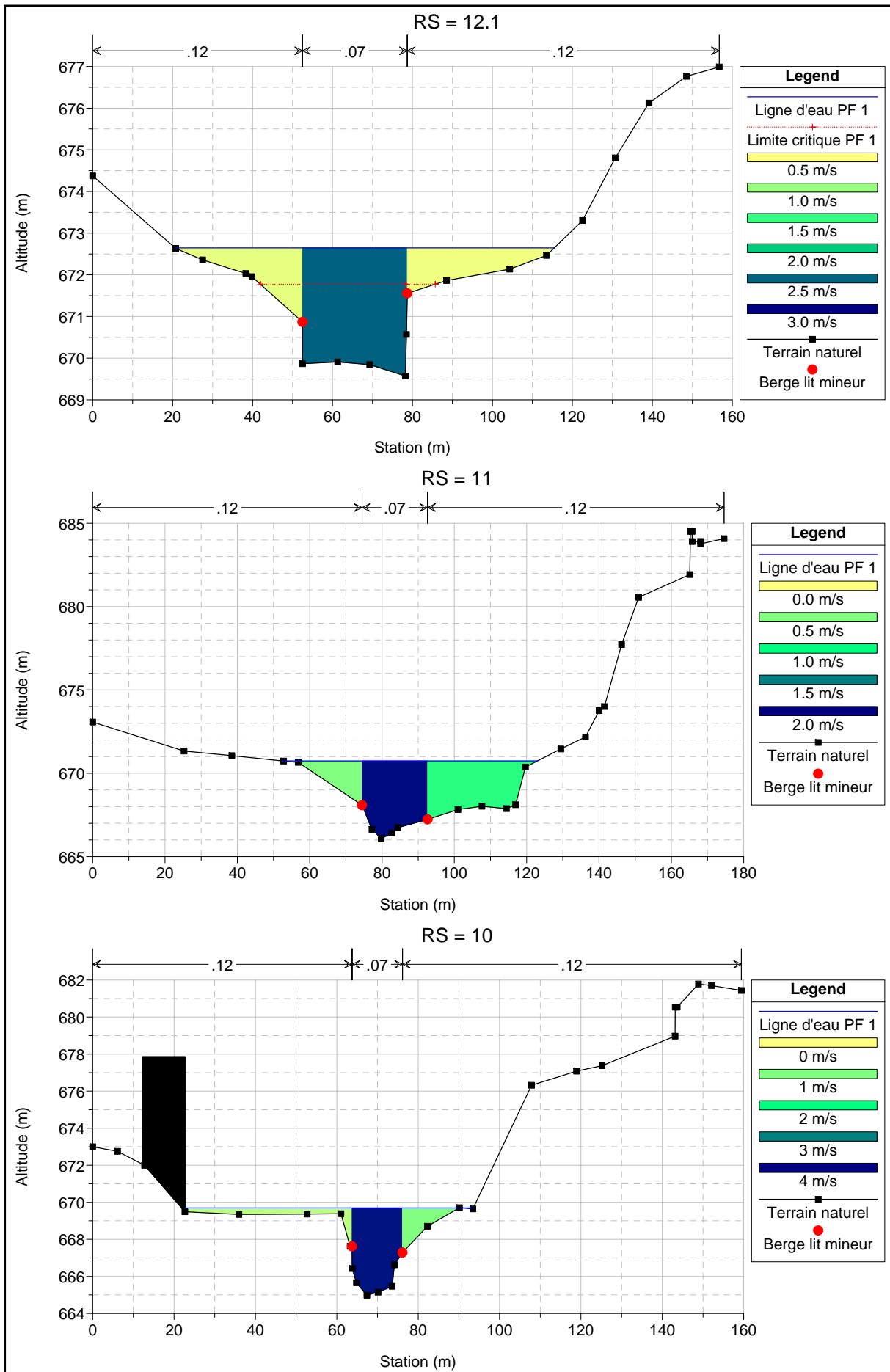


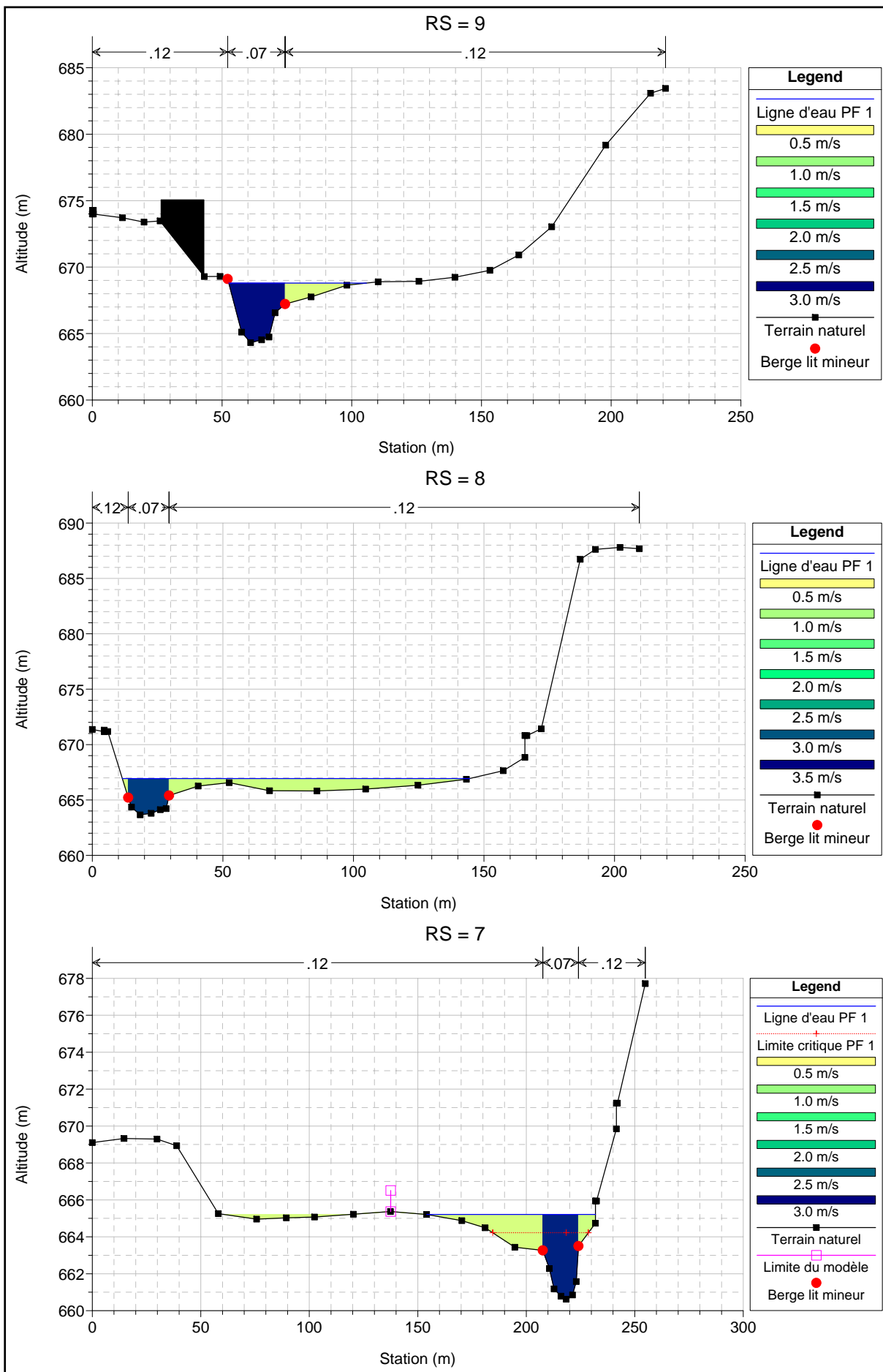


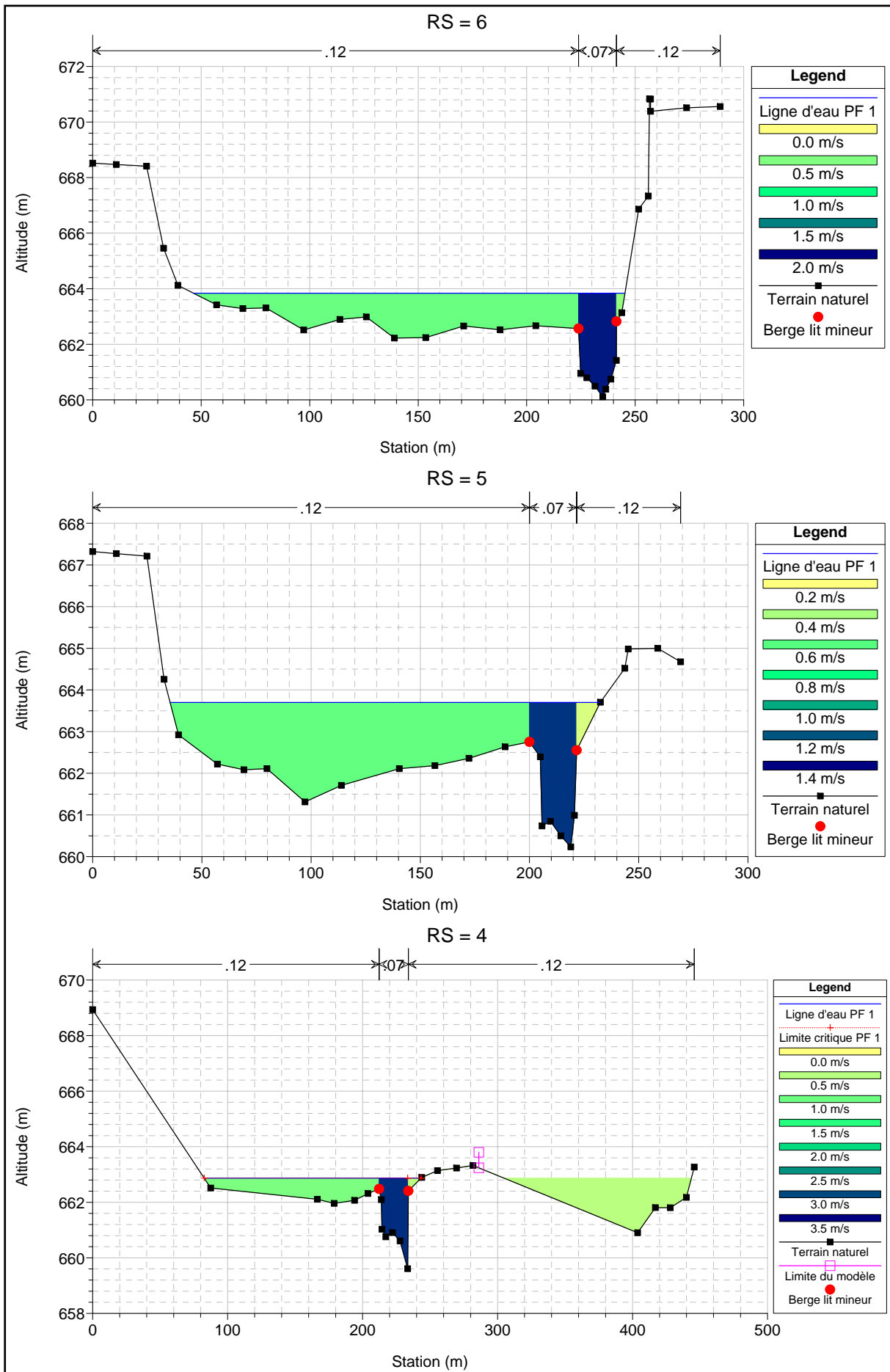


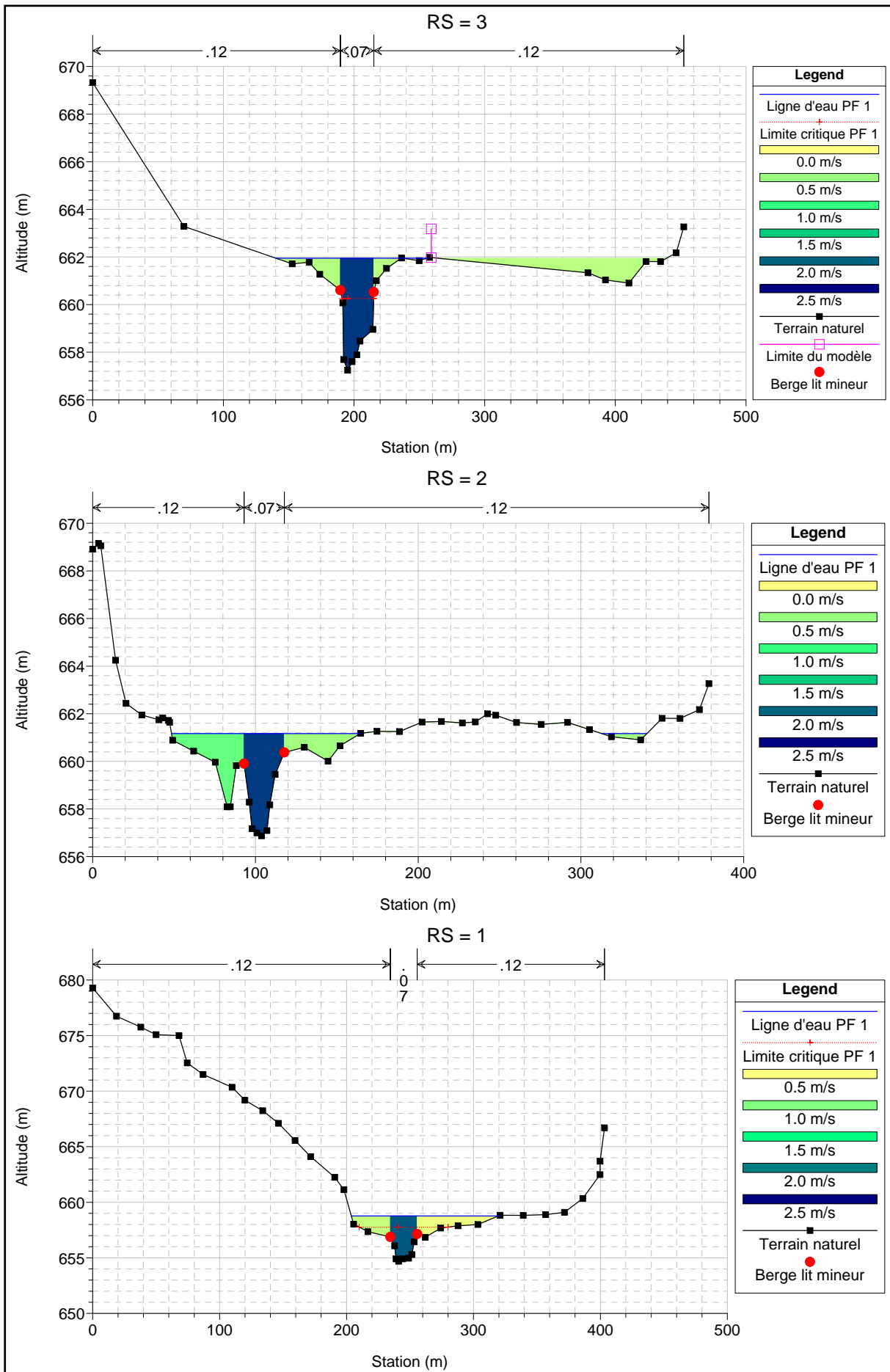












**ANNEXE N°4 : Consultation de la commune de Velzic**



PROTECTION CIVILE

Arrivée le 06 JAN. 2012

Velzic, le 27 décembre 2011

el

Arrivé le :

- 9 JAN 2012

CANTON D'AURILLAC IV  
**MAIRIE DE VELZIC**  
 15590 VELZIC

-----  
 Tel : 04.71.47.93.04

Le Maire  
 à  
 Monsieur le Préfet  
 Direction départementale des territoires  
 Service Environnement  
 Unité risques naturels et nuisances

En réponse à votre courrier du 10 novembre 2011, concernant la clôture de la phase de concertation intéressant l'élaboration du projet de Plan de Prévention des Risques « inondation » Jordanne sur les territoires des communes de Velzic et de Saint Simon, le conseil Municipal, suite à sa réunion du 16 décembre 2011, vous faire part des remarques suivantes.

1 – Concernant le Lotissement :

Sauver le lot n° 11 avec prescriptions particulières si nécessaire.

2 – Concernant les parcelles suivantes :

- AB 0076 et AB 0077, deux maisons existantes ne sont pas traitées de manière égalitaire par rapport à celles existantes exposées aux mêmes risques tant au niveau du bourg que du lotissement. Merci de les mettre en bleu clair.
- Le long de la D17, rallonger, comme convenu lors de la première réunion de présentation du projet PPRI, la zone bleu clair (parcelle AD 0086) à gauche en descendant vers Aurillac, au niveau de celle existante à droite du CD 17 même sens (parcelle AD 0105).
- Afin de ne pas bloquer les possibilités d'expansion de la commune, il serait intéressant d'agrandir la zone urbanisable AB 0032 avec les parties de la parcelle A 0152 (en fonction des risques retenus de la crue centennale (carte 08 – 9).

D'une manière générale, le conseil municipal trouve excessive la manière systématique dont ont été classés en zone rouge les terrains agricoles ou naturels lorsque ces derniers jouxtent une zone à risque parfaitement identifiée, sans réflexion particulière qui permettrait une évolution réfléchie de l'habitat alors que potentiellement certains terrains pourraient être réservés à de futures constructions.



Le Maire

*Jean Pierre ASTRUC*  
 Jean Pierre ASTRUC

PREFECTURE DU CANTAL  
 05 JAN. 2012  
 BUREAU DU BUDGET  
 DE LA LOGISTIQUE ET DU COURRIER



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU CANTAL

*Le Préfet*

Aurillac, le

20 FEV. 2011

Monsieur le Maire,

Vous m'avez fait part dans votre courrier du 27 décembre 2011 d'un certain nombre de remarques concernant le projet de PPR inondation Jordanne en cours d'étude sur votre commune pour lesquelles je vous prie de trouver ci-après des éléments de réponse.

La première remarque concerne le lot 11 du lotissement du Pré du four. Par rapport au fonctionnement du cours d'eau, cette parcelle est située dans le prolongement direct du chenal emprunté par le ruisseau des Combes lors de son débordement en rive droite au niveau de l'Église.

Les études de l'aléa inondation montrent que les vitesses d'écoulement et les hauteurs d'eau au niveau de cette parcelle lors d'un tel évènement sont fortes (aléa fort), associées à un enjeu humain important. Ces raisons conduisent à caractériser cette parcelle en zone rouge du projet de zonage réglementaire.

Je tiens à vous rappeler que les zones rouges sont soumises à des intensités de risque très fortes (hauteurs d'eau supérieures à 1 mètre, vitesse supérieure à 1 m/s) auxquelles les constructions et les populations peuvent être exposées.

**En conséquence, je ne peux que confirmer le classement de cette parcelle en zone rouge du projet de plan de prévention du risque inondation Jordanne.**

La deuxième remarque concerne les parcelles AB 0076 et AB 0077. Du point de vue hydraulique, ces parcelles sont situées dans l'axe d'écoulement principal lors du débordement du ruisseau des Combes en rive droite au niveau de l'Église. Les hauteurs d'eau et les vitesses sur ces parcelles sont fortes (aléa fort) et ne peuvent être comparées à celles des parcelles avoisinantes non soumises au même aléa (aléa résiduel). Lors d'un tel évènement, les vitesses sur ces parcelles sont supérieures à 1,5 m/s et les hauteurs d'eau sont comprises entre 50 centimètres et 1 mètre.

**En conséquence, je ne peux que confirmer le classement de ces deux parcelles en zone rouge du projet de plan de prévention du risque inondation Jordanne.**

Affaire suivie par : Séverine LAGARRIGUE

Tél. : 04 63 27 67 51

Courriel : [severine.lagarrigue@cantal.gouv.fr](mailto:severine.lagarrigue@cantal.gouv.fr)



La troisième remarque concerne la parcelle AD 0086. Cette parcelle est située en zone rouge du projet de PPR inondation Jordanne. Ce classement résulte du croisement entre la caractérisation de l'aléa et la définition des enjeux, dont le principe est décrit dans le tableau n°1 (page 9) du projet de règlement.

Comme cette parcelle est définie en zone naturelle (ZN) par le POS en vigueur sur votre commune et que la caractérisation de l'aléa montre qu'elle est située en zone d'aléa résiduel, l'application des principes issus du tableau rappelé ci-dessus amène à un classement en zone rouge de la dite parcelle.

Cela résulte aussi du choix de préserver les zones naturelles et agricoles afin d'augmenter les possibilités d'expansion des crues lors de la survenance d'un événement sur les parties situées en amont des cours d'eau. Cela permet de réduire aussi les conséquences des crues en aval.

**Vu la superficie de cette parcelle, vu le fait qu'elle est située en zone d'aléa résiduel, vu votre futur projet d'urbanisation en continuité du bâti existant, vu votre demande, la parcelle AD 0086 peut être proposée en zonage bleu clair du projet de PPR inondation Jordanne. J'attire votre attention sur le fait que ce classement n'ouvre pas à l'urbanisation cette surface et que des dispositions constructives s'imposeront aux futurs projets.**

La quatrième remarque concerne les parcelles AB0032 et A0152. Ces parcelles sont en zone rouge du projet de PPR i et en zone agricole au regard du POS en vigueur sur votre commune. Sur ces deux parcelles, l'aléa est comparable, allant de résiduel à moyen mais, elles sont situées dans l'axe principal lors du débordement du talweg contrairement à la parcelle AD0086 (voir ci-dessus).

**En conséquence, il ne peut donc être raisonnablement envisagé d'agrandir la zone urbanisable sur ces parcelles et donc d'accéder à votre demande.**

En ce qui concerne votre dernière remarque sur les principes de caractérisation du zonage, d'une manière générale, pour les zones agricoles et naturelles, le choix a été fait de préserver au maximum les zones d'expansion de crue, afin d'une part de ne pas aggraver le risque sur ces espaces par l'implantation d'habitations ou activités, et d'autre part de conserver le fonctionnement actuel du cours d'eau qui favorise l'atténuation des pics de crue, à la fois en intensité et en temps de propagation, via les débordements en lit majeur.

**Il n'est donc pas question ici de bloquer le développement des constructions sur la commune, mais bien de ne pas accroître en nombre les enjeux humains exposés au risque inondation ; situation qui pourrait être aggravée par la seule présence de ces enjeux au sein de zones à préserver.**

Je vous prie d'agréer, monsieur le Maire, l'expression de ma considération distinguée.

Le Préfet,

  
Marc-René BAYLE

M. le Maire de Velzic  
Mairie  
Rue de la Jordanne  
15 590 VELZIC



## **ANNEXE N°5 : Délibérations des collectivités**

SIOPE  
DDT

République Française

Département du Cantal

# EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS

## DE LA COMMUNE DE SAINT SIMON

SEANCE du 20 décembre 2011

Nombre conseillers : 15

Présents : 15

Qui ont pris part à la délibération : 15

Date de la convocation : 10.12.2011

L'an deux mil onze le 20 décembre à 19 heures -, les membres du Conseil Municipal de la commune de SAINT SIMON, régulièrement convoqués, se sont réunis, salle de la mairie, sous la présidence de Daniel FABRE, Maire de SAINT SIMON.

**Étaient Présents :** MM. Daniel FABRE- Bernard GAILLARD - Pierre VIDALINC- Mme Bernadette LAFORCE – MM. Serge LE NOAN – Jean Pierre FAGES – Stéphane BRUHAT – Daniel BAHUT –Mme Nathalie GARDES – M. Jérôme RAOUX – Mme LESCURE Marie Thérèse – MM. Fabien CHAMBON –Michel TEGERE –Mme Catherine LIAUBET - M. René JUILLARD

Secrétaire de séance : M. Fabien CHAMBON

**Objet : Avis sur projet de plan de prévention des risques d'inondation sur la Jordanne – Commune de SAINT SIMON n°25.2011**

Monsieur le Maire présente au Conseil municipal le projet de plan de prévention des risques d'inondation sur la Jordanne (PPRI) : communes de SAINT SIMON et VELZIC établi par la DDT du CANTAL –

Il donne connaissance au Conseil municipal des documents suivants : un règlement, le rapport de présentation et un atlas géographique.

Après avoir délibéré, le Conseil Municipal :

1°/ ne formule aucune observation particulière sur les documents présentés indiqués ci-dessus.

Au registre sont les signatures,  
Pour extrait certifié conforme,  
Le Maire,  
Daniel FABRE



Publié le 10.02.2012

Transmis le 10. 02.2012





**DIRECTION DES DEPLACEMENTS ET DES INFRASTRUCTURES**

Affaire suivie par : I. LACOMBE  
Tél. : 04.71.46.22.35  
Fax : 04.71.46.22.72  
email : ilacombe@cg15.fr

Direction Départementale des Territoires  
Service Environnement  
Unité des risques naturels et nuisances  
A l'attention de Madame Séverine LAGARRIGUE  
22 Rue du 139<sup>ème</sup> Régiment Infanterie  
BP 10414  
15004 AURILLAC Cedex

Aurillac, le 07 DEC. 2011

Madame,

Par courrier en date du 14 novembre 2011, vous sollicitez l'avis de l'assemblée délibérante concernant le Plan de Prévention des Risques « inondation » Jordanne sur le territoire des communes de Velzic et Saint-Simon.

J'ai le plaisir de vous informer que la Commission Permanente du Conseil Général réunie le 25 novembre (cf. délibération jointe) a émis un avis favorable à ce P.P.R.

Je vous prie de croire, Madame, à l'assurance de ma considération distinguée.

Le Directeur des Déplacements  
et des Infrastructures,

Jean-Luc SAVIGNAC

**Conseil Général du Cantal**

28 avenue Gambetta - 15015 AURILLAC Cedex  
Tél. 04 71 46 20 20 - Fax : 04 71 46 21 42  
[cantal.fr](http://cantal.fr)

# CONSEIL GÉNÉRAL DU CANTAL

## Extrait des Délibérations de la Commission Permanente

---

RÉUNION DU 25 NOVEMBRE 2011

---

11CP08-86

L'an deux mil onze et le Vendredi vingt-cinq Novembre, à neuf heures, la Commission Permanente du Conseil Général, régulièrement convoquée, s'est réunie à l'Hôtel du Département, sous la présidence de M. Vincent DESCOEUR, Président du Conseil Général,

*Présents : MM. DESCOEUR, BARTHELEMY, Mme BAUMGARTNER, MM. BONY, BRIANT, CABANES, CALMETTE, CHEVALEYRE, CLAVILIER, DELAMAIDE, DELCROS, DELPONT, DELTEIL, FABRE, FAURE, FEVRIER, GALTIER, LACHAZE, LEYMONIE, LIANDIER, MAGE, Mme MARTY, MM. SALAT et VERMANDE.*

*Absent(s) Excusé(s) : MM. LEOTY, MARKARIAN et MARLEIX.*

**OBJET : PLAN DE PREVENTION DES RISQUES 'INONDATIONS SUR LA JORDANNE' DES COMMUNES DE VELZIC ET SAINT-SIMON**

### LA COMMISSION PERMANENTE DU CONSEIL GÉNÉRAL,

Après avoir pris connaissance du rapport de M. Le Président,

En application des délégations consenties à la Commission Permanente par délibération du Conseil Général en date du 31 mars 2011,

- **EMET** un avis favorable au projet du Plan de Prévention des Risques « inondation » des Communes de VELZIC et SAINT-SIMON tel que transmis par Monsieur le Préfet le 14 novembre 2011.

Publication : 29 novembre 2011

Transmission Préfecture : 01 décembre 2011

**POUR EXTRAIT CERTIFIÉ CONFORME,  
LE PRÉSIDENT DU CONSEIL GÉNÉRAL,**

Vincent DESCOEUR



## EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS

Le Conseil Communautaire, convoqué le 9 décembre 2011, s'est réuni à la Communauté d'Agglomération du Bassin d'AURILLAC le 16 décembre à 20 Heures 30 sous la présidence de M. Jacques MÉZARD.

Nombre de Conseillers :	77	Nombre de Conseillers en exercice :	77
Nombre de Conseillers présents à la séance :	71	Nombre de Conseillers représentés :	13
Nombre de Conseillers absents à la séance :	6	Nombre de Conseillers suppléés :	6

### ETAIENT PRESENTS :

**Président** : M. Jacques MÉZARD - **Vice-Présidents** : MM. Roger DESTANNES, Alain CALMETTE, Florence MARTY, Michel LOURS, Bernard TIBLE, Vincent BESSAT, Alain VEROUIL, Georges JUILLARD, Christian POULHES, Jean-Paul NICOLAS, Xavier DALL'AGNOL, Philippe GRANIER.

**Conseillers** : Mesdames et Messieurs Mireille AMBLARD, Jean-Pierre ASTRUC, Roger BARRIER, Jean-Claude BAYSSAT, Jean BAZELLE, Patricia BENITO représentée par Jean-Pierre DABERNAT, Jacques BERGAUD, Michèle BIGEON, Roland BRAY, Alain BRUNEAU, Christiane CAMUS représentée par Claudine FLEY, Patrick CARPENTIER représenté par Charles DELAMAIDE, Clarisa CARRILLO-BESSAT représentée par Vincent BESSAT, Didier CARTEAU, Serge CHAUSI représenté par Alain CALMETTE, Jean-Marie CHAUSY suppléé par Jean-Pierre CALDEYROUX, Jean-François COLLIN représenté par Henri LANTUEJOUL, Michel COSNIER, Josiane COSTES, Thierry CRUEGHE suppléé par Jean-François GIRAUD, Jean-Pierre DABERNAT, Jean-Pierre DAUDE, Charles DELAMAIDE, Geneviève DELPUECH, Jean-Pierre ESTIVAL, Daniel FABRE, Philippe FABRE représenté par Philippe MAURS, Jean-Pierre FAGES, Claudine FLEY, Thierry GALEAU, Christian GASTON, Frédéric GODBARGE, Bernard GOSSET représenté par Patrick PERRIER, Laetitia GRIFFAULT représentée par Florence MARTY, Brigitte GUIMONET représentée par Yannick VIGIER, Michel JABIOL, Michelle LABLANQUIE, Mireille LABORIE suppléée par Nicole LOUBEYRE, Patrick LAMPRE représenté par Michelle LABLANQUIE, Henri LANTUEJOUL, Bernard LAVEISSIERE, Bernard LAYBROS, Michel LERON, Gisèle LHERM, Elie MALBOS suppléé par Patrick DELORT, Jacques MARKARIAN, Pierre MATHONIER, Philippe MAURS, Jean-Antoine MOINS, Pierre MONTIL, Daniel PAPON, Patrick PERRIER, Gabriel PEYRONNET, Jean-Pierre PICARD, André POUX, Gérard PRADAL, Brigitte PRUNET, Jean-Pierre ROUME suppléé par Denise VALAT, Andrée SARRAZIN suppléée par Jacques MURATET, Pierre SOULIER, Laurent TELLIER, Carine VEDRENNE-CAYROL représentée par Thierry GALEAU, Yannick VIGIER, Christian WERLES représenté par Jean-Pierre ESTIVAL.

M. Daniel FABRE a été élu secrétaire de séance.

## N° 2011/147 : PROJET DE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES « INONDATION JORDANNE » SUR LE TERRITOIRE DES COMMUNES DE VELZIC ET SAINT-SIMON

Rapporteur : M. Jean-Pierre ASTRUC.

Les communes de Velzic et Saint-Simon appartenant à la Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac sont soumises à des risques naturels majeurs et ont fait l'objet d'une prescription d'un Plan de Prévention des Risques inondation le 9 septembre 2009.

L'étude hydro-géomorphologique, réalisée cet été, apporte un nouvel état de la connaissance du phénomène inondation sur les deux communes. En conséquence, le périmètre mis à l'étude pour l'élaboration du Plan de Prévention des Risques inondations a été modifié.

La phase de concertation concernant l'élaboration du projet de Plan de Prévention des Risques « inondation Jordanne » sur le territoire des communes de Velzic et Saint-Simon arrive à son terme.

Dans la mesure où la CABA exerce des compétences importantes en matière de développement économique et d'aménagement de l'espace (notamment en lien avec le SCOT) et conformément à l'article R.562-7 du code de l'Environnement, le projet PPR, composé d'une note de présentation, d'un règlement et de la cartographie réglementaire du territoire communal doit être soumis à l'avis formel du Conseil Communautaire.

Il est proposé au Conseil Communautaire :

- d'approuver le PPR « inondation Jordanne » sur le territoire des communes de Velzic et Saint-Simon.

Après en avoir délibéré, le Conseil Communautaire adopte à l'unanimité la proposition ci-dessus.

Affichage : 22 DEC. 2011



Au registre sont les signatures,  
Pour extrait certifié conforme,

~~Le~~ ~~Président,~~  
Jacques MÉZARD.



**Commune de Velzic**  
**Séance du jeudi 15 décembre 2011**

---

**Membres en exercice**

11

**Présents : 6**

**Votants: 6**

*jeudi 15 décembre 2011 l'assemblée régulièrement convoquée le 08 décembre 2011, s'est réunie sous la présidence de Monsieur Jean-Pierre ASTRUC*

**Secrétaire de séance**

Martine ANGELVY

**Présents :** Jean-Pierre ASTRUC, Marcel LABRO, Jean-Paul MATHEAU, Brigitte PRUNET, Martine ANGELVY, Emilie ONNO

**Excusés:** Edmond DELORT, Marie FRAYSSE, Eliane DELCHER

**Absents:** André LABORIE, Blaise BONNET

---

N° : DE\_2011\_14

**Objet: Projet de Plan de Prévention des Risques "inondation" Jordanne**

Monsieur le Maire présente aux membres du Conseil Municipal le projet de Plan de Prévention des Risques "inondations" Jordanne qui a été réalisé sur le territoire des communes de Velzic et de Saint-Simon.

La phase de concertation concernant ce projet arrive à terme , et conformément à l'article R.562-7 du code de l'environnement, le Conseil Municipal doit se prononcer sur ce projet.

Les membres du Conseil Municipal, après délibération, font part des remarques suivantes :

1. Sauver le lot n° 11 avec prescriptions particulières si nécessaires
2. Concernant les parcelles suivantes :
  - AB 0076 et AB 0072, deux maisons existantes ne sont pas traitées de manière égalitaire par rapport à celles existantes exposées aux mêmes risques tant au niveau du bourg que du lotissement.: à mettre en bleu clair.
  - Le long de la RD17, rallonger, comme convenu lors de la première réunion de présentation du projet PPRI, la zone bleue clair (parcelle AD 0086) à gauche en descendant vers Aurillac, au niveau de celle existante à droite du CD 17 même sens (parcelle AD 0105)
  - Afin de ne pas bloquer les possibilités d'expansion de la commune, il serait intéressant d'agrandir la zone urbanisable AB 0032 avec les parties de la parcelle A 0152 (en fonction des risques retenus de la crue centennale (carte 08-9)

D'une manière générale, le Conseil Municipal trouve excessive la manière systématique dont ont été classés en zone rouge les terrains agricoles ou naturels lorsque ces derniers jouxtent une zone à risque parfaitement identifiée, sans réflexion particulière qui permettrait une évolution réfléchie de l'habitat alors que potentiellement certains terrains pourraient être réservés à de futures constructions.

Pour copie certifiée conforme



**LE MAIRE**  
  
**Jean-Pierre ASTRUC**

R.F.  
Préfecture d'Aurillac  
Contrôle de légalité  
Date de réception de l'AR : 18/01/2012  
015-211502521-20111215-DE\_2011\_14-DE