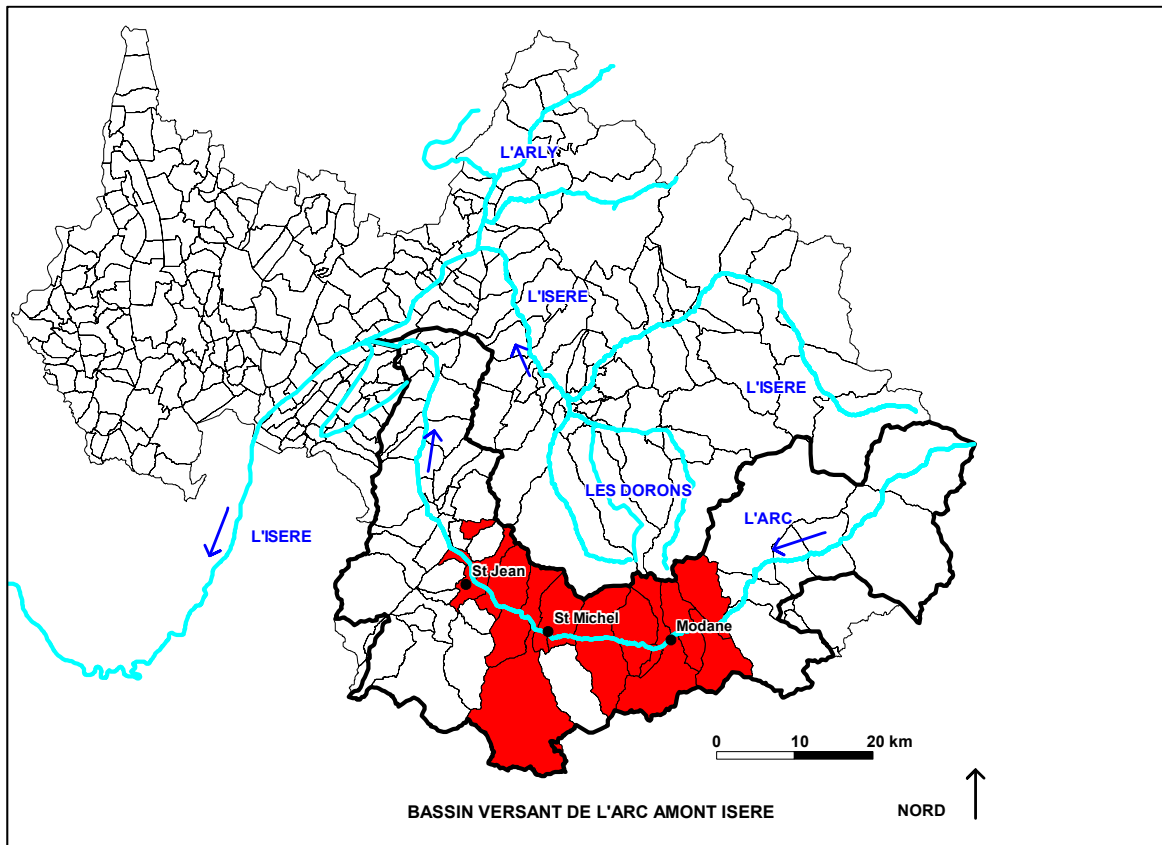


Direction Départementale des Territoires de la Savoie  
Service Sécurité Risques  
Unité Risques

# Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de l'Arc

## Tronçon de Pontamafrey-Montpascal à Aussois (18 communes)



## I.1 Note de présentation

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE REGLEMENTAIRE</b>	<b>4</b>
1.1	CONTENU DU PPR	4
1.2	LA POLITIQUE DE L'ETAT EN MATIERE DE PREVENTION ET DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION	5
1.2.1	<i>Pourquoi une politique de prévention des inondations ?</i>	5
1.2.2	<i>Les textes législatifs et réglementaires</i>	6
1.2.3	<i>Les objectifs du PPRI</i>	7
1.3	LA PROCEDURE D'ELABORATION DU PPR	8
1.3.1	<i>Prescription</i>	8
1.3.2	<i>Elaboration du PPR</i>	9
1.3.3	<i>Consultations</i>	9
1.3.4	<i>Enquête publique</i>	10
1.3.5	<i>Approbation et effets du PPR</i>	10
1.3.6	<i>Résumé de la procédure</i>	10
<b>2</b>	<b>PPRI DE L'ARC SUR LE TRONÇON PONTAMAFREY A AUSSOIS - METHODOLOGIE D'ELABORATION</b>	<b>12</b>
2.1	LES RAISONS DE LA PRESCRIPTION DU PPRI	12
2.1.1	<i>Des crues de l'Arc importantes et récurrentes.</i>	12
2.1.2	<i>Un nouvel Atlas des Zones Inondables</i>	12
2.1.3	<i>Les objectifs de la prescription du PPRI</i>	12
2.2	LE PERIMETRE D'ETUDE ET LES PHENOMENES TRAITES	13
2.3	LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE	15
2.3.1	<i>Bassin versant de l'Arc</i>	17
2.3.2	<i>Les affluents de l'Arc en Maurienne</i>	17
2.4	AMENAGEMENTS HYDRO-ELECTRIQUES DE L'ARC MEDIAN	20
2.4.1	<i>Ouvrages hydroélectriques</i>	20
2.4.2	<i>L'entretien des ouvrages EDF</i>	21
2.4.3	<i>Impact des aménagements sur les débits de crue</i>	21
2.5	ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE CARACTERISTIQUES	23
2.5.1	<i>Réseau d'observation de l'Arc</i>	23
2.5.2	<i>Régime ordinaire</i>	24
2.5.3	<i>Régime de crue</i>	24
2.5.4	<i>Crues historiques</i>	24
2.5.5	<i>Données bibliographiques sur les débits de crues</i>	25
2.5.6	<i>Actualisation des données</i>	25
2.5.7	<i>Débits de pointe retenus pour les crues de références</i>	26
2.5.8	<i>Dynamique des crues de l'Arc</i>	28

2.6	DESCRIPTIONS DES CRUES HISTORIQUES	30
2.7	DEFINITION DE LA CRUE DE REFERENCE ET DE L'ALEA INONDATION	31
2.7.1	Définition de la crue de référence	31
2.7.2	Modélisation hydraulique	31
2.7.3	Caractérisation des niveaux d'aléa	33
2.7.4	Définition de l'aléa rupture de digue	34
2.7.5	Etude de l'Effacement de Digue	40
2.8	CARTOGRAPHIE DES ALEAS CONJUGUES	41
2.8.1	Présentation	41
2.8.2	Indication des isocotes de référence	41
2.9	LA CARACTERISATION ET LA CARTOGRAPHIE DES ENJEUX	42
2.9.1	La classification des enjeux	42
2.9.2	Méthodologie de recensement des enjeux	42
2.9.3	Le rendu cartographique	45
2.10	LE ZONAGE ET LE REGLEMENT	46
2.10.1	Bases légales	46
2.10.2	Le zonage réglementaire	47
2.10.3	Le règlement	49

## Tables des illustrations et des tableaux

Figure 1	: Principales étapes de la procédure d'élaboration d'un PPRi	11
Figure 2	: Périmètre de prescription du PPRi Maurienne	14
Figure 3	: Présentation secteur d'étude	16
Figure 4	: Bassin versant de l'Arc	19
Figure 5	: Synoptique du fonctionnement des aménagements hydroélectriques	22
Figure 6	: hydrogrammes de crues historiques à l'entrée du barrage de Saint Martin la Porte	25
Figure 7	: Débits de crues caractéristiques	27
Figure 8	: hydrogrammes de crue centennale de l'Arc sur le secteur d'étude	29
Figure 9	: hydrogrammes de crues en entrée du barrage de Saint Martin la Porte	30
Figure 10	: Crue de mai 2008 : La Saussaz	30
Figure 11	: Crue de mai 2008 : Saint André	30
Figure 12	: Extrait de l'architecture du modèle	32
Figure 13	: Caractérisation de l'aléa inondation	33
Figure 14	: Brèche 4 : Merlon Saint Michel Rive Droite	36
Figure 15	: Brèche 9 : Merlon Rive gauche Saint Jean de Maurienne	36
Figure 16	: Implantation des scénarios de brèches	38
Figure 17	: Caractérisation de l'aléa rupture de digue	39
Figure 18	: Définition de la hauteur de charge derrière une digue	40
Figure 19	: Photo de l'Arc dans la traversée des agglomérations de Modane et Fourneaux – enjeux importants	45
Figure 20	: hydrogramme de crue caractéristiques au barrage d'Aussois PK82.0	b

<i>Figure 21 : hydrogrammes de crue caractéristiques à Pontamafrey PK36.6</i> .....	<i>b</i>
<i>Figure 22 : Débit de projet de l’Arc selon le graphique de Gumbel</i> .....	<i>c</i>
<i>Figure 23 : Profils en longs des débits de crue caractéristique sur le secteur d’étude</i> .....	<i>c</i>

<i>Tableau 1 : Liste des cours d’eau modélisés</i> .....	<i>15</i>
<i>Tableau 2 : Stations de données hydrologiques sur l’Arc</i> .....	<i>23</i>
<i>Tableau 3 : Estimations des débits de pointe pour les différentes crues historiques</i> .....	<i>24</i>
<i>Tableau 4 : Débits de pointe aux principaux points du secteur</i> .....	<i>26</i>
<i>Tableau 5 : caractéristiques des hydrogrammes de crues de l’Arc</i> .....	<i>28</i>
<i>Tableau 6 : Scénarios de brèches retenus</i> .....	<i>37</i>
<i>Tableau 7 : Caractérisation des enjeux inventoriés</i> .....	<i>44</i>
<i>Tableau 8 : Caractérisation des zones réglementaires</i> .....	<i>48</i>
<i>Tableau 9 : Description des principaux désordres causés par la crue de septembre 1920</i> .....	<i>i</i>
<i>Tableau 10 : Description des principaux désordres causés par la crue de juin 1957</i> .....	<i>i</i>
<i>Tableau 11 : Description des principaux désordres causés par la crue de septembre 1993</i> .....	<i>ii</i>
<i>Tableau 12 : Description des principaux désordres causés par la crue de juin 1994</i> .....	<i>iv</i>
<i>Tableau 13 : Description des principaux désordres causés par la crue de mai 2000</i> .....	<i>iv</i>
<i>Tableau 14 : Description des principaux désordres causés par la crue de mai 2008</i> .....	<i>vi</i>
<i>Tableau 15 : Caractéristiques du bassin versant de l’Arc (Maximum <math>\approx</math> 3600mNGF)</i> .....	<i>a</i>
<i>Tableau 16 : Caractéristiques des principaux bassins versants affluents</i> .....	<i>a</i>
<i>Tableau 17 : Comparaison des débits estimés dans la bibliographie. (T= 2 à 10 ans)</i> .....	<i>d</i>
<i>Tableau 18 : Comparaison des débits estimés dans la bibliographie. (T= 30 à 100 ans)</i> .....	<i>e</i>
<i>Tableau 19 : Débits de crue caractéristiques pour les périodes de retour de 2 à 500 ans</i> .....	<i>f</i>

## **ANNEXE**

Annexe 1 : Bilan de la concertation

Annexe 2 : Crues historiques

Annexe 3 : Annexe hydrologique



# 1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

## 1.1 CONTENU DU PPR

Article R562-3 du code de l'environnement : *Le dossier de projet de plan comprend :*

- 1) **une note de présentation** indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances ;
- 2) **un ou plusieurs documents graphiques** délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article L 562-1 ;
- 3) **un règlement** [...].

**Ces trois documents constituent les pièces du dossier réglementaire :**

- 1) **La note de présentation**, présent document, a pour but d'expliciter, de justifier et 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.
- 2) **Le plan de zonage** définit les secteurs dans lesquels l'occupation du sol sera soumise à une réglementation.
  - Le zonage réglementaire est dans ce PPRi présenté sous forme de planches A3 au 1/5 000 et 1/2000 et inclut les cotes de référence PPRi.
  - Les fonds de plan utilisés sont les orthophotoplans fournis par l'IGN.
  - Pour une meilleure lisibilité et utilisation par le citoyen, les limites parcellaires ont été ajoutées sur ces plans.
- 3) **Le règlement** précise notamment, pour chaque zone définie sur le plan de zonage, les mesures rendues obligatoires ou recommandées pour les projets et l'existant.

**Seuls les plans de zonage et le règlement constituent des pièces réglementaires opposables aux tiers.**

Outre ces pièces réglementaires, le PPR peut contenir **des documents facilitant la compréhension du dossier**. Il s'agit dans le présent PPRi :

- **des cartes des aléas conjugués** sur fond de plan des orthophotoplans au 1/2000 présentant l'étendue et l'intensité de l'ensemble des phénomènes étudiés;
- **des cartes des enjeux** sur fond de plan des orthophotoplans au 1/5000 représentant la typologie d'occupation du sol et localisant les sites sensibles.

Ces documents ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, ils décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

## 1.2 LA POLITIQUE DE L'ÉTAT EN MATIÈRE DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

### 1.2.1 Pourquoi une politique de prévention des inondations ?

Ces dernières années, des catastrophes d'ampleur nationale sont venues rappeler les conséquences dramatiques des crues :

- Le Grand-Bornand, juillet 1987, 23 victimes dans un terrain de camping,
- Nîmes, octobre 1988, 9 morts, 625 millions d'euros de dégâts,
- Vaison-la-Romaine, septembre 1992, 46 morts, 450 millions d'euros de dommages,
- Inondations de 1993-1994 touchant 40 départements et 2750 communes et ayant entraîné la mort de 43 personnes et occasionné 1,15 milliard d'euros de dégâts,
- Sud-ouest novembre 1999, 36 victimes,
- Sud-est septembre 2002, 23 victimes et 1,2 milliard d'euros de dégâts,
- Rhône moyen et aval décembre 2003, 1 milliard d'euros de dégâts,
- Xynthia février 2010, submersion marine en Vendée et Charentes Maritimes, 41 victimes et 457 millions d'euros de dépenses publiques et 690 millions d'euros d'indemnité d'assurance,
- Le Var en 2010, 26 victimes, et 201 millions d'euros de dépenses publiques et 615 millions d'euros d'indemnité d'assurance
- Alpes Maritimes 2015, 21 victimes et plus de 600 millions de dégâts

Il ne s'agit pas d'un phénomène nouveau, les crues font partie du fonctionnement naturel des fleuves et cours d'eau. Les exemples historiques d'inondations dévastatrices sont légion. L'Arc et ses affluents n'échappent pas à ce constat comme le montre la chronologie des crues présentée en annexe 2.

Même si le nombre de décès lors des inondations est heureusement plus faible que dans le passé, grâce à une meilleure organisation des secours, de l'information et de la communication, une surveillance accrue qui va se développer et des techniques constructives prenant en compte les risques, on cherchera tout d'abord à ne pas augmenter voire à réduire le nombre de personnes susceptibles d'être exposées aux risques.

Statistiquement, les victimes seront moins nombreuses avec une population restreinte soumise à l'aléa.

L'objectif est donc de limiter voire interdire **les nouvelles installations dans les zones à risques**.

Rappelons qu'il a fallu six mois à Lyon pour reprendre une activité normale après les inondations de 1856 et plus récemment Vaison-La-Romaine a mis deux ans pour effacer les stigmates de la crue de septembre 1992.

Ces exemples démontrent qu'au-delà des personnes, les biens (habitations, activités, réseaux, etc.) sont vulnérables aux phénomènes de crues.

Outre le préjudice financier des remises en état, la baisse ou l'arrêt de l'activité peut avoir des conséquences économiques importantes.

De plus, la collectivité doit supporter financièrement des coûts de remise en état des équipements collectifs, mais aussi les secours et l'assistance des personnes sinistrées.

Il est donc important de veiller à **ne pas augmenter la vulnérabilité des biens** en limitant leur implantation en zone à risques et en protégeant l'existant par des mesures adaptées.

Enfin, certains aménagements qui peuvent influencer la propagation des crues (remblais, ouvrages de franchissement sous dimensionnés, etc.) doivent être limités au maximum. L'objectif sera donc d'assurer le libre écoulement et de préserver les champs d'expansion des crues afin de **ne pas aggraver le risque en amont et en aval**.

## 1.2.2 Les textes législatifs et réglementaires

Les retours d'expérience, issus des événements catastrophiques de ces dernières années, ont conduit à l'adoption d'une série de textes législatifs qui définissent la politique de l'État dans le domaine de la prévention des risques au sens large, mais aussi dans ses aspects plus spécifiques au risque inondation :

- loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,
- loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs (1),
- loi n° 95-101 du 2 février 1995 (loi Barnier), relative au renforcement de la protection de l'environnement,
- loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 (loi Bachelot), relative à la prévention des risques naturels et technologiques et à la réparation des dommages,
- loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile,
- loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi Grenelle 2).

Ces textes ont, pour la plupart, été codifiés dans le Code de l'Environnement (Livre V, Titre VI), notamment en ce qui concerne les PPR aux articles L562-1 à L562-9.

Les objectifs généraux assignés aux PPR sont définis par les articles L562-1 et L562-8 du Code de l'Environnement :

### Article L562-1 :

*I - L'État élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.*

*II - Ces plans ont pour objet en tant que de besoin :*

*1° 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, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;*

*2° De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;*

NB : Dans le cadre des risques liés aux inondations, il ne sera pas nécessaire de définir des zones correspondant au 2° de l'article sus-cité.

En effet, au-delà du champ d'inondation pour la crue de référence, l'utilisation du sol n'est pas susceptible de faire varier fortement les caractéristiques des crues. Pour avoir une réelle incidence sur la dynamique des crues (augmentation des débits, des volumes, etc.), les opérations doivent être d'une ampleur importante et donc sont soumises à d'autres réglementations qui permettent d'examiner leur incidence (loi sur l'eau, autorisation de défrichement, etc.). Ces zones ne nécessitent donc pas la mise en œuvre de mesures spécifiques dans le PPRi.

*3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;*

---

(1) Ce texte a été abrogé par l'article 102 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004, il figure ici pour illustrer la chronologie des textes

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Article L562-8 : Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent, en tant que de besoin, les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation.

### **1.2.3 Les objectifs du PPRI**

Les textes législatifs et réglementaires relatifs à la gestion du risque inondation ont été commentés et explicités dans une série de circulaires, en particulier celles du 24 janvier 1994, du 24 avril 1996, du 30 avril 2002 et du 21 janvier 2004 qui détaillent la politique de l'Etat en matière de gestion de l'urbanisation en zones inondables, dont les trois objectifs sont les suivants :

#### ➤ **PREMIER OBJECTIF :**

**«Interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement et les limiter dans les autres zones inondables.»**

Ce premier objectif a trait à la sécurité humaine. Il s'agit avant tout de préserver des vies qui pourraient être mises en danger dans les zones où l'intensité de l'aléa est la plus forte. Il peut s'agir de zones où existent des aménagements de protection mais la circulaire de 2002 invite à en relativiser l'efficacité : on sera donc amené, même dans des zones dites «protégées» mais qui en cas de défaillance de la protection seraient dangereuses pour les vies humaines, à adopter la plus grande rigueur.

En ce qui concerne les autres zones inondables, où les aléas sont moins importants, il s'agit de réduire la vulnérabilité des constructions qui pourraient être autorisées afin de limiter les dommages.

Enfin, d'une façon générale, il s'agit d'inciter les autorités locales et les particuliers à prendre des mesures de réduction de la vulnérabilité adaptées pour protéger les habitations, activités existantes.

#### ➤ **DEUXIEME OBJECTIF :**

**«Préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval. »**

La circulaire de 1994 demande la préservation des champs d'expansion des crues, dans le but de ne pas aggraver les caractéristiques de l'aléa dans les autres zones. Cet objectif traduit deux idées importantes :

- d'une part, l'inondation doit être appréhendée dans sa dimension géographique, à l'échelle d'une vallée, les conséquences d'une action à un endroit donné pouvant être ressenties dans un autre secteur ;
- d'autre part, la nécessité de préserver ces capacités de stockage et d'écoulement nécessite que les zones inondables encore peu aménagées fassent l'objet d'une préservation stricte destinée à éviter tout «grignotage» dont les effets cumulés seraient importants : de manière générale, toute surface pouvant retenir un volume d'eau devra être protégée, la généralisation d'une telle action sur l'ensemble d'un bassin devant être l'objectif recherché.

#### ➤ **TROISIEME OBJECTIF :**

**«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.»**

La gestion des zones inondables, outre son objectif de préservation des vies et des biens, a également un but de protection d'un environnement dont l'utilité socioéconomique est trop largement méconnue : outre la contribution de ces espaces à la qualité de la vie, à travers les usages récréatifs, de détente, touristiques ou esthétiques qui s'y attachent et qui font l'objet d'une réelle demande sociale, les zones qu'on garde inondables remplissent « gratuitement » des fonctions de régulation de l'eau, d'épuration, de productivité biologique qui bénéficient à chacun. Il s'agit donc non seulement d'un patrimoine de qualité, mais aussi d'infrastructures économiques naturelles dont la destruction résulte en des coûts importants pour la société. Dans une optique de développement durable, il convient en conséquence d'arrêter l'artificialisation excessive de ces zones.

En permettant le contrôle, dans une large gamme, de l'usage des sols, et la prise de mesures appropriées au risque dans les zones à risque, le Plan de Prévention des Risques constitue un outil essentiel dans la politique de l'Etat.

D'autre part, les principes d'élaboration des PPR sont précisément décrits dans deux guides édités par le ministère de la Transition écologique et solidaire et publiés à la documentation française.

Il s'agit de :

- Guide général – plans de prévention des risques naturels, 1997 (en cours de révision)
- Guide méthodologique – plans de prévention des risques naturels – risques d'inondation, 1999

Ces documents de référence constituent le socle de la « doctrine des PPRi » sur laquelle s'appuient les services de l'Etat pour les élaborer.

En résumé, les objectifs généraux des PPRi sont les suivants :

- La mise en sécurité des biens et des personnes,
- La diminution de la vulnérabilité, c'est-à-dire la réduction des conséquences prévisibles d'une inondation sur les projets futurs et sur le bâti existant,
- La préservation des capacités d'écoulement et d'expansion de crue.

Afin de respecter ces objectifs, le PPRi :

- Délimite les zones exposées au risque selon son intensité,
- Définit les zones (non directement exposées aux risques) de prévention et d'aggravation du risque,
- Définit les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre dans ces zones,
- Définit les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces à prendre dans ces zones.

### **1.3 LA PROCEDURE D'ELABORATION DU PPR**

Les modalités d'élaboration du PPR sont codifiées dans les articles R562-1 à R562-9 du code de l'environnement.

#### **1.3.1 Prescription**

*Article R562-1 : l'établissement des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L 562-1 à L 562-7 du Code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet.*

Article R562-2: l'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet.

Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.

Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.

Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

Dans le cas du présent PPRI :

- La coordination administrative du projet, est assurée par Monsieur le Sous-Préfet de Saint Jean de Maurienne.
- la Direction Départementale des Territoires de la Savoie (DDT73) qui a été désignée « service instructeur ». Elle est donc le pilote opérationnel de la démarche et chargée notamment de la conduite des études, et des actions nécessaires à l'élaboration du PPRI.
- Elle est assistée pour la réalisation des études et la constitution des dossiers par la société Setec Hydratec.
- L'arrêté de prescription du 31 mars 2015 précise que le PPRI de l'Arc sur le tronçon de Pontamafrey-Montpascal à Aussois n'est pas soumis à évaluation environnementale (décision de l'Autorité Environnementale n° 08214PP0228 du 11 mars 2015 portant décision, après examen au cas par cas, en application de l'article R122-18 du code de l'environnement).
- le périmètre d'étude du plan de prévention comprend 18 communes et est défini au paragraphe 2.2 page 13.

### **1.3.2 Elaboration du PPR**

La première phase opérationnelle consiste à réaliser les études techniques concernant les risques pris en compte sur le territoire de prescription du PPR.

Les études des aléas confrontées à l'analyse des enjeux du territoire permettent l'élaboration du zonage et du règlement en association avec les collectivités.

Le projet de PPR est également soumis à concertation avec le public selon les modalités définies dans l'arrêté de prescription.

### **1.3.3 Consultations**

Article R562-7: Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles 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 de leurs effets.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre national de la propriété forestière.

Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

### **1.3.4 Enquête publique**

Article R562-8: Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-17.

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 consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

### **1.3.5 Approbation et effets du PPR**

Article R562-9 : A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département.

Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.

En outre, la partie législative du Code de l'Environnement précise que :

Article L 562-4 : Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L 126-1 du Code de l'Urbanisme.

Par ailleurs, conformément à la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la Sécurité Civile, postérieurement à l'approbation du PPRi, la commune dispose d'un délai de 2 ans pour mettre en place un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dont l'un des objectifs principaux est l'organisation à mettre en place en cas de crise, que cette dernière soit liée aux inondations ou à tout autre risque (naturel ou non) répertorié sur la commune.

De plus amples informations sur les PPR et la politique nationale en matière de risques naturels sont disponibles sur le site Internet du Ministère de la Transition écologique et solidaire :

<http://www.prim.net>

### **1.3.6 Résumé de la procédure**

La Figure 1 sur la page ci-après affiche l'essentiel des étapes de la procédure d'élaboration d'un PPRi. Le PPRi une fois approuvé est consultable en Préfecture et en Mairie.

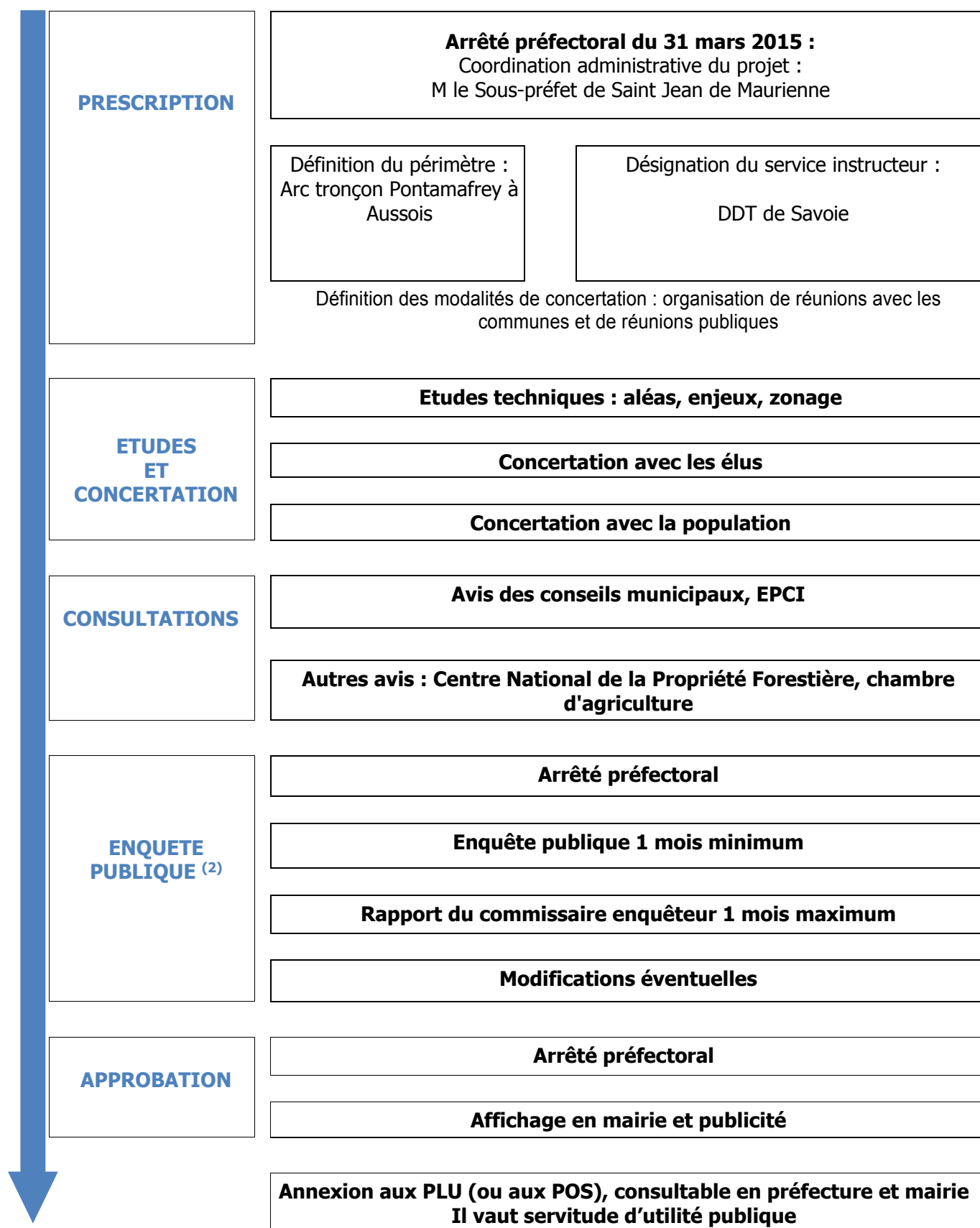


Figure 1 : Principales étapes de la procédure d'élaboration d'un PPRi

(2) Dans les formes prévues par les articles L123-1 à L123-19 et R123-2 à R123-23 du code de l'environnement



## 2 PPRI DE L'ARC SUR LE TRONÇON PONTAMAFREY A AUSSOIS - METHODOLOGIE D'ELABORATION

### 2.1 LES RAISONS DE LA PRESCRIPTION DU PPRI

#### 2.1.1 Des crues de l'Arc importantes et récurrentes.

L'Arc, dans sa partie amont comme aval, a connu des épisodes de crues importants. Leurs conséquences restent encore gravées dans les mémoires.

Ces épisodes de crues sont détaillés en annexe 2.

#### 2.1.2 Un nouvel Atlas des Zones Inondables

L'Atlas des Zones Inondables (AZI) est un document cartographique de connaissance et d'information sur les zones inondables par débordement de cours d'eau. L'atlas des zones inondables ne constitue pas un document réglementaire directement opposable mais contribue à une prise en compte du risque d'inondation.

Dans le cadre de sa mission d'acquisition et d'actualisation de la connaissance des aléas inondations, la DDT a lancé la réalisation d'Atlas des Zones Inondables et de Plans de Prévention de Risque Inondation (PPRI) sur le linéaire amont et aval de l'Arc en Savoie (voir ci-après). Ces atlas ont pour objectif de permettre de bâtir des PPRI homogènes sur tout le linéaire de rivière de l'Arc en Savoie.

- Le PPRI sur le tronçon aval de l'Arc allant d'Aiton à Sainte Marie de Cuines (soit un peu plus de 32 km) a été prescrit par arrêté préfectoral du 26 septembre 2011 (Arrêté DDT / SSR / UR n°2011-775). Il a été approuvé le 7 mai 2014.
- Le PPRI sur le tronçon amont de l'Arc allant de Bonneval (PK114.10) sur Arc à Bramans (PK81.90 - barrage EDF) (soit un peu plus de 39km) a été prescrit par arrêté préfectoral du 26 décembre 2012 (Arrêté DDT / SSR / UR n°2012-1050). Il a été approuvé le 12 juillet 2016.
- Sur le secteur Aussois – Pontamafrey-Montpascal, les précédents Atlas des Zones Inondables de l'Arc datent de :
  - 2001 : depuis Avrieux au PK 78,49 jusqu'à Saint André au PK 64,72
  - 2002 : depuis Hermillon au PK 44,70 jusqu'à Pontamafrey-Montpascal au PK 36,60.

Dans ce contexte, la DDT a mandaté Setec Hydratec afin de réaliser un Atlas des Zones Inondables (AZI) sur le tronçon de rivière de l'Arc médian d'Aussois à Pontamafrey-Montpascal (soit un peu plus de 45km). L'AZI a été finalisé en avril 2014. L'actualisation concerne :

- la mise en conformité avec les débits de référence adoptés dans le cadre des AZI des secteurs amont et aval,
- se procurer la connaissance des risques d'inondation sur les tronçons de l'Arc non encore couverts,
- l'actualisation des données topographiques notamment en raison de l'évolution du lit de l'Arc et ses affluents (engraissement du lit, enfoncement, érosion des berges, etc.), de l'évolution de l'urbanisation,
- L'actualisation des atlas existants de 2001 et 2002 au regard de la doctrine nationale en vigueur en matière de prévention du risque inondation, avec notamment la prise en compte du risque de brèche dans les digues.

#### 2.1.3 Les objectifs de la prescription du PPRI

Le dossier du PPRI permet de disposer d'un document unique de gestion des risques inondation :

- pour garantir la prise en compte du risque dans les politiques d'urbanisation et d'aménagement,

- pour définir les orientations d'aménagement durable des communes au travers des documents d'urbanisme (PLU et carte communale),
- pour garder en mémoire et intégrer le risque sur l'ensemble des communes concernées, même sans document d'urbanisme,
- pour instruire en toute connaissance de cause les autorisations d'urbanisme,
- pour définir des actions de prévention individuelles ou collectives.

C'est dans ce contexte qu'un PPRI sur le tronçon de rivière de l'Arc allant de Pontamafrey-Montpascal à Aussois (soit un peu plus de 45 km) a été prescrit par arrêté préfectoral du 31 mars 2015.

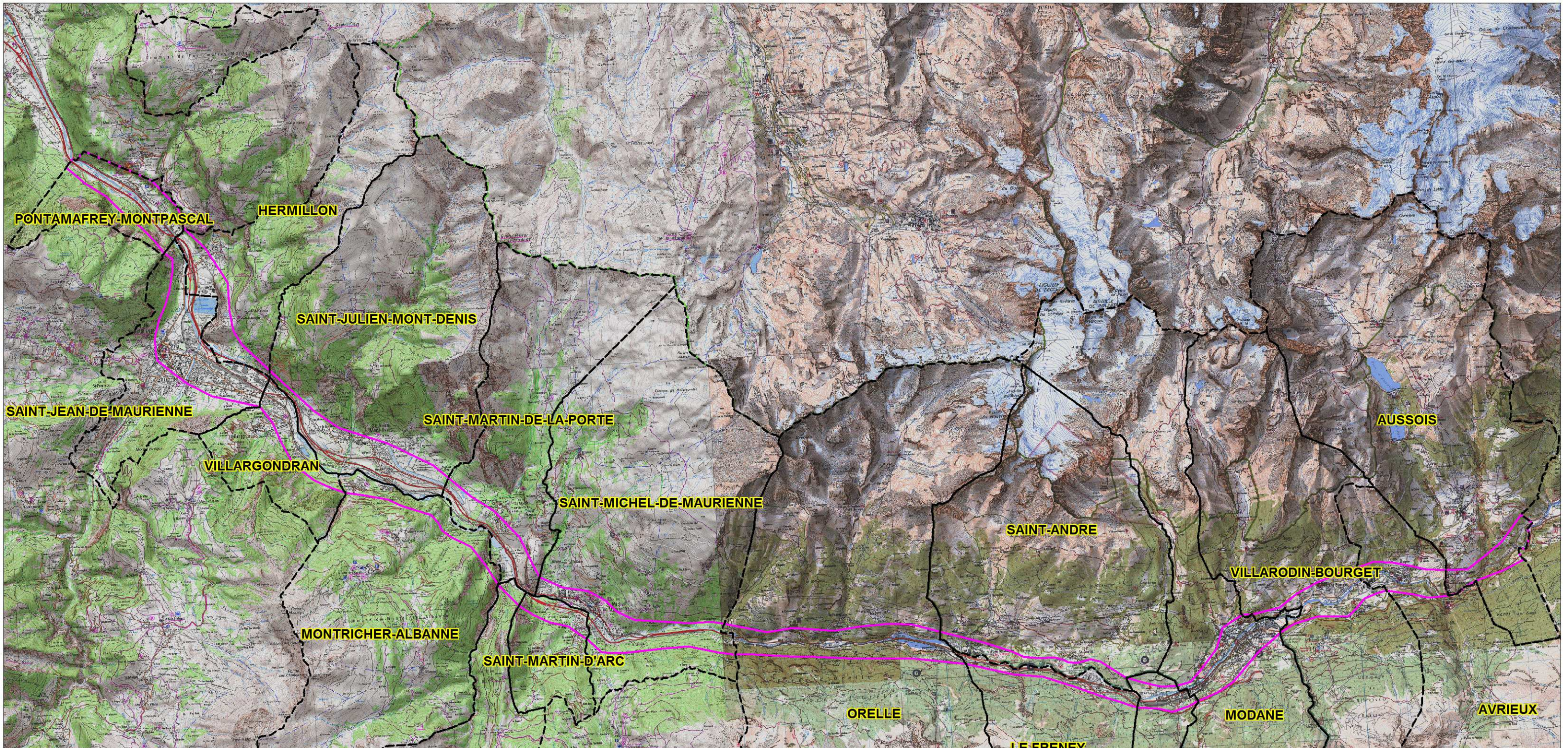
## **2.2 LE PERIMETRE D'ETUDE ET LES PHENOMENES TRAITES**

La zone d'étude concerne 18 communes de la vallée de la Maurienne, avec d'amont en aval :

- |                       |                              |                              |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. Aussois            | 7. Freney                    | 13. Saint Julien Mont Denis  |
| 2. Avrieux            | 8. Orelle                    | 14. Villargondran            |
| 3. Villarodin-Bourget | 9. Saint Michel de Maurienne | 15. Valloire                 |
| 4. Modane             | 10. Saint Martin d'Arc       | 16. Saint Jean de Maurienne  |
| 5. Fourneau           | 11. Saint Martin la Porte    | 17. Hermillon                |
| 6. Saint André        | 12. Montricher – Albanne     | 18. Pontamafrey - Montpascal |

La Figure 2 page suivante présente l'étendue du secteur au 1/100000






Liberté - Egalité - Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Ecologie,  
du Développement Durable,  
et de l'Energie  
Direction Départementale des Territoires  
de la Savoie

Plan de Prévention des Risques Inondation de l'Arc  
de Pontamafrey-Montpascal à Aussois

Plan annexé à l'arrêté préfectoral de prescription


FIGURE 2


Echelle : 1/9000      Janvier 2015



SSR

Legende

 Perimètre prescription

 Limite communale



Les cours d'eau concernés sont :

- **L'Arc sur un linéaire de 45.4 km** entre
  - la limite amont d'Aussois (aval barrage de Bramans) au PK82.0,
  - et la limite aval de Pontamafrey-Montpascal au PK36.6
- **La partie terminale des affluents (20) sur 6.8km** : il s'agit des affluents dont la partie terminale est impactée par les crues de l'Arc. Les canaux de restitution / dérivation des aménagements hydroélectriques ont été pris en compte.

Affluents	Communes concernées	PK Arc modèle Km	Linéaire modélisé m
le Saint Benoit	Avrieux	65.38	108m
bief de restitution centrale	Avrieux	65.92	356m
le Saint Antoine	Modane	69.60	92m
le Povaret	Modane	69.96	88m
le Saint Bernard	Modane	70.18	129m
le Charmaix	Fourneaux	72.08	150m
Canal d'amenée	Fourneaux	72.50	386m
le Bonrieu	Orelle	81.48	42m
la Neuvache	St Michel de Mne / St Martin d'Arc	88.12	185m
le Vigny	Saint Michel de Maurienne	89.20	298m
le Grollaz	Saint Michel de Maurienne	89.44	99m
la Valloirette	Valloire / Saint Martin la Porte	90.20	396m
Bief artificiel	Montricher Albanne	95.36	354m
Combe Chenal	Hermillon / St Jean de Maurienne	100.62	1019m
l'Arvan	Saint Jean de Maurienne	101.06	1015m
la Torne	Saint Jean de Maurienne	101.94	506m
Torrent d'Hermillon	Hermillon	103.10	67m
Canal artificiel	Pontamafrey – Montpascal	104.50	197m
Ravoire de Pontamafrey	Pontamafrey – Montpascal	105.00	165m
2 Noues Rive Gauche Pontamafrey	Pontamafrey – Montpascal	106.58	1150m

Tableau 1 : Liste des cours d'eau modélisés

### 2.3 LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE

L'analyse hydrologique a pour objectif de quantifier les débits de crue de l'Arc et de ses principaux affluents. Elle s'appuie sur une étude statistique des débits mesurés sur le bassin versant et sur une étude détaillée des crues historiques : mécanismes de genèse et fréquences d'occurrence.

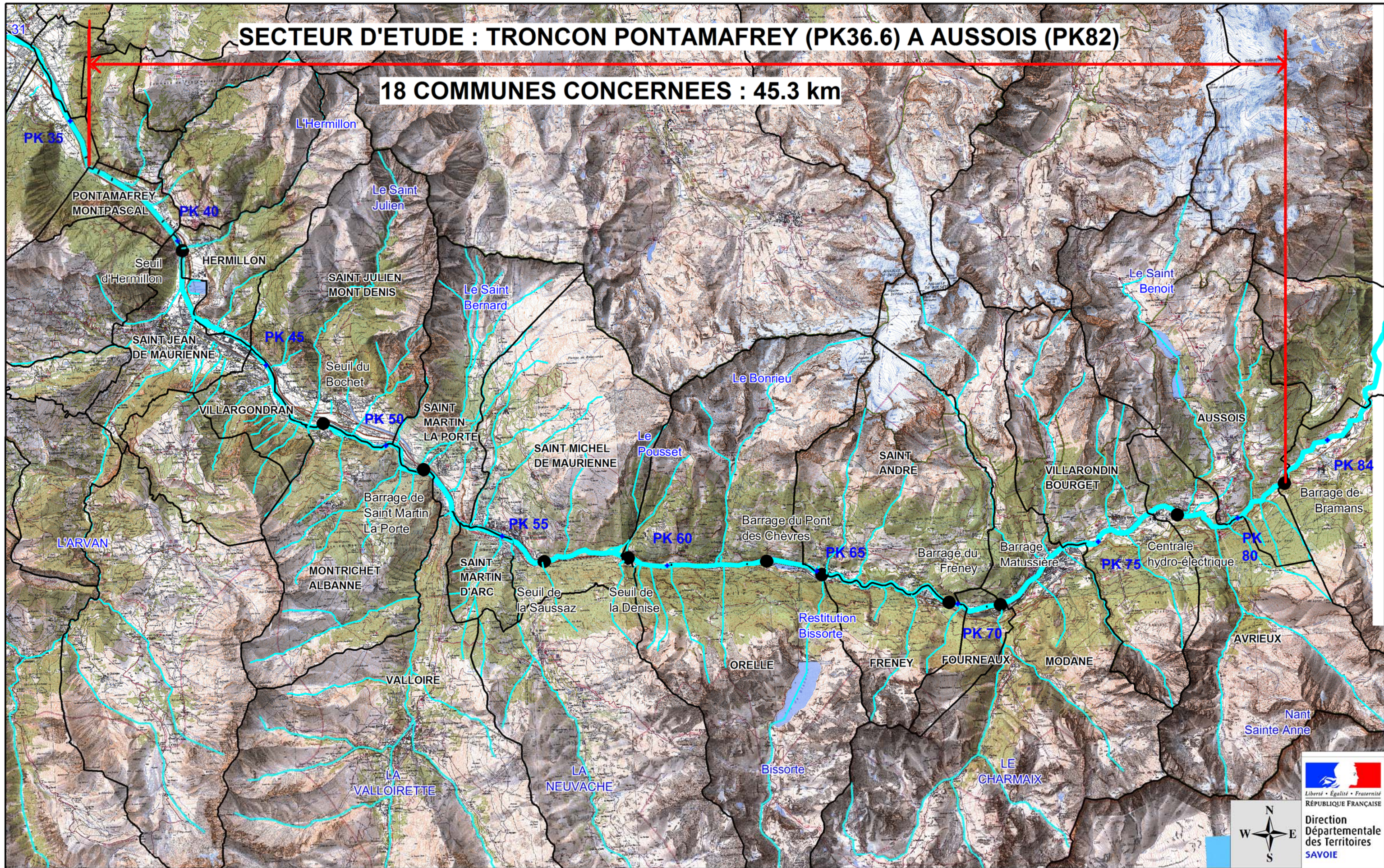
Ces éléments permettent de définir les caractéristiques des événements de référence pour lesquels ont été réalisées les cartes d'aléa.

La Figure 3 ci-après présente la carte du bassin versant de l'Arc en Savoie, ainsi que des sous-bassins versants de ses principaux affluents.



# SECTEUR D'ETUDE : TRONCON PONTAMAFREY (PK36.6) A AUSSOIS (PK82)

18 COMMUNES CONCERNEES : 45.3 km



— Limite communale

## ATLAS DES ZONES INONDABLES DE L'ARC TRONCON PONTAMAFREY (PK36.6) A AUSSOIS (PK82)

PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

FIGURE 3

Echelle 1 / 100 000

Mars 2014



**hydratec**

Le Crystallin 191/193 Cours Lafayette CS 20087 69458 Lyon Cedex 06  
Tél. : 04.27.85.48.80 - Fax : 04.27.85.48.81



Direction  
Départementale  
des Territoires  
SAVOIE





### **2.3.1 Bassin versant de l'Arc**

Le bassin versant total de l'Arc à sa confluence avec l'Isère couvre une superficie de 1980 km<sup>2</sup> (voir Figure 3 page 19). Les altitudes de l'Arc sont comprises entre 2050 mNGF en amont du hameau de l'Ecot et 288 mNGF à la confluence avec l'Isère, pour un linéaire de plus de 120km, soit une pente moyenne de 1.47%. De nombreux sommets dépassent 3500m d'altitude.

La surface drainée sur le secteur d'étude est comprise entre :

- 643 km<sup>2</sup> en aval du barrage de Bramans à Aussois (PK82.0, altitude 1200m) et,
- 1553 km<sup>2</sup> en aval de Pontamafrey-Montpascal (PK36.6, altitude 463m),

Le secteur se situe en aval de la Haute Maurienne où se génèrent les crues exceptionnelles de l'Arc.

Le linéaire d'étude est de 45.4km et correspond à une augmentation de 909 km<sup>2</sup> de la superficie du bassin versant, avec une pente moyenne de l'Arc de 1.62%. Les principaux affluents sur le secteur sont le Charmaix, la Neuvache, la Valloirette et l'Arvan.

Le Tableau 15 en annexe 3 présente les principales caractéristiques du bassin versant de l'Arc.

Le climat de la Savoie est de type tempéré à tendance continentale avec des pluies régulières présentant un maximal estival à caractère souvent orageux. La pluviométrie est fortement influencée par le relief (intensité et cumul de pluie).

- On peut observer des cumuls supérieurs à 2000 mm/an sur les reliefs.
- En revanche certaines vallées protégées par le relief peuvent avoir un cumul annuel faible (600 à 800 mm/an). C'est le cas de la vallée de l'Arc en Haute Maurienne.

La neige contribue à augmenter l'hydraulicité de l'Arc lors de la fonte des neiges notamment durant le printemps et l'été.

Deux types de pluie peuvent être à l'origine des crues de l'Arc :

- Les pluies intenses, combinées avec la fonte des neiges (mai-juin)
- Les pluies longues et intenses (octobre-novembre)

### **2.3.2 Les affluents de l'Arc en Maurienne**

L'Arc compte 29 affluents principaux sur le secteur d'étude (voir Tableau 16 en annexe 3), dont 13 en rive gauche et 16 en rive droite.

Ces torrents prennent naissance sur les sommets de la vallée de l'Arc qui s'élèvent entre 1550 et 3521 mNGF. Ils peuvent connaître des crues importantes lors d'orages violents, notamment en été, ou lors d'un redoux avec concomitance de fortes précipitations et de fonte des neiges.

Il convient de distinguer :

- **Les petites combes débouchant dans la vallée alluviale de l'Arc** et pouvant drainer une partie de la plaine inondable avant de confluer dans l'Arc. Ces petits affluents contribuent peu à la formation et/ou à l'amplification de la crue mais peuvent jouer un rôle dans la propagation des inondations par refoulement des écoulements de l'Arc à travers les ouvrages existants et peuvent générer des apports solides importants dans l'Arc
- **Les affluents importants de l'Arc.**

Les caractéristiques géométriques des principaux affluents de l'Arc sur le secteur d'étude sont précisées dans le Tableau 16 en annexe 3. Les quatre principaux affluents sont les suivants :

- Le Charmaix - PK71.4 - S = 52,5 km<sup>2</sup>
- La Neuvache - PK55.2 - S = 52,1 km<sup>2</sup>

- la Valloirette - PK53.3 - S = 148,0 km<sup>2</sup>
- l'Arvan - PK42.4 - S = 221,1 km<sup>2</sup>

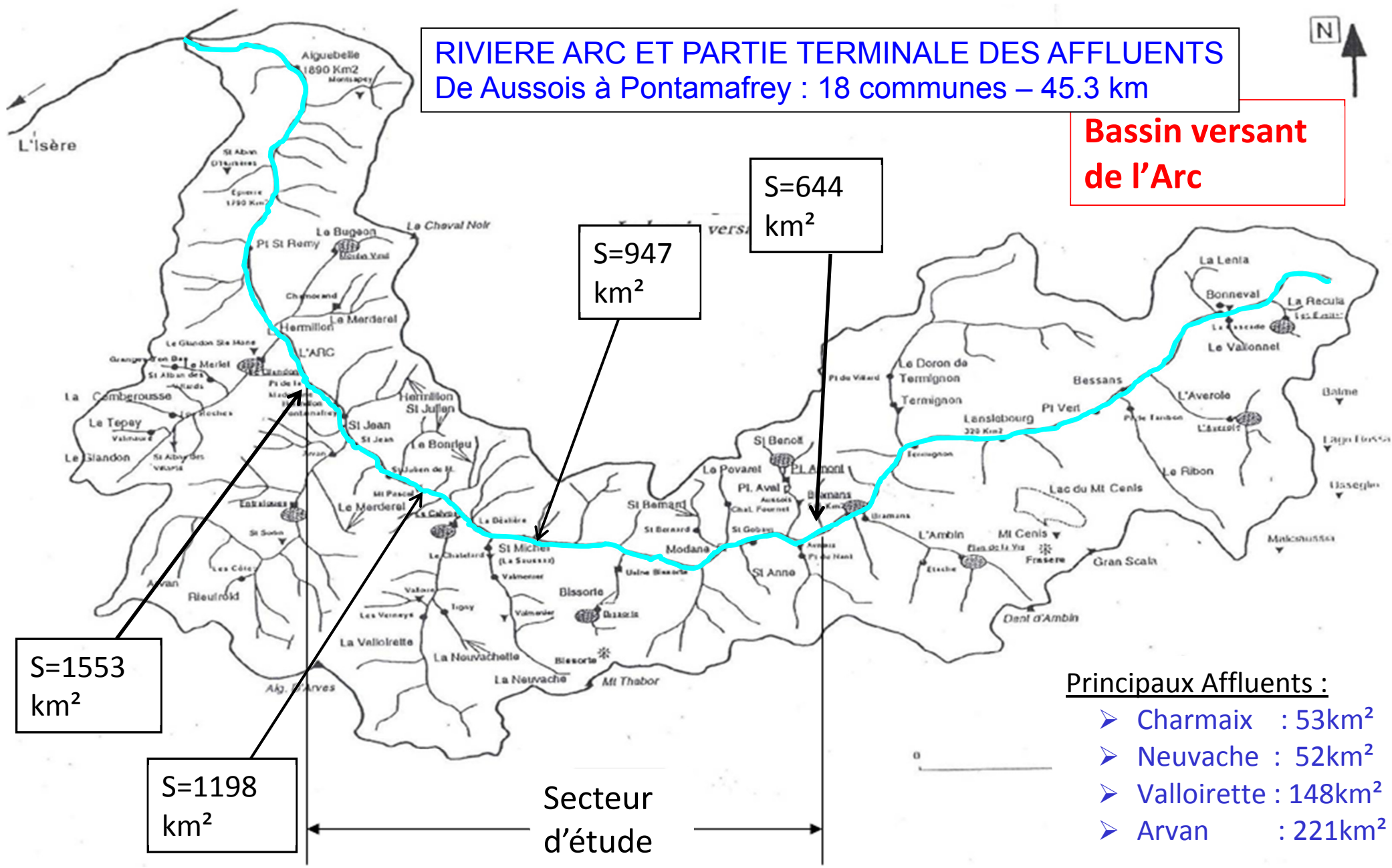
La Figure 3 page 19 présente les affluents et leurs bassins versants sur le secteur d'étude.

De nombreux torrents se distinguent par des écoulements violents et brutaux, très chargés en matériaux solides. Pour les événements ordinaires, les crues se caractérisent par des écoulements concentrés à fort charriage. Dans certains cas, moins fréquents, le mélange d'eau et de sédiments constitue un fluide monophasique visqueux (*lave torrentielle*). Ce type d'écoulement est le plus impactant sur la morphologie de l'Arc compte tenu des volumes mis en jeu et des très gros blocs transportés par les laves.

Face aux différentes catastrophes consécutives à l'activité des torrents, l'Etat a entrepris à partir du début du 19<sup>ème</sup> siècle des aménagements de correction torrentielle sur la majorité des torrents à risque. Ces aménagements comprennent entre autre :

- La réalisation de plages de dépôts à partir de 1987. Ces plages de dépôt ont pour objectif de stocker une partie du volume de laves torrentielles et de protéger les enjeux en aval (secteurs habités et au droit des franchissements autoroutiers).
- La réalisation de digues et/ou de canaux d'écoulement sur le cône de déjection.
- La construction de ponts canaux ou tunnel pour le franchissement entre autre de la RN6, de l'A43, voie ferrée
- La construction de barrages et seuils pour fixer le lit
- La mise en place de réseaux de drainage dans les zones de glissement
- Le reboisement des terrains sur les rives des torrents

Figure 4 : Bassin versant de l'Arc





## 2.4 AMENAGEMENTS HYDRO-ELECTRIQUES DE L'ARC MEDIAN

Les installations hydroélectriques majeures mises en place entre 1920 à 1980 ont modifié les régimes courants de l'Arc et ses principaux affluents (Bissorte, Valloirette, Neuvache, Arvan) en réduisant les amplitudes de débits (réduction des étiages d'hiver, ainsi que les hautes eaux d'été). Outre l'influence hydrologique, les barrages ont également un impact sur le transit des apports solides de l'Arc et ses affluents.

### 2.4.1 Ouvrages hydroélectriques

La Figure 5 page 22 présente le fonctionnement des principaux ouvrages hydroélectriques de la vallée.

Entre la fin du siècle dernier et 1942, 10 usines ont été installées sur l'Arc avec un fonctionnement au fil de l'eau. Leur état de vétusté et leur sous équipement a conduit à un réaménagement de la vallée au cours des dernières décennies.

Les débits sont influencés en particulier par les aménagements ci-après :

- Dérivation de 15 m<sup>3</sup>/s au maximum de l'Arc au lieu-dit l'Ecot à Bonneval sur Arc (≈PK120) vers Tignes (bassin versant de l'Isère)
- Retenue et chute du Mont Cenis (1968) (Bassin versant de la Cenise affluent du Po - Italie), avec restitution à Villarodin-Bourget au PK77.05 de 51 m<sup>3</sup>/s au maximum,
- Barrage de Bramans au PK82, avec dérivation maximale de 12 m<sup>3</sup>/s et restitution à Avrieux au PK77.5 (1921)
- Barrages Plan d'Amont et Aval (1950, 1956) sur le Saint Benoit avec restitution de 17 m<sup>3</sup>/s au maximum à l'usine d'Avrieux au PK77.5
- Le Barrage Matussière à Fourneaux au PK71.4 est exploité par une société privée et est composé d'une vanne secteur. Le débit dérivé (max 12m<sup>3</sup>/s) est dirigé dans un canal longitudinal à l'Arc avec restitution au PK71.0
- **Barrage du Freney (1970) au PK69.76, qui dérive au maximum 70 m<sup>3</sup>/s** (débit équipement 66 m<sup>3</sup>/s) avec restitution à Orelle au PK 64.5 dans la retenue du barrage du Pont des Chèvres
- Retenue de Bissorte (1935) sur la Bissorte et du Bonrieu, qui restitue au PK65.160 un débit dérivé maximum de 16.4 m<sup>3</sup>/s. L'usine de Super Bissorte (1987) permet des échanges entre les réservoirs de Bissorte et du Pont des chèvres (débit maximum de pompage 50.8 m<sup>3</sup>/s, débit maximum de turbinage 69.6 m<sup>3</sup>/s)
- **Barrage du Pont des Chèvres (1973) au PK63.5, qui dérive au maximum 90 m<sup>3</sup>/s** (débit équipement 85 m<sup>3</sup>/s) avec restitution à l'usine de la Saussaz à Saint Michel de Maurienne au PK 55.65
- Usine du Chatelard sur la Neuvache (confluence au PK55.35) avec dérivation au maximum de 7 m<sup>3</sup>/s vers la retenue de Bissorte (restitution au PK65.16)
- Usine de la Calypso sur la Valloirette Restitution à l'Arc au PK53.2 Débit turbiné max 4.4m<sup>3</sup>/s.
- **Barrage de Saint Martin la Porte (1974) au PK51.8, qui dérive au maximum 90 m<sup>3</sup>/s** (débit équipement 85 m<sup>3</sup>/s) vers l'usine d'Hermillon avec compensation dans le bassin de Longefan dont une restitution s'effectue au PK41.15. La majeure partie des débits est dérivée vers l'Isère depuis 1980 (au maximum 72 m<sup>3</sup>/s)
- Barrage de Belleville / Centrale de Gevoudaz sur l'Arvan. (confluence au PK42.4)
- En aval du secteur : restitution au maximum de 120 m<sup>3</sup>/s à Randens au ≈PK10.2 en provenance de l'Isère (1954)

## **2.4.2 L'entretien des ouvrages EDF**

Il comporte :

- les vidanges décennales des retenues de Plan d'Aval et de Bissorte,
- les chasses d'eau annuelles de dégravement des retenues de l'Arc médian (Freney, pont des Chèvres, Saint Martin la Porte). Elles consistent à ouvrir totalement et par palier les vannes des barrages afin de créer un régime torrentiel dans les retenues permettant l'entraînement des matériaux vers l'aval et le curage hydraulique des ouvrages. Elles présentent en général un débit de l'ordre de 100 à 150 m<sup>3</sup>/s et durent quelques heures (de 9h à 15h, soit environ 6 h)
- des curages d'entretien dans les retenues.
- des chasses de désengrèvement exceptionnelles lors des crues des affluents. Il s'agit entre autre des torrents de la Ravoir de Pontamafrey, le Claret, le Saint Julien. Ces chasses sont encadrées par des conventions passées entre EDF et les communes.

## **2.4.3 Impact des aménagements sur les débits de crue**

L'incidence des aménagements sur les débits des crues fortes de l'Arc est faible.

- Les réservoirs d'altitude sont très en amont du bassin versant, voire en dehors pour le Mont Cenis.
- Les barrages sur l'Arc n'ont pas de capacité de stockage de crue et sont exploités en régime torrentiel lors des crues. Les règles de gestion (1988) consistent à vidanger la retenue avant l'arrivée de la pointe de la crue de sorte que l'ouvrage soit transparent en crue et n'impacte pas les niveaux d'eau en amont de la retenue. Cette gestion assure de plus un meilleur transit sédimentaire.
- Toutefois une analyse des débits de crue au droit du barrage de Saint Martin la Porte réalisée en 2009 par Setec Hydratec a mis en évidence les principaux résultats suivants :
  - Les aménagements EDF tendent à réduire les débits de crue reconstitués à la Saussaz. Cela est à mettre en relation avec la présence des plans d'eau en altitude qui peuvent jouer partiellement un rôle de stockage en période de crue.
  - Cet effet, sensible pour les petites crues (-30% pour la crue biennale), se réduit pour les crues plus fortes (-15% pour la crue décennale et -10% pour la crue vingtennale).

Figure 5 : Synoptique du fonctionnement des aménagements hydroélectriques

### Influence des aménagements hydro-électriques

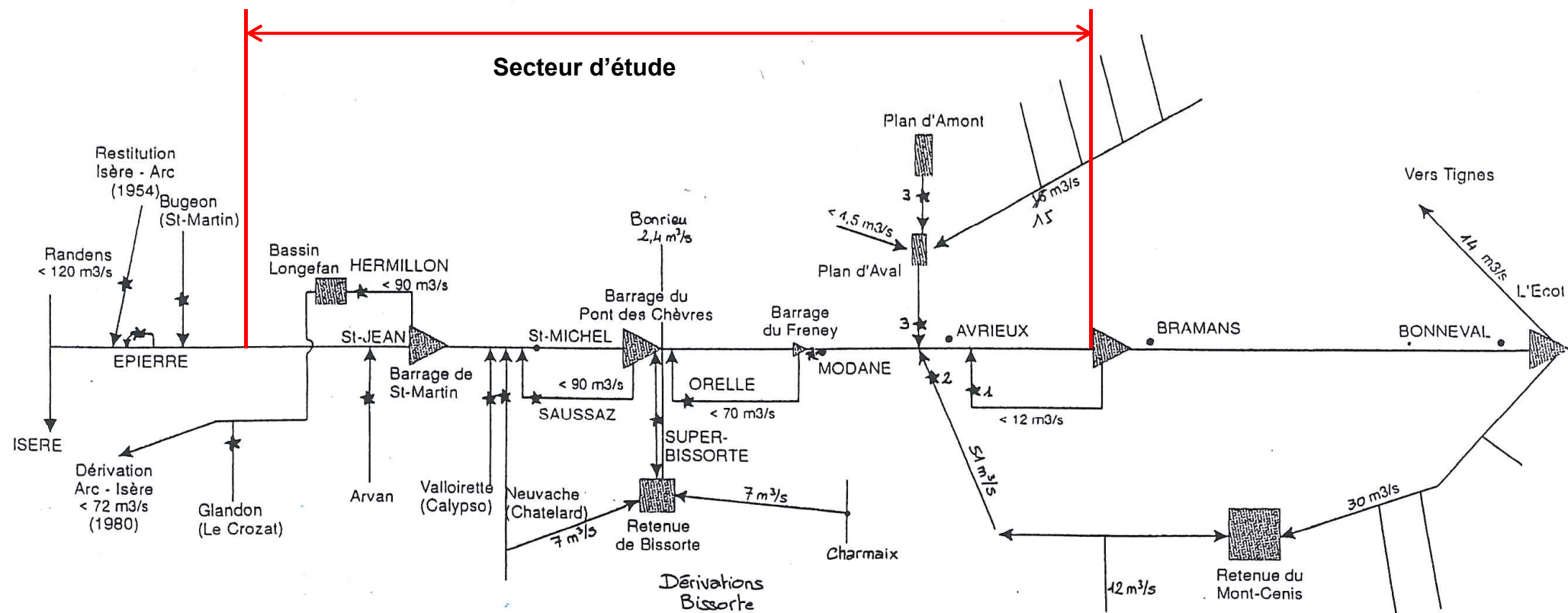
- Importante pour les crues faibles à moyennes
- Faible pour les crues fortes

Usines hydroélectriques

1 – Avrieux

2 – Villarodin

3 – Aussois, Combe d'Avrieux et ONE



## 2.5 ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE CARACTERISTIQUES

### 2.5.1 Réseau d'observation de l'Arc

Le réseau d'observation de l'Arc est constitué :

- d'échelles mises en place par EDF, l'Etat le syndicat du Pays de Maurienne qui permettent des lectures de hauteurs d'eau dans l'Arc lors des crues,
- des stations limnigraphiques gérées par EDF ou la DREAL, enregistrant en continu la hauteur d'eau, pour lesquelles des stations de tarage ont été généralement établies à partir de jaugeages réguliers.

Les stations de la banque HYDRO du Ministère de la Transition écologique et solidaire pour lesquelles des données de débit sont disponibles sont présentées dans le Tableau 2 ci-après.

Notons que ces périodes d'observation ne constituent pas des séries hydrologiques homogènes, compte tenu des aménagements hydroélectriques de la vallée qui en modifient le régime, notamment :

- Mont Cenis en 1968
- Aménagement de la Saussaz II en 1973
- Super Bissorte vers 1986-87

Les débits mesurés après la mise en eau des aménagements correspondent à des débits influencés par la gestion des ouvrages. L'étude n'a pas procédé à la reconstitution des séries naturelles, qui demande de connaître les débits turbinés par EDF et non communicables.

Stations	Code Hydro	Surface drainée (km <sup>2</sup> )	Période d'observation	Type de données	Gestionnaire
Lanslebourg Mont Cenis	W101010	322	1963 à 1977	QMJ-QIJ	DIREN
Bramans	W1024010	635	1970 à 2011	QMJ-QIJ	EDF
Pont de Saint Gobain		750	> 1982	QMJ-QIJ	EDF
Saint Michel de Maurienne - La Saussaz	W1034010	939	> 1948	QMJ	EDF
Saint Michel de Maurienne – pont des Chèvres		954			
Hermillon	W1064010	1505	1971 à 1980	QMJ-QIJ	EDF
Pont de la Madeleine		1563	1954-1971	QMJ-QIJ	EDF
Saint Rémy de Maurienne (remplace Epierre)	W1074020	1760	1987 à 2002	QMJ-QIJ	EDF
Epierre			1972 à 1986	QMJ-QIJ	DIREN
Chamousset		1957	> 1973	QMJ-QIJ	EDF

(\*) QMJ : débit moyen journalier

QIJ : débit maximum instantané journalier

Tableau 2 : Stations de données hydrologiques sur l'Arc

La station de Bramans est située en aval du barrage de prise d'eau de l'usine EDF d'Avrieux dont le débit d'équipement est de 12 m<sup>3</sup>/s.

Le poste d'Epierre n'est pas jugé fiable pour les forts débits car il donne des débits inférieurs à la station d'Hermillon qui est située en amont.

Les débits enregistrés à Saint Rémy et Hermillon ont des périodes d'observation courtes dont il est difficile d'extrapoler des données au-delà de petites périodes de retour (10 ans).

## 2.5.2 Régime ordinaire

Le régime de l'Arc est de type nival de montagne caractérisé par un maximum annuel de débit en été (juin – juillet), dû à la fonte des neiges et un minimum en hiver (rétention nivale) Des oscillations journalières de débits ont lieu de façon plus ou moins atténuée, liées à la fusion nivale (minimum lors du froid nocturne).

## 2.5.3 Régime de crue

On distingue deux types de crue :

- **Les crues moyennes** (les plus fréquentes) générées soit par des perturbations océaniques venues de l'Ouest (en automne ou au printemps. Ex : 07.1996), soit par la fusion nivale (en général en juin. Ex : 06.1981), soit par des faibles retours d'Est, soit par des orages. Les périodes de retour de ces crues sont comprises entre 2 et 10ans.
- **Les crues fortes** provoquées par un régime de Sud avec retour d'Est (déviation du flux par les massifs alpins frontaliers avec l'Italie), dit phénomène de Lombarde qui se caractérise par des épisodes rares et très violents sur le haut bassin et engendre les crues les plus fortes (septembre 1920, juin 1957, septembre 1993, juin 1994, octobre 2000, mai 2008). Elles se produisent principalement en septembre et juin, périodes pendant laquelle la fusion nivale peut aggraver la crue.

Les risques de crues sont les plus importants en mai-juin-juillet, période de fonte des neiges et en septembre-octobre lors d'épisodes orageux, et sont quasiment nuls en hiver (décembre à avril), période pendant laquelle les précipitations se transforment en neige.

## 2.5.4 Crues historiques

Les caractéristiques hydrologiques des crues historiques sont résumées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Site	bassin versant	Débit de pointe (m <sup>3</sup> /s) et période de retour estimée (année)					
		13 au 16 Juin 1957	22 au 24 sept 1993	26 au 27 juin 1994	Sept 1994	13 au 15 Oct. 2000	27 au 29 Mai 2008
Modane	733	570 < 100ans	435 50 ans			400 < 50 ans	460 (*) < 50 ans
Saint Michel de Maurienne – La Saussaz	947	> 600	450 - 500	400	350	450	450
Pont de la Madeleine	1563	600 à 700 30 ans	500 20 ans	400 10 ans		> 450 10-20 ans	750 (*) < 50 ans
Epière	1790	600 à 700					

Tableau 3 : Estimations des débits de pointe pour les différentes crues historiques  
(\*) Source CIDEE 2009 données hydrologiques brutes susceptibles d'être révisées par EDF

Une crue marquante a eu lieu en septembre 1866. On dispose de peu de données observées. La crue de septembre 1920 est d'importance quasi similaire à la crue de juin 1957, mais n'a pas fait l'objet d'étude précise.

Les hydrogrammes des crues reconstituées à la Saussaz sont indiqués sur la Figure 6, présentée ci-après.

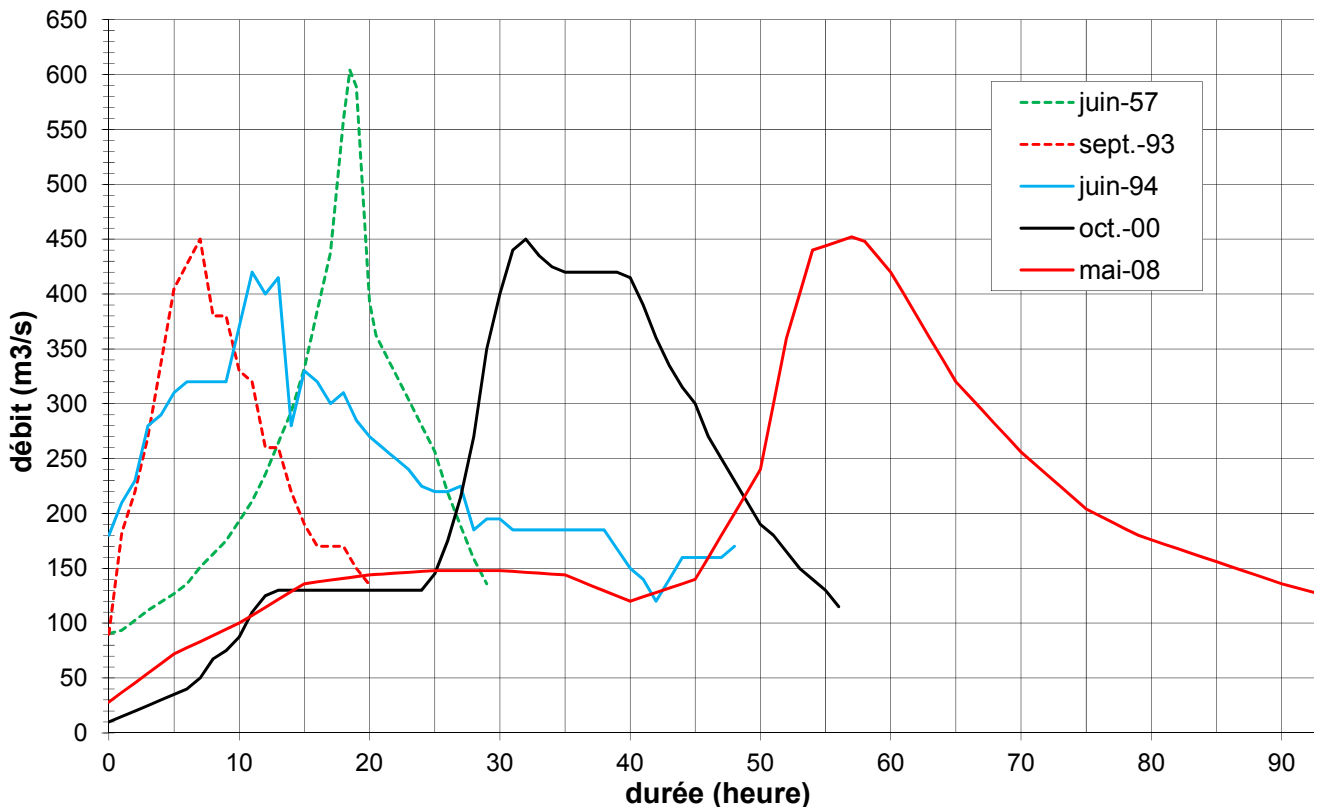


Figure 6 : hydrogrammes de crues historiques à l'entrée du barrage de Saint Martin la Porte

Les crues historiques sont décrites en détail en annexe 2.

### 2.5.5 Données bibliographiques sur les débits de crues

L'hydrologie de l'Arc a fait l'objet de nombreuses études. Les principales références sont les études réalisées par Sogreah en 1989, le Cemagref en 1998, et Setec Hydratec en 1992 dans le cadre de l'aménagement de l'A43.

Les valeurs ont été réactualisées en 2004 pour LTF, et 2009 pour le Syndicat du Pays de Maurienne par Setec Hydratec.

Les débits du Cemagref sont des débits naturels. La valeur influencée par les barrages est estimée à  $\approx 90\%$  de la valeur naturelle.

Le Tableau 17 et le Tableau 18 en annexe 3 récapitulent l'ensemble des débits pris en compte lors des études antérieures et les classent selon les périodes de retour équivalentes de 2 à 100ans sur l'ensemble du bassin versant.

### 2.5.6 Actualisation des données

Setec Hydratec a procédé en juin 2009 à une actualisation des débits de crue rentrant dans la retenue de Saint Martin la Porte à partir des données de débits moyen journaliers reconstitués par EDF à la station de la Saussaz. Ces débits correspondent à la somme des débits déversés au barrage du Pont des Chèvres et des débits turbinés à la centrale de La Saussaz II.

L'extrapolation des débits pour les périodes de retour supérieures à 10-20 ans a été réalisée par la méthode du Gradex des pluies.

L'analyse a notamment différencié la période 1948–1969, de la période 1970–2007 correspondants respectivement aux périodes avant et après mises en service des nouvelles usines d'Orelle (1970) et de la Saussaz (1973).

Les débits maximums de crue reconstitués à la Saussaz et à Saint Martin la Porte sont indiqués dans le Tableau 4 ci-après et le Tableau 19 en annexe 3.

Ces valeurs sont assorties d'une incertitude d'au moins  $\pm 15\%$  liée en particulier à l'imprécision sur la valeur du coefficient de pointe de la crue (entre 1.6 et 1.7).

Les résultats de l'étude Setec Hydratec mettent notamment en évidence l'effet des aménagements EDF sur les débits de crue reconstitués à la Saussaz.

### **2.5.7 Débits de pointe retenus pour les crues de références**

Les valeurs de crue centennale retenues sont conformes aux études existantes, tandis que les valeurs de crue décennales sont légèrement revues à la baisse en aval de la Saussaz suite à l'analyse réalisée en 2009.

	PK Arc	Bassin versant	Q <sub>2ans</sub>	Q <sub>10ans</sub>	Q <sub>100ans</sub>
	Km	Km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
<b>Barrage Aussois</b>	82.00	644	147	240	<b>580</b> <b>(cf. AZI 2009)</b>
Modane aval Saint Bernard	73.27	782	165	271	670
Station de la Saussaz	59.27	947	183	300	760
Barrage Saint Martin la Porte	51.65	1198	212	345	860
<b>Aval Arvan</b>	36.88	1553	241	394	<b>900</b> <b>(cf. AZI 2009)</b>

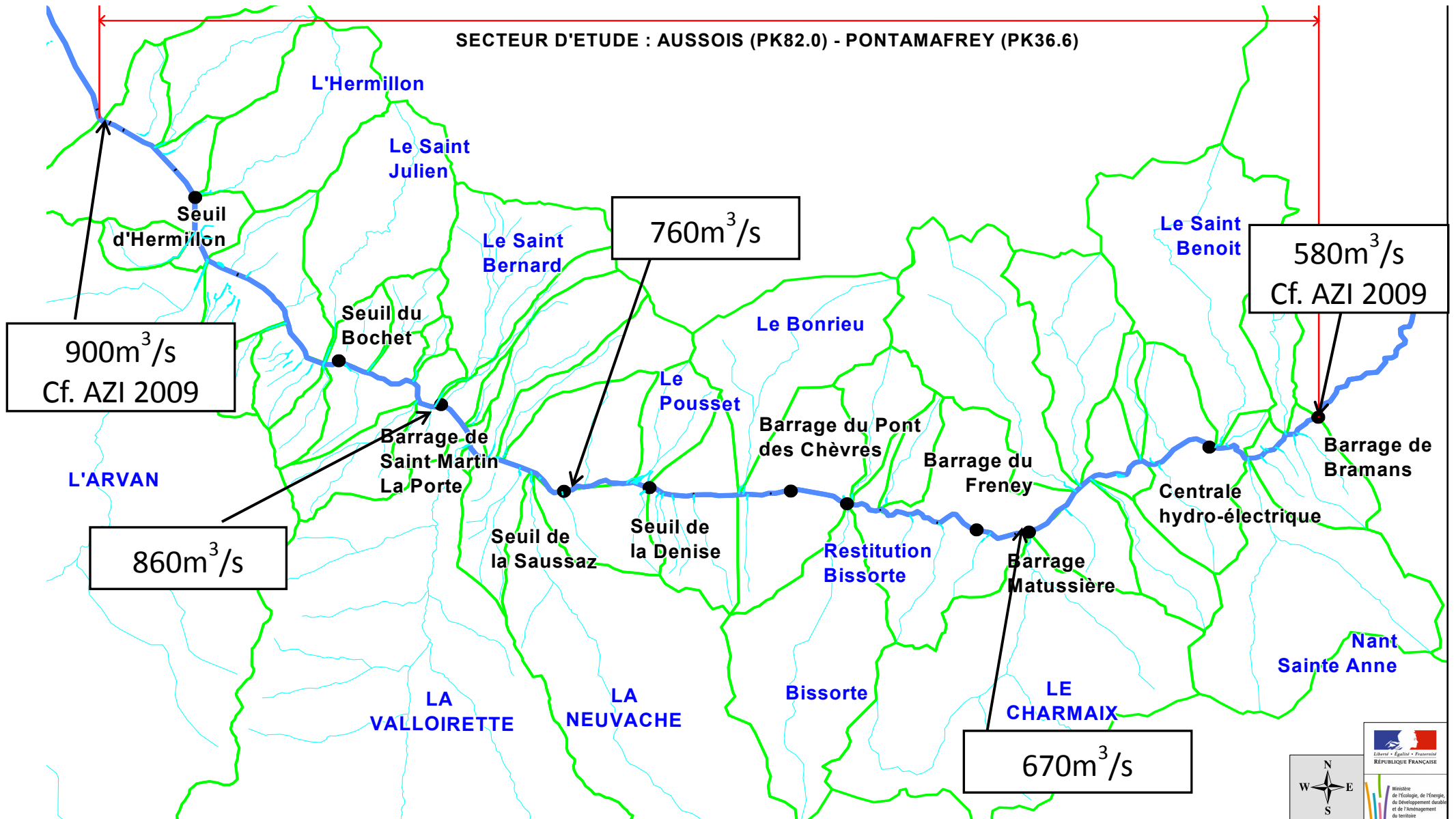
*Tableau 4 : Débits de pointe aux principaux points du secteur*

Les valeurs intermédiaires sont extrapolées en utilisant une formule de type Meyer  $Q_2=Q_1*(S_2/S_1)^{0.6}$ ,

Les valeurs de Q5, Q30, Q50, Q500 ont été extrapolées à partir des valeurs Q2, Q10, Q100 selon une loi de type Gumbel (voir Figure 22 en annexe 3)

Les profils en long des débits de crue caractéristique de période de retour 2 ans à 100 ans de Bramans à Pontamafrey-Montpascal sont présentés sur la Figure 23 et récapitulés dans le Tableau 19 en annexe 3.

Figure 7 : Débits de crues caractéristiques





## 2.5.8 Dynamique des crues de l'Arc

### a) Hydrogrammes de crues caractéristiques

La durée et la forme des hydrogrammes de crues de l'Arc sont très irrégulières. Les hydrogrammes présentent souvent plusieurs pointes de crue, correspondant soit :

- à des apports successifs décalés des principaux affluents (Valloirette, Arvan etc.)
- à des variations spatiales et temporelles des scénarios pluviographiques à l'origine de la crue.

Les temps caractéristiques des hydrogrammes de crue des bassins versants de l'Arc sur le secteur d'étude ont été estimés à l'aide de la moyenne des méthodes théoriques classiques d'estimation (Bransby, Passini, Giandotti, Ventura) et comparées aux hydrogrammes observés, notamment ceux de mai 2008 et octobre 2000.

Les temps caractéristiques résultants sont les suivants :

- Temps de montée de la crue : ~ 11h à Bramans, < 16h à la Saussaz, < 22h à Pontamafrey-Montpascal,
- Durée total de la crue : ~ 30h à Bramans à plus de 60h à Pontamafrey-Montpascal.

	PK Arc	Bassin versant	Temps de montée	Durée	Volume
	km	km <sup>2</sup>	h	h	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
<b>Barrage Aussois</b>	82.00	644	~ 11	~ 30	~ 35.8
<b>La Saussaz</b>	59.27	947	~ 16	~ 40	~ 62.1
<b>Barrage Saint Martin la Porte</b>	51.65	1198	~ 18	~ 48	~ 81.7
<b>Pontamafrey-Montpascal</b>	36.88	1553	~ 22	~ 60	~ 106.2

Tableau 5 : caractéristiques des hydrogrammes de crues de l'Arc

Les hydrogrammes de crues centennales de Bramans, la Saussaz et Pontamafrey-Montpascal sont présentés sur la Figure 7 page ci-après.

Les hydrogrammes de crue des périodes de retour 2, 5, 10, 30, 50 et 100 ans estimés à Saint Martin la Porte, sont présentés sur la Figure 8 ci-après, et sont comparés aux hydrogrammes de crues historiques.

### b) Vitesse de propagation des crues

La propagation de l'onde de crue entre l'amont et l'aval du bassin versant est variable

- en fonction du débit de pointe de la crue : une petite crue peu débordante s'écoule principalement en lit mineur et est plus rapide qu'une forte crue qui déborde largement en lit majeur
- en fonction du type de vallée : La crue se propage plus rapidement dans un lit encaissé (jusqu'à 30 km/h) que dans un lit avec un large champ d'inondation (5 à 10 km/h),

Les temps de propagation entre Termignon et Pontamafrey-Montpascal sont de l'ordre de 4.5h - 6h, pour des vitesses de propagation moyenne de 9.5 à 13 km/h selon le secteur considéré.

### c) Amortissement des crues

L'amortissement de la crue le long de la vallée de l'Arc correspond à la déformation de l'hydrogramme (écrêtement, allongement, etc.) en fonction principalement de l'importance des débordements en lit majeur au fur et à mesure de la montée de la crue. Cet amortissement s'effectue en parallèle avec les apports de débits des affluents pour aboutir à l'hydrogramme résultant en chaque point du lit.

Dans le secteur d'étude et en amont, l'Arc présente peu de champs d'inondation d'une superficie et a fortiori d'un volume de stockage suffisamment important par rapport au volume de la crue, pour constituer un amortissement significatif.

### d) Ecrêtement dus aux barrages

Les barrages de retenue existants, sont susceptibles de modifier le régime naturel des crues, en stockant des volumes d'eau non négligeables durant les crues, et en les restituant ultérieurement de façon contrôlée, avec des débits plus faibles étalés dans le temps.

Ce principe d'écrêtement théorique est constaté effectivement pour les petites crues et les crues moyennes (période de retour de 2 à 20 ans).

En ce qui concerne les fortes crues et a fortiori les crues exceptionnelles (fréquence approximativement centennale), cet écrêtement est beaucoup plus difficile à établir et n'est pas l'objectif des barrages qui ont été conçus seulement pour la production d'énergie. Les barrages ont donc été considérés comme transparents pour la crue centennale et au-delà.

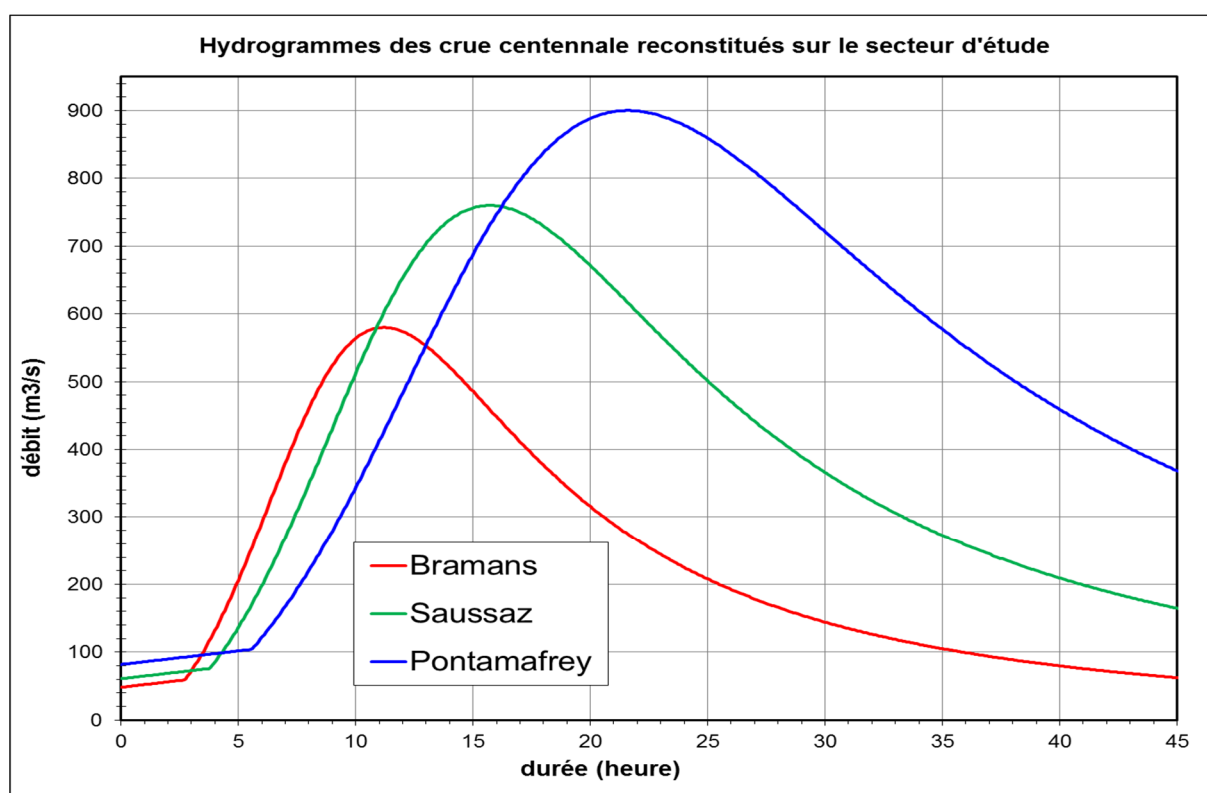


Figure 8 : hydrogrammes de crue centennale de l'Arc sur le secteur d'étude

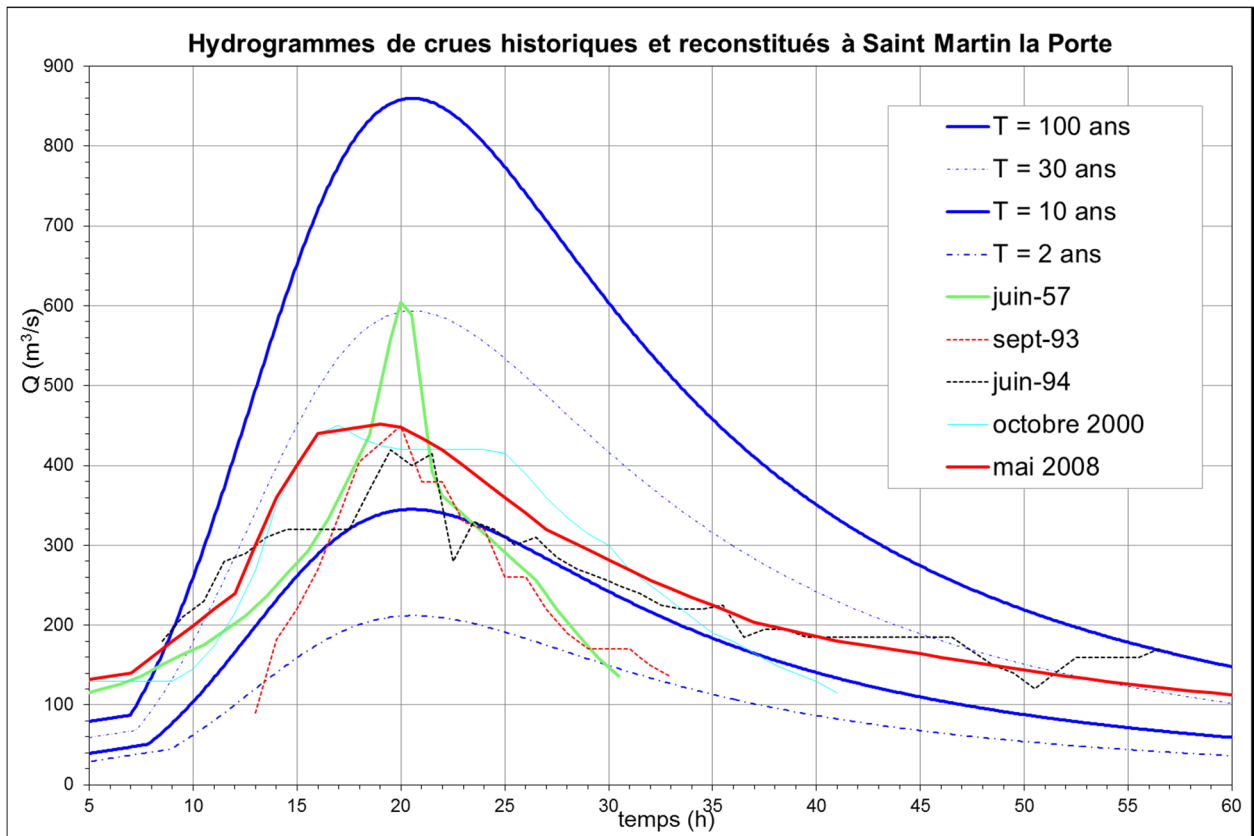


Figure 9 : hydrogrammes de crues en entrée du barrage de Saint Martin la Porte

## 2.6 DESCRIPTIONS DES CRUES HISTORIQUES

Les observations de terrain, l'analyse des événements passés et récents, les enquêtes de terrain sont de première importance et sont indispensables pour comprendre les mécanismes d'évolution du lit durant la crue et les conditions d'écoulement et de débordement de l'Arc en relation avec ses matériaux.

Les principales crues récentes de 1920 à 2008 sont décrites en annexe 2.



Figure 10 : Crue de mai 2008 : La Saussaz



Figure 11 : Crue de mai 2008 : Saint André

## 2.7 DEFINITION DE LA CRUE DE REFERENCE ET DE L'ALEA INONDATION

Un modèle numérique de simulation des écoulements de l'Arc dans la vallée aval de la Maurienne et de ses affluents a été mis en œuvre afin de définir l'aléa inondation par débordement, à partir de levés topographiques détaillés récents et des levés de terrain.

Le modèle hydraulique a permis de définir les secteurs inondés pour un événement hydrologique donné, et de quantifier les vitesses d'écoulement et les hauteurs de submersion en tout point de ces secteurs.

La modélisation des écoulements de l'Arc a pris en compte les risques d'engraissement du lit et de désordres (divagation, érosion) dans les zones de confluence des affluents principaux.

### 2.7.1 Définition de la crue de référence

La circulaire du 24 janvier 1994 précise que l'événement de référence à retenir pour l'aléa est « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de référence centennale, cette dernière* ».

Compte tenu des conclusions de l'étude hydrologique, **la crue de période de retour centennale est retenue pour la définition de l'aléa inondation en Maurienne.**

### 2.7.2 Modélisation hydraulique

Pour simuler la propagation des crues de l'Arc et des parties terminales des affluents dans le lit mineur et les débordements éventuels en lit majeur, une modélisation mathématique des écoulements en régime transitoire a été mise en œuvre avec le logiciel HYDRARIV de Setec Hydratec.

Les domaines modélisés sont les suivants :

- L'Arc du PK82.0 d'Aussois au PK36.6 à Pontamafrey-Montpascal,
- Les parties terminales des affluents pouvant être inondée par l'Arc en amont de la confluence (cf. Tableau 1 page 15)

Le modèle permet de modéliser simultanément trois types de domaines complémentaires, communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques (voir Figure 12 ci-dessous) :

- **le domaine filaire (48.9 km modélisés)**, représentatif du lit mineur, est structuré en biefs parcourus longitudinalement par des écoulements suivant une direction privilégiée. L'ensemble des sections busées, des passerelles et des ponts ont été pris en compte.
- **le domaine casier** est constitué par des groupes de bassins naturels d'accumulation (plan d'eau, grands bâtiments).
- **le domaine bidimensionnel "2D"**, permet de décrire le lit majeur de l'Arc par un maillage fin (5 à 50m de large), et restitue des champs de vitesses et de hauteurs d'eau locales.

Le modèle a été calé sur la crue de mai 2008 avec contrôle de la crue d'octobre 2000, en vérifiant l'adéquation des lignes d'eau calculées et les laisses de crues observées (20 en 2000 et 15 en 2008).

Dans le cadre de l'étude, les crues suivantes ont été modélisées :

- Crue centennale (Q100),
- Crue cinquantiennale (Q50),
- Crue trentennale (Q30),
- Crue décennale (Q10),

- Crue quinquennale (Q5),
- Crue débordante (env. Q500),

Les risques d'évolution morphologiques accompagnant la crue ont été pris en compte.

De façon générale, pour les secteurs en bordure d'Arc, la ligne de charge ou ligne d'énergie (\*) a été localement prise en compte afin de tenir compte du caractère torrentiel des écoulements de l'Arc.

(\*) : Cote d'énergie = Cote d'eau +  $1.2 \times V^2/2g$  : V vitesse d'écoulement et  $g=9.81m^2/s$

Les incertitudes des résultats sont liées :

- à la grande variabilité des phénomènes naturels mis en jeu lors des crues torrentielle de l'Arc
- à la précision des données topographiques disponibles.

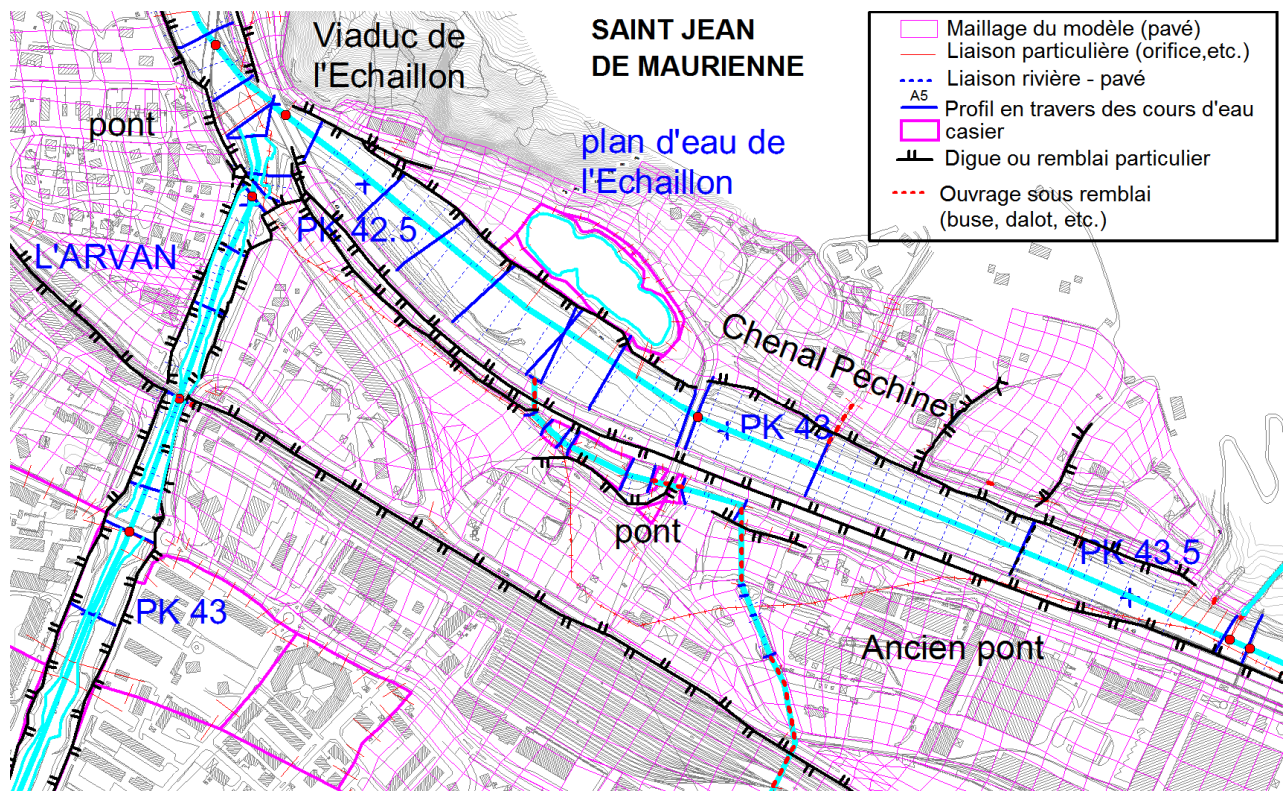
Les résultats sont présentés sous forme cartographique sur un ensemble de 68 planches A3 au 1/2000 en distinguant les classes de hauteur et de vitesse suivantes :

- Hauteur : de 0. à 0.5m, de 0.5 à 1m, de 1 à 1.5m, >1.5m
- Vitesse : de 0 à 0.2m/s, de 0.2 à 0.5m/s, >0.5m/s

Les cotes d'eau et les cotes de charges dans le lit mineur sont indiquées tous les 50m.

La cartographie des écoulements et de ces caractéristiques a été réalisée au 1/5000 et 1/2000 dans l'Atlas des zones inondables de l'Arc Secteur Pontamafrey-Montpascal à Aussois.

Figure 12 : Extrait de l'architecture du modèle





### 2.7.3 Caractérisation des niveaux d'aléa

Les niveaux d'aléa sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques de l'inondation de référence, qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes :

- **hauteurs de submersion**, calculées par croisement entre les résultats du modèle hydraulique et la topographie levée,
- **vitesses d'écoulement** calculées par le modèle.

**Quatre classes d'aléa sont ainsi définies, et reportées sur les cartes d'aléas :**

- **Aléa très fort** : hauteur d'eau supérieure à 1 m et vitesse d'écoulement supérieure à 0.5 m/s.
- **Aléa fort** : hauteur d'eau inférieure à 1 m et vitesse supérieure à 0.5 m/s, ou hauteur d'eau supérieure à 1 m, et vitesse d'écoulement inférieure à 0.5 m/s
- **Aléa moyen** : hauteur d'eau inférieure à 1 m et vitesse comprise entre 0.2 et 0.5 m/s, ou hauteur d'eau comprise entre 0.5 et 1 m et vitesse inférieure à 0,2 m/s
- **Aléa faible** : hauteur d'eau inférieure à 0,5 m, et vitesse inférieure à 0.2 m/s.

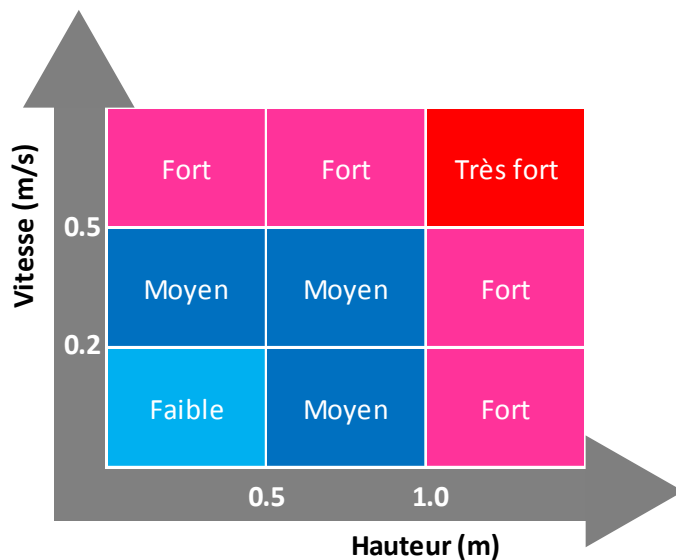
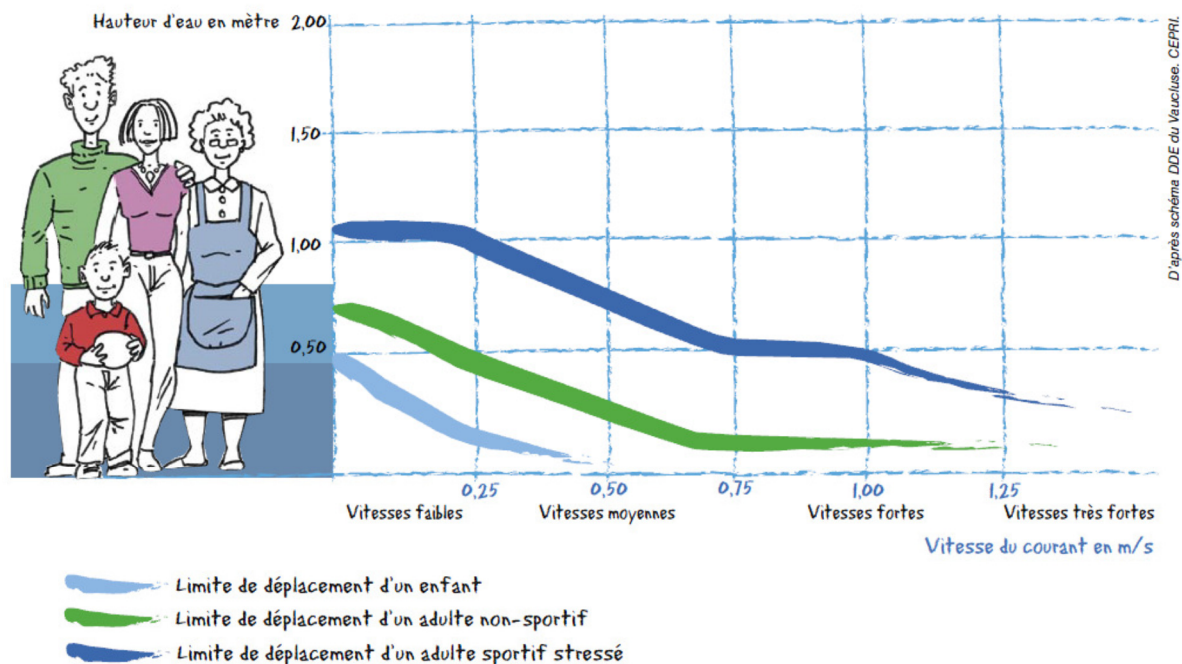


Figure 13 : Caractérisation de l'aléa inondation

## Quel risque pour les populations ?

Le graphique ci-dessous reprend les conclusions d'une étude relative aux déplacements des personnes dans l'eau. Ce document met en évidence les problèmes de protection des personnes en cas de crue.

Le risque pour les personnes est fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse du courant : une faible hauteur d'eau (quelques dizaines de centimètres) peut suffire à entraîner un adulte en bonne condition physique et a fortiori les personnes moins résistantes. Les décès restent malheureusement fréquents, une part importante d'entre eux résultant de la négligence des conditions de sécurité (personnes s'engageant en voiture sur une route inondée, personnes se mettant à l'eau...).



On s'aperçoit que :

- pour un enfant, au-delà de 0,25 (0,25 m pour la hauteur et 0,25 m/s pour la vitesse), il lui est quasiment impossible de rester debout,
- pour un adulte non sportif, ces valeurs sont portées à 0,50 (0,50 m pour la hauteur et 0,50 m/s pour la vitesse),
- pour un adulte sportif (stressé), il lui est difficile de rester debout au-delà de vitesses fortes (vitesse supérieure à 1,25 m/s).

## 2.7.4 Définition de l'aléa rupture de digue

### a) Généralités

De nombreuses digues sont présentes en bordure de l'Arc et de ses affluents (Arvan, etc.). Elles permettent de protéger les zones situées derrière celles-ci contre certaines crues de l'Arc. Cependant, ces ouvrages restent faillibles, et des brèches peuvent se former à l'occasion d'une crue, occasionnant alors l'inondation des secteurs situés derrière.

Les phénomènes d'inondation causés suite à une brèche dans une digue sont généralement violents, inattendus, avec des vitesses d'écoulement élevées, difficultés d'évacuation des eaux, etc.

Sur la zone d'étude on dénombre 88 digues qui représentent un linéaire de plus de 38km de longueur comprise entre 16m et plus de 2km (moyenne de 430m).

La largeur moyenne en crête est comprise entre 0.2m pour les murs béton à plus de 38m pour les remblais routiers (A43).

La hauteur moyenne est de 2.2m pour des hauteurs comprises entre 0.6m à plus de 11m.

Les principaux types de digues sont les suivants :

- Les remblais routiers ou ferroviaires (24) pour un linéaire de plus de 18km
- Les merlons en terre (31), linéaire de plus de 11km
- Mur, murets (31) représentent plus de 8 km de long
- Les maisons de Modane forment un écran non étanche (fenêtres, portes sur l'Arc) d'une longueur de près de 1.6km

## **b) Choix des scénarios de rupture**

Le risque de rupture de digue doit être pris en compte dans la définition de l'aléa inondation, et cartographié. Plusieurs scénarios de rupture de digue ont donc été définis et modélisés. Les scénarios de rupture ont été retenus en fonction des paramètres suivants :

- Topographie de la digue
- Dynamique du cours d'eau
- Constitution et état de la digue
- Risque de surverse pour la crue de référence
- Importance des enjeux situés derrière la digue

Les digues identifiées sur l'Arc ont ainsi été classées en fonction du risque potentiel de rupture évalué sur la base de ces paramètres d'une part, et de la gravité de cette rupture d'autre part.

L'A43 ainsi que la RD1006 (> 3 voies) si associée à la voie ferrée ou autres routes ont été exclues des scénarios en raison de leur résistivité. Seules les digues de premiers rangs ont été considérées.

Au final 10 scénarios de rupture de digue ont été retenus.

La modélisation hydraulique de la crue centennale a été reprise en intégrant les différents scénarios de rupture de digue :

- 1) Villarodin Bourget - mur ZAC Saint Gobain – rive droite – PK<sub>modèle</sub>68.01
- 2) Modane – merlon rive gauche – PK71.02
- 3) Saint Michel-de Maurienne - Merlon puis Mur – rive gauche – PK87.23
- 4) Saint Michel de Maurienne - Merlon Rive Droite – PK87.39
- 5) Villargondran - Mur Rive Gauche des Resses – PK96.49
- 6) Villargondran - Mur Rive Gauche – PK98.12
- 7) Villargondran - Merlon Rive Gauche Rio Tinto – PK98.59
- 8) Hermillon – Merlon rive droite – PK99.87
- 9) Saint Jean de Maurienne - Merlon Rive Gauche – PK101.12
- 10) Saint Michel aval Chatelard – Merlon rive droite – PK88.34

La Figure 17 ci-après présente l'implantation des scénarios de brèches au 1/100000.

Le Tableau 8 page 37 récapitule l'ensemble des scénarios de brèches proposés.



Figure 14 : Brèche 4 : Merlon Saint Michel Rive Droite

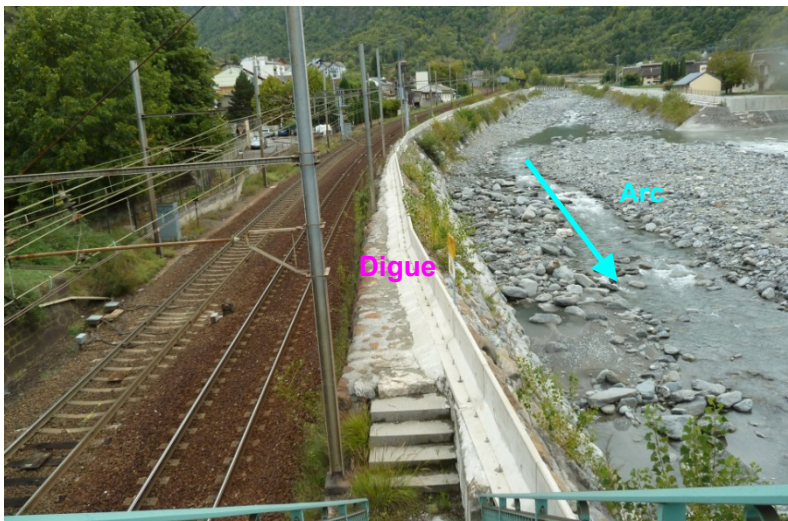


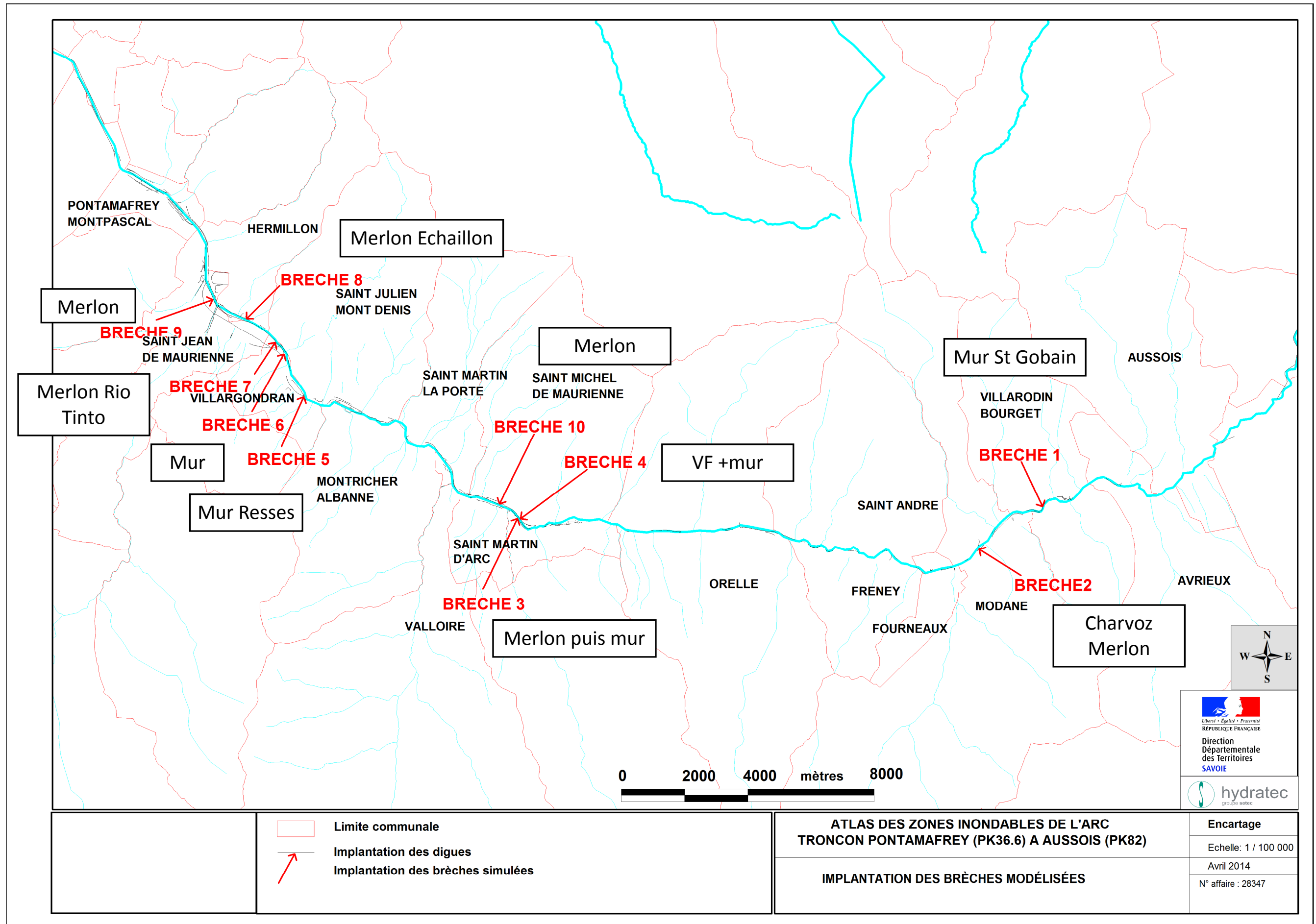
Figure 15 : Brèche 9 : Merlon Rive gauche Saint Jean de Maurienne



Tableau 6 : Scénarios de brèches retenus

Scé nari o	Commune	pk modèle amont	pk modèle aval	Rive	Nom / Type de la digue	Risque topogra- phique	Risque constitu- tion	Risque surverse	Risque affouille- ment	Total risque	Risque brèche	Enjeux	Scéna- rio de brèche	Commentaires
		km	km			3=fort	2=moyen	1=faible	0=nul					
1	Villarodin Bourget	68.013	68.967	Droite	Route puis mur, et merlon de protection de la ZAC St Gobain	3	1	2	1	11	moyen	fort	oui	Enjeux importants - risque de brèche potentiel
2	Modane	71.022	71.161	gauche	merlon	2	2	2	1	11	moyen	fort	non	Submersible. Enjeu Fort
3	Saint Michel de Maurienne	87.228	87.977	gauche	merlon terre puis mur béton puis enrochements liés	3	0	2	1	9	moyen	fort	oui	limite submersible - Enjeux importants
4	Saint Michel de Maurienne	87.390	88.880	Droite	VF +mur	2	1	2	1	9	moyen	fort	oui	limite submersible - Enjeux importants
5	Villargondran	96.488	96.632	gauche	Mur	2	1	0	2	8	faible	fort	oui	enjeu important - charge > 1m
6	Villargondran	98.122	98.592	gauche	Mur	2	1	2	2	10	moyen	fort	oui	limite submersible. Enjeu important
7	Villargondran	98.592	98.900	gauche	Merlon	3	3	1	3	16	fort	fort	oui	limite submersible. Enjeu important. Faible résistivité
8	Hermillon	99.873	100.450	Droite	Merlon	2	2	3	2	13	fort	moyen - fort	oui	Digue en terre - limite submersible - Enjeu moyen - important
9	Saint Jean de Maurienne	101.120	101.750	gauche	Merlon	3	1	2	1	11	moyen	fort	oui	Enjeux forts - limite submersible
10	Saint Michel de Maurienne	88.337	89.110	Droite	merlon	2	3	3	1	14	fort	fort	non	Submersible. Enjeu fort.

Figure 16 : Implantation des scénarios de brèches



### c) Définition de l'aléa rupture de digue

La modélisation hydraulique de la crue centennale a été reprise en intégrant les 10 scénarios de rupture de digue.

Les différents scénarios ont été testés indépendamment afin d'éviter les éventuels impacts hydrauliques des scénarios entre eux.

La cartographie des aléas inondation intégrant le risque de brèche est issue de la superposition des résultats de l'ensemble des scénarios de brèches testées.

La cartographie des aléas inondation liés au risque de rupture dans les digues est reportée sur les cartes d'aléas au 1/2000<sup>ème</sup> dans le dossier cartographique II.2.

La cartographie des aléas inondation liés au risque de rupture dans les digues a été réalisée par croisement des paramètres de hauteur d'eau et vitesse d'écoulement pour les écoulements débordant selon la grille suivante :

#### Deux classes d'aléa ont été définies :

- **Aléa fort** : hauteur d'eau supérieure à 1 m ou vitesse d'écoulement supérieure à 0.5 m/s
- **Aléa modéré** : hauteur d'eau inférieure à 1 m, et vitesse d'écoulement inférieure à 0.5 m/s.

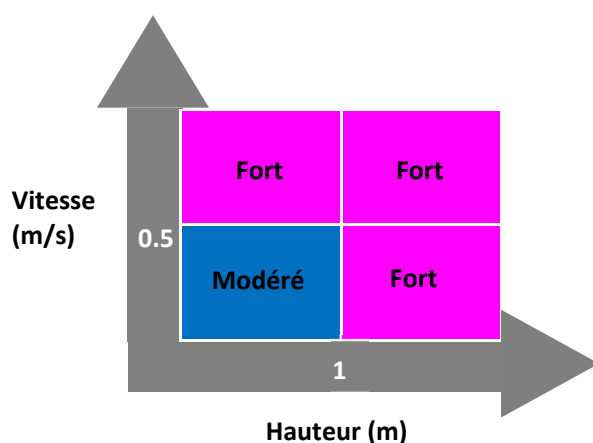


Figure 17 : Caractérisation de l'aléa rupture de digue

### 2.7.5 Etude de l'Effacement de Digue

La circulaire du 30/04/02 indique que les digues doivent être considérées comme transparentes.

#### a) Méthodologie

L'objectif de cette analyse est d'étudier les conditions d'inondation pour la crue de référence, en considérant l'ensemble des digues et remblais de protection « transparents » vis-à-vis des crues. Cela permet d'identifier les terrains réellement protégés par les digues, et qui seraient inondables si celles-ci n'existaient pas.

Les digues à « effacer » ont été sélectionnées en prenant en compte :

- La charge hydraulique à laquelle la digue est soumise : digues soumises à une charge  $H \geq 50$  cm, (voir Figure 18 ci-dessous)
- La proximité de la digue avec l'Arc : seules les digues de premier rang ont été considérées
- La résistivité de la digue : l'A43, la RD1006 (>3 voies ou couplée à VF ou autre route) ont été exclues en raison de leur résistivité (largeur en crête importante)

Le modèle de référence correspondant à l'état topographique réel de la vallée (digues étanches jusqu'à surverse) est modifié afin d'abaisser la cote de surverse à la cote de pied de digue (TN) rendant ainsi la digue complètement transparente aux écoulements.

La cartographie précise ainsi les zones inondables et les paramètres d'écoulements qui existeraient en l'absence de digues.

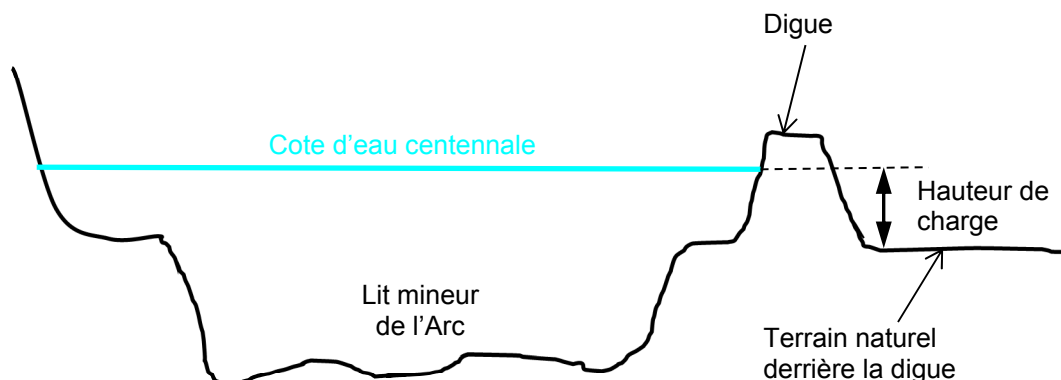
Les tronçons de digue effacés dans la modélisation sont matérialisés par un trait de couleur jaune sur les documents cartographiques.

#### b) Caractérisation des niveaux d'aléa

Les niveaux d'aléa sont déterminés suivant la même grille que pour la crue de référence (cf. Figure 13 page 33 ).

La cartographie des aléas inondation avec **Effacement de digue** est présentée dans le Dossier cartographique II.3 (68 planches A3 au 1/2000).

Figure 18 : Définition de la hauteur de charge derrière une digue



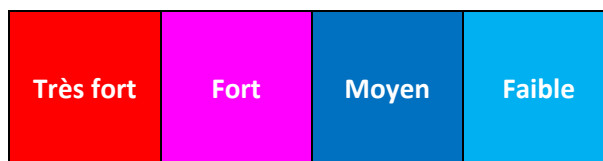
## 2.8 CARTOGRAPHIE DES ALEAS CONJUGUES

### 2.8.1 Présentation

La cartographie des aléas conjugués représente la synthèse des différents aléas liés aux inondations. Elle prend en compte :

- L'aléa inondation pour la crue de référence (cf. paragraphe 8.2)
- L'aléa lié à la rupture des digues (cf. paragraphe 8.3)
- L'aléa lié à l'effacement des digues. (cf. paragraphe 8.4)

Pour l'ensemble de ces scénarios, l'aléa le plus pénalisant a été retenu pour réaliser la cartographie des aléas conjugués. Les 4 classes d'aléa suivantes ont été considérées :



La cartographie des **Aléas Conjugués** est présentée dans le Dossier cartographique – II.4 (68 planches A3 au 1/2000).

### 2.8.2 Indication des isocotes de référence

Le tracé des isocotes de référence de la crue centennale a été réalisé en calculant les cotes maximales obtenues pour l'ensemble des scénarios au droit des mailles du modèle (pavé de 15 à 40m de large). :

- Crue centennale fond de référence AZI,
- scénarios de brèche des digues
- scénario d'effacement des digues

On distingue :

- les iso-cotes situées dans le lit mineur ou à proximité et hors secteur endigué. Elles correspondent à la cote de charge (cote d'eau  $Z + 1.2 V^2/2g$ ) prenant en compte le terme lié à l'énergie cinétique (ligne d'eau non uniforme)
- les iso-cotes situées dans le lit majeur à distance du lit mineur ou derrière une digue. Elles correspondent à la cote d'eau calculée.

## 2.9 LA CARACTERISATION ET LA CARTOGRAPHIE DES ENJEUX

Le recensement des enjeux consiste à réaliser un inventaire des biens et des activités qui sont situés dans l'emprise définie par la DDT73 dans un périmètre plus large que celui de l'aléa. La définition des enjeux se fait sans tenir compte de la nature du phénomène naturel ou de l'amplitude des aléas.

L'objectif est d'identifier et de qualifier les différents enjeux potentiellement soumis au risque d'inondation. Le croisement de la carte des enjeux avec celle de l'aléa permet de définir le zonage réglementaire accompagné du règlement.

Le guide méthodologique PPR définit l'évaluation des enjeux comme une « *étape indispensable de la démarche qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de prévention des risques et les dispositions qui seront retenues. Elle sert donc d'interface avec la carte des aléas pour délimiter le plan de zonage réglementaire, préciser le contenu du règlement, et formuler un certain nombre de recommandations sur les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde* ».

Cette appréciation des enjeux permet d'évaluer l'emplacement des populations, de recenser les établissements recevant du public (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, campings, etc.), les équipements sensibles (centraux téléphoniques, centres de secours, etc.).

Les enjeux correspondent aux modes d'occupation et d'utilisation du sol dans les zones à risques à l'instant t (01.2017). Toutefois, certaines zones urbanisables à court terme, identifiées comme étant un enjeu important pour le développement communal et situées en dent creuse ou en périphérie immédiate des zones déjà urbanisées ont pu être intégrées aux zones dites urbanisées d'habitat ou d'activités existantes aujourd'hui.

### 2.9.1 La classification des enjeux

Le choix des enjeux à recenser et la méthodologie appliquée sont issus :

- des recommandations du guide méthodologique de réalisation des Plans de Prévention des Risques ;
- de la nomenclature réalisée par la Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS). Ce travail vise à standardiser les données géographiques des Plans de Prévention des Risques Naturels et Technologiques.

Les enjeux répertoriés sont indiqués dans le Tableau 7 page ci-après.

### 2.9.2 Méthodologie de recensement des enjeux

Le recensement des enjeux repose :

- dans un premier temps, sur l'**analyse de l'occupation des sols** qui vise à délimiter :
  - les espaces urbanisés
  - les zones d'expansion des crues. Les zones d'expansion des crues correspondent aux espaces naturels et agricoles qui sont « non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés » et qui permettent un écrêtement des volumes des crues. Les zones d'expansion potentielle des inondations situées derrière les digues seront également conservées, si nécessaire dans le cadre d'un projet de développement du bassin versant.
- dans un second temps, sur l'**identification d'enjeux spécifiques** qui touchent à la sécurité et aux fonctions vitales des territoires, tels que les établissements recevant du public, les activités économiques, etc.



L'identification, la localisation et la qualification des espaces urbanisés et des zones peu ou pas urbanisées ont été réalisées par l'interprétation de Corine Land Cover, du SCAN 25 et des photographies aériennes et orthophotoplans récents.

La détermination des enjeux spécifiques et des projets d'urbanisation future a été faite grâce aux informations recueillies lors de rencontres avec les élus, aux données des services de l'État ainsi que lors de visites de terrain.

Un questionnaire a été envoyé à l'ensemble des communes et communautés de communes. Les communes qui en faisaient la demande ont été rencontrées, ainsi que les trois principales communautés de communes du secteur :

- Communauté de Communes Cœur de Maurienne Arvan (3CMA) : Saint Jean de Maurienne, Saint Julien Mont Denis, Villargondran, Montricher Albanne, Hermillon, Pontamafrey-Montpascal
- Communauté de Communes Maurienne Galibier (CCMG) : Orelle, Valloire, Saint Martin d'Arc; Saint Martin de la porte, Saint Michel de Maurienne
- Communauté de Communes de Haute Maurienne Vanoise (CCHMV) : Aussois, Avrieux, Fourneaux, Le Freney, Modane, Saint André, Villarodin-Bourget

### **2.9.2.1 L'occupation du sol**

L'analyse de l'occupation du sol s'appuie sur la définition :

- des zones urbanisées : zones d'habitat (dense, peu dense, diffus, habitat futur), zones d'activités économiques (commerciales, industrielles, zones d'activités futures) ;
- des zones naturelles (forêt, zone naturelle non boisée, zones humides, etc.) et agricoles (prairies, grandes cultures, jardins familiaux, etc.).



Tableau 7 : Caractérisation des enjeux inventoriés

Catégorie	Type	Sous-type
<b>I. Occupation du sol</b>	Zones urbanisées résidentielles	- Secteur urbain dense à moyen - Zone d'urbanisation diffuse - Zone d'urbanisation projetée
	Zones d'activités économiques	- Zone industrielle, commerciale et artisanale existante - Zone industrielle, commerciale et artisanale projetée
	Espace ouvert recevant du public (loisirs, sports, camping, cimetière)	- Zone de sport et/ou de loisirs (camping, terrains de sport, etc.) - Cimetière - Zone de sport et/ou de loisirs, camping projetée
	Zones non urbanisées	- Zone agricole - Zone naturelle
<b>II. Enjeux spécifiques</b>	ERP (Etablissement Recevant du Public)	- Caserne de pompier - Gendarmerie - Mairie, etc.
	Autres enjeux d'intérêt Général	- Station d'épuration - Usine hydro-électrique, barrage - Transformateur électrique
	Autres enjeux	- ICPE (Installation Classée pour l'Environnement) - Station-service - péage - divers
<b>III. Equipements / Infrastructures</b>	Infrastructures de transport	- Route départementale - RD1006 - Autoroute A43 - Voie ferrée

### 2.9.2.2 Les enjeux spécifiques

L'identification des enjeux spécifiques repose sur l'inventaire et la caractérisation des éléments suivants :

- Établissements recevant du public : structures d'accueil pour personnes âgées, salles des fêtes, restaurants, bibliothèques, écoles, administrations, etc.
- Espaces ouverts recevant du public : terrain de sport, terrain de jeux pour enfants, cimetière.
- Ouvrages ou équipements d'intérêt général : SDIS, postes électriques ou téléphoniques, STEP, poste de relèvement AEP, station de pompage, de captage AEP, déchetterie, etc.
- Enjeux patrimoniaux : château, lavoir, etc.

Les enjeux spécifiques ont été recensés sur la base d'une analyse documentaire (sites Internet des communes, du SDIS, CCI, Pages Jaunes, Google Earth, etc.).

### 2.9.2.3 La consultation des acteurs locaux

La consultation des acteurs locaux est une étape essentielle pour l'inventaire des enjeux. Elle permet de :

- Valider et compléter les enjeux inventoriés à partir de l'analyse documentaire,
- Prendre en compte une dimension prospective du territoire en inventoriant les projets d'urbanisation future,
- Prendre des photographies.

Les élus (maire et/ou leurs représentants) de chaque commune ont été consultés.

### 2.9.3 Le rendu cartographique



*Figure 19 : Photo de l'Arc dans la traversée des agglomérations de Modane et Fourneaux – enjeux importants*

Les enjeux inventoriés ont été digitalisés sous SIG puis cartographiés sur fond de plan cadastral au 1/5 000<sup>ème</sup>.

## 2.10 LE ZONAGE ET LE REGLEMENT

### 2.10.1 Bases légales

La nature des mesures réglementaires applicables est définie par les articles **R562-3 à 5** du Code de l'Environnement :

Article R562-3 : *Le projet de plan comprend : [...]*

2° un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones exposées aux risques ...;

3° un règlement précisant, en tant que de besoin :

- les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° de l'article L. 562-1 ;
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L. 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en œuvre.

Article R562-4 :

I. En application du 3° de l'article L. 562-1, le plan peut notamment :

- définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;
- prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;
- subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

II. Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si oui, dans quel délai.

Article R562-5 :

I. En application du 4° du II de l'article L. 562-1, pour les constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés, existants à la date d'approbation du plan, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Toutefois, le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la publication de l'arrêté mentionné à l'article 6 ci-dessous, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

II. Les mesures prévues au 1. peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence.

III. En outre, les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des

*aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.*

D'une manière générale, les prescriptions du règlement portent sur des mesures simples de protection vis-à-vis du bâti existant ou futur et sur une meilleure gestion du milieu naturel. Aussi, pour ce dernier cas, il est rappelé l'**obligation d'entretien faite aux riverains de cours d'eau**, définie à l'article L 215-14 du Code de l'Environnement :

*« Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres Ier, II, IV, VI et VII du présent titre, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. »*

Enfin, il est nécessaire de préserver libres d'obstacles des espaces de part et d'autres des berges des cours d'eau, notamment pour permettre aux engins d'accéder au lit du cours d'eau pour l'entretien, mais aussi pour garantir un espace de respiration du cours d'eau.

De plus, l'article 640 du Code Civil précise que :

- *« les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué,*
- *le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement,*
- *le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude des fonds inférieurs. »*

### **2.10.2 Le zonage réglementaire**

Le plan de zonage a pour objectif de réglementer l'occupation et l'utilisation du sol. Le classement des zones de risques résulte du croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux.

Le zonage réglementaire distingue deux types de zones (voir Tableau 8 page 48 pour le détail) :

- Des **zones rouges (R) et rouges foncées (Rd)** : zones inconstructibles (sauf exception), avec maintien du bâti à l'existant
- Des **zones bleues (B)** : zones constructibles sous conditions,

En dehors des zones définies ci-dessus, le risque d'inondation normalement prévisible est nul jusqu'au niveau d'aléa retenu. Il s'agit des **zones blanches**. Elles ne sont pas soumises à une réglementation spécifique mais les prescriptions générales du règlement s'y appliquent telles que la préservation des lits mineurs et de la bande de recul au-delà des berges des cours d'eau.

Les limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones d'aléas.

L'élaboration des plans de zonage est basée sur les grands principes suivants :

- interdiction de nouvelles implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne peut être garantie : zones à proximité immédiate des digues (bandes de sécurité), zones exposées à des aléas d'inondation forts en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, transport solide);
- préservation des capacités d'écoulement et d'expansion des crues, afin de ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval. Ce principe se traduit par l'interdiction de toute nouvelle urbanisation dans les zones inondables considérées comme non urbanisées;
- autorisation sous conditions des nouvelles implantations humaines dans les zones inondables les moins exposées.

**Le respect de ces principes doit permettre de garantir l'objectif de préservation des vies humaines, de limitation des dommages sur les biens et de réduction des coûts liés aux inondations.**

Ces principes sont issus de l'application des documents qui forment le socle de la doctrine en matière de prévention des risques d'inondation (cf. chapitres 1.2.2 à 1.3.5).

**Bande de sécurité à l'arrière des digues.**

Pour tenir compte de la présence de digues sur une partie du linéaire intéressant le présent PPRI, et du risque de rupture, des zones spécifiques ont été mises en place sur les secteurs situés immédiatement en arrière des digues. Une **bande de sécurité** inconstructible zonée (**Rd**) est instaurée.

La réglementation prévoit l'instauration de bande de sécurité de largeur variable en fonction de la hauteur des digues. La largeur de la bande a été déterminée selon les principes suivants :

- Une bande de sécurité derrière les digues a été adoptée pour les secteurs où la hauteur de charge derrière la digue est supérieure à **50 cm**. La hauteur de charge est calculée en prenant la différence entre la cote d'eau centennale dans le lit de l'Arc (ou affluent) et la cote du terrain naturel situé derrière la digue (voir Figure 18 page 40)
- La largeur de la bande de sécurité prise en compte derrière la digue a été définie quel que soit l'occupation des sols selon les principes suivants :
  - la largeur est limitée à l'emprise de la zone inondable définie par l'effacement des digues et/ou la rupture de la digue
  - **la largeur minimale de la bande est de 50 m** dans l'emprise de la zone inondable définie ci-avant. C'est le cas pour les secteurs protégés par des petites digues (< 1 m de haut), faiblement sollicitées en crue centennale (charge voisine de 50 cm).
  - les autres digues ont fait l'objet d'une simulation de rupture et la bande de sécurité a été adaptée à l'emprise des secteurs où les vitesses d'écoulement sont supérieures à 0.5 m/s derrière la digue et/ou les hauteurs d'eau sont supérieures à 1 m (aléa fort).

La transcription des principes du zonage réglementaire est représentée dans le Tableau 8 ci-après.

		ENJEUX	
		Zones urbanisées (2016)	Zones non urbanisées (2016)
Zone inondable	ALEA	Zone urbaine, ZA, ZI, certaines zones d'urbanisation future, ...	Zone agricole, naturelle, zone d'urbanisation diffuse, sport, loisir, ...
Autres zones	Faible	B	R
	Moyen	B	R
	Très Fort à Fort	R	R
Zones situées à l'arrière de digues	Bande de sécurité arrière digue	Rd	Rd

Tableau 8 : Caractérisation des zones réglementaires

### **2.10.3 Le règlement**

Le règlement précise les mesures associées à chaque zone du plan de zonage.

Il définit pour chaque type de zones, en distinguant les mesures d'interdictions, d'autorisations et les prescriptions assorties, les règles applicables aux constructions nouvelles ou à tout usage nouveau du sol, ainsi qu'aux projets liés à l'existant.

Pour chaque zone le règlement prévoit également des règles visant à réduire la vulnérabilité des biens existants (prescriptions avec délais ou recommandations).

Enfin, le règlement définit des dispositions communes à toutes les zones, et énonce les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités ou les particuliers.

#### ➤ **Les zones inconstructibles (sauf exception), appelées zones rouges**

Il s'agit de zones (urbanisées ou non) très exposées aux phénomènes naturels (aléas forts) ou de zones naturelles exposées à un aléa moindre qu'il convient de protéger pour éviter toute implantation nouvelle en zone inondable et préserver les champs d'expansion de crues.

Ces zones sont repérées par l'**indice (R)** complété par un indice :

- **(R)** : zone rouge inconstructible exposée à un risque pour la crue de référence.
- **(Rd)** : zone rouge inconstructible liée à la bande de sécurité (50m) à l'arrière des digues.

#### ➤ **Les zones constructibles sous conditions appelées zones bleues**

Il s'agit de zones considérées comme déjà urbanisées (intégrant des dents creuses urbanisables) exposées à un aléa moyen à faible. Le niveau de risque jugé supportable permet l'implantation d'aménagements sous réserve d'adaptation et/ou de protection.

Ces zones sont repérées par l'**indice (B)**.

### **Utilisation du présent dossier**

Vous avez un projet ou une habitation en zone inondable :

- 1) Localisez-vous sur le plan de zonage (pièce I.3), à l'aide du plan d'assemblage
- 2) Repérer le nom de la zone (Rd, R, B, zone blanche)
- 3) Reportez-vous au règlement (pièce I .2) en commençant par les prescriptions générales puis par la fiche correspondante à la zone.

# **ANNEXES**

Annexe 1 : Bilan de la concertation

Annexe 2 : Crues historiques

Annexe 3 : Annexe hydrologique

## Annexe 1 : Bilan de la concertation



## **Bilan de la concertation PPRI de l'Arc en Maurienne**

Comme prévu dans l'arrêté préfectoral de prescription du PPRI, conformément à la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales, il était prévu :

- des **réunions de sensibilisation et d'échanges avec les communes** concernées lors de chacune des phases d'élaboration du PPRI : aléas, enjeux, zonage et règlement. Les chapitres I, II et III ci-après font le bilan de ces réunions ;
- une ou plusieurs réunions publiques d'information à destination des riverains concernés.

En concertation avec les communes, il a été convenu d'organiser deux réunions publiques d'information sur deux portions distinctes du périmètre d'étude :

- REUNION PUBLIQUE N°1 LE 16 JUILLET 2018 A MODANE, Salle Antoine Fardel : communes d'Aussois, Avrieux, Modane, Fourneaux, Saint André, Le Freney
- REUNION PUBLIQUE N°2 LE 17 JUILLET 2018 A SAINT JULIEN MONTDENIS, Salle Croix Blanche : communes d'Orelle, Valloire, Saint Martin d'Arc, Saint Michel de Maurienne, Saint Martin la Porte, Montricher Albanne, Saint Julien Montdenis, Villargondran, Hermillon, Saint Jean de Maurienne, Pontamafrey-Montpascal

Ces réunions se sont déroulées courant juillet 2018. Elles ont permis un échange direct avec la population concernée par le PPRI.

Elles ont consisté tout d'abord en un exposé de la direction départementale des territoires et de son bureau d'études, rappelant les principaux éléments de l'élaboration de la cartographie du zonage réglementaire et plus globalement du PPRI. Elles ont également conduit à présenter les grands principes de prévention des risques inondation, desquels découlent le zonage et le règlement. Les présentations ont été suivies d'un échange et de réponses aux questions des participants. La DDT a mis à disposition des participants des exemplaires consultables de la cartographie du zonage réglementaire et du règlement.

### **Chapitre I – Concertation sur les aléas**

La première série de réunions était destinée à la présentation des aléas.

#### **1. Cartographie des aléas**

La cartographie des aléas sur les 18 communes d'Aussois à Pontamafrey-Montpascal a été produite antérieurement à la prescription du PPRI, dans le cadre de l'élaboration de l'Atlas des zones inondables de l'Arc.

#### **Aléas**

Cartographies élaborées sur la base de levés photogrammétriques effectués en mai 2010, complétés en 2011 par des relevés de profils en travers et en long du lit.

Les aléas sont issus d'une modélisation hydraulique de la crue centennale de l'Arc avec prise en compte des apports hydrauliques des affluents principaux.

Trois types d'aléas sont retenus pour l'élaboration de la cartographie :

- 1 - inondation directe par débordement de la crue centennale,
- 2 - scénario de ruptures de digues de protection,
- 3 - scénario d'effacement des digues de protection.

## **2. Concertation sur les aléas**

L'ensemble des communes et communauté de communes ont été contactée par le bureau d'étude Setec Hydratec afin qu'elles apportent leur connaissance du risque inondation sur leur territoire.

Des réunions de présentation / concertation sur la partie aléas ont été organisées comme suit :

- Réunion de présentation de l'étude du 17 janvier 2012
- Réunion de présentation de la cartographie des zones inondables du 11 juillet 2013

A l'issue de chacune de ces réunions de concertation, les cartographies présentées ont été diffusées sous format numérique par messagerie électronique aux communes, pour analyse et avis.

L'étude finalisée a fait l'objet d'un Porter à Connaissance (PAC) à l'ensemble des collectivités concernées par Monsieur le Préfet de la Savoie le 10 juin 2014.

## **Chapitre II – Concertation sur les enjeux**

La deuxième série de réunions a été consacrée à l'élaboration de la carte des enjeux communaux.

### **1. Cartographie des enjeux**

Cartographies élaborées sur la base de l'analyse de l'occupation du sol actuelle + données POS/PLU/cartes communales, et identification des zones à urbanisation future.

Le recensement des enjeux repose :

- sur **l'analyse de l'occupation des sols** qui vise à délimiter les espaces urbanisés et les zones d'expansion des crues,
- sur **l'identification d'enjeux spécifiques** qui touchent à la sécurité et aux fonctions vitales des territoires, tels que les établissements recevant du public, les activités économiques, etc.

L'identification des enjeux a été réalisée sur la base d'une analyse documentaire et de la consultation des acteurs locaux.

En terme d'occupation du sol, différents types de zones ont été identifiées : les zones urbaines résidentielles, les zones d'activité économiques, les zones d'activités sportives, de loisirs et d'hébergement, les zones naturelles.

L'enveloppe des aléas conjugués (crue centennale + scénario effacement de digue + scénario ruptures de digue) a ensuite été superposée sur cette analyse des enjeux.

## 2. Concertation sur les enjeux

La consultation des acteurs locaux pour l'inventaire des enjeux a permis de valider et compléter les enjeux inventoriés à partir de l'analyse documentaire, et de prendre en compte une dimension prospective du territoire en inventoriant les projets d'urbanisation future.

Toutes les collectivités ont été contactées par l'envoi d'un questionnaire, avec relance.

Les représentants des principales communautés de communes représentant les principales communes du secteur ont été rencontrés ou interrogés par téléphone par le bureau d'études Setec Hydratec en charge de l'analyse des enjeux, ainsi que les représentants des communes de Saint Jean de Maurienne et Pontamafrey-Montpascal. Il s'agit des

- Communauté de Communes Cœur de Maurienne Arvan (3CMA) : Saint Jean de Maurienne, Saint Julien Mont Denis, Villargondran, Montricher Albanne, Hermillon, Pontamafrey-Montpascal
- Communauté de Communes de Haute Maurienne Vanoise (CCHMV) : Aussois, Avrieux, Fourneaux, Le Freney, Modane, Saint André, Villarodin-Bourget
- Communauté de Communes Maurienne Galibier (CCMG) : Orelle, Valloire, Saint Martin d'Arc; Saint Martin de la porte, Saint Michel de Maurienne

Ces réunions ont été l'occasion, pour chacune des collectivités, d'apporter toute leur connaissance du territoire.

Pour les collectivités rencontrées, les enjeux spécifiques ont été localisés sur les cartes en séance.

La DDT73 insiste sur le fait que la cartographie des enjeux correspond à une occupation du sol à un instant t. A ce titre, seuls les projets d'urbanisation déjà bien avancés seront pris en compte. Les autres zones seront considérées comme zones non urbanisées et seront classées en zone Rouge non urbanisable (sauf exception)

Trois réunions de présentation / restitution / consultation de cette étude des enjeux ont été organisées.

<b><i>Date et lieu de la concertation</i></b>	<b><i>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</i></b>
<b>9 janvier 2017</b> <b>Mairie de Saint Jean de Maurienne</b>  <b>Réunion de concertation 1/3</b>  communes de Saint Jean de Maurienne, Montricher Albanne, Saint Julien Montdenis, Villargondran, Hermillon, Pontamafrey-Montpascal,	Madame le Maire de Montricher-Albanne indique qu'un projet de réhabilitation des bâtiments à l'abandon situés en rive gauche de l'Arc au nord de la carrière Calypso (Planche 15) est en cours. L'entreprise SEG Y SA (PLANCHE 16) est mal implantée (au sud du ruisseau des Moulins). Les bâtiments situés au nord du ruisseau des Moulins correspondent à une exploitation agricole.  <b>a) Projets d'urbanisation communale</b>  Les maires indiquent qu'ils ont des projets d'urbanisation sur les secteurs suivants et interrogent la DDT sur les possibilités d'urbanisation de ces zones : <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Saint Jean de Maurienne :</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Planche 19 au sud de la voie ferrée à la limite communale avec Villargondran. La DDT indique que le projet qui est situé au cœur d'une zone industrielle et urbaine devrait être accepté sous réserve du respect des prescriptions qui seront indiquées dans le règlement du PPRI</li><li>○ Planche 20 : Aire des gens du voyage. Ce secteur est situé en bordure de l'A43 à l'Est du centre technique municipal. La mairie précise qu'il n'est pas prévu de construire de nouveaux bâtiments d'habitation. La DDT indique que le projet est situé au sein</li></ul></li></ul>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p>d'une zone industrielle et que le projet devrait être accepté sous réserve du respect des prescriptions qui seront indiquées dans le règlement du PPRI.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Villargondran : Planche 19 :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projet Trimet (à proximité Pont d'Arc) : le projet d'extension est bien avancé et est inclus dans un vaste secteur industriel et commercial. La DDT indique que le projet devrait être accepté sous réserve du respect des prescriptions qui seront indiqués dans le règlement du PPRI</li> <li>○ Projet : Au sud voie ferrée à l'Est de la limite communale de Saint Jean de Maurienne. La DDT indique que le projet est situé au cœur d'une zone industrielle et urbaine et ne devrait donc pas poser de problème d'acceptation sous réserve du respect des prescriptions qui seront indiquées dans le règlement du PPRI</li> </ul> </li> <li>• <b>Pontamafrey-Montpascal : Planche 24</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projet d'extension urbaine : à l'est de la STEP de Pontamafrey-Montpascal Est au nord de la zone d'activité. La DDT indique que cette zone correspond à une zone d'aléa fort avec des hauteurs d'eau importante représentant un volume de stockage important. Cette zone sera classée en zone rouge au PPRI avec interdiction d'accroître la vulnérabilité. La DDT suggère à la mairie d'envisager l'extension des zones urbaines sur d'autres parcelles. Mr le Maire confirme donc l'abandon de ce projet.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>b) Comment est prise en compte la problématique du chantier TELT (anciennement LTF) dans le PPRI ?</b></p> <p>La DDT73 indique que TELT élabore actuellement des scénarios de sécurisation des zones de traversée du secteur de Saint Jean de Maurienne. Il s'agit notamment du mur des Resses situé à Villargondran (Planche 18). Toute la zone située au sud-ouest de la voie ferrée pourrait être ainsi déclassée dans le PPRI sous réserve de réalisation des travaux de sécurisation de la digue.</p> <p>Néanmoins, la finalisation du PPRI devrait intervenir courant 2018, bien avant l'achèvement du chantier TELT. Le financement de la totalité des travaux n'est par ailleurs pas encore assuré.</p> <p>Le projet final TELT ne sera donc pas pris en compte dans l'élaboration du zonage réglementaire.</p> <p>Néanmoins les travaux de confortement des digues réalisés par TELT pourront être pris en compte ultérieurement en révisant localement le PPRI (conformément à l'article R562-10 du code de l'environnement).</p> <p>TELT a créé des digues pour protéger certaines agglomérations (Ex : Modane) et a réalisé des plateformes de dépôt (Ex : Saint Martin la Porte, Villarodin). La DDT rappelle que les dépôts ont été autorisés administrativement pour une durée temporaire de 15 ans et qu'ils seront enlevés au-delà.</p> <p><b>c) Quelle possibilité de développement des communes dans les zones inondables du PPRI ?</b></p> <p>Les maires s'interrogent sur les possibilités futures d'urbanisation des communes contraintes par les inondations de l'Arc.</p> <p>La DDT73 indique que l'urbanisation dans les zones bleues d'aléas faibles et moyens sera possible sous certaines conditions (cotes planchers à respecter, etc.).</p> <p>Dans les zones rouges, les secteurs déjà urbanisés pourront faire l'objet de réhabilitation, mais pas d'extension d'urbanisation qui augmenterait la vulnérabilité de la zone. Il n'est pas prévu de d'expropriation/démolition dans ces zones.</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p data-bbox="629 252 2063 312"><b>d) Quelles sont les possibilités de négociation relative à l'urbanisation pour les secteurs impactés par le zonage réglementaire (zone rouge ou bleue) ?</b></p> <p data-bbox="533 331 2110 539"> <b>La DDT73</b> rappelle que le zonage réglementaire est issu du croisement des aléas inondation et des enjeux.            La définition des aléas est issue d'études techniques et a fait l'objet d'un Porter à Connaissance qui a été approuvé (juin 2014) et difficile à remettre en cause par les communes.            Les possibilités de négociation des mairies concernent essentiellement la détermination des enjeux.            La DDT73 précise qu'il est important pour les mairies, de préciser leur projet d'urbanisation à court et long terme afin qu'ils puissent éventuellement être pris en compte dans le plan de zonage réglementaire.         </p> <p data-bbox="629 580 1599 608"><b>e) Est-ce que la loi MAPTAM (compétence GEMAPI) interfère avec le PPRI ?</b></p> <p data-bbox="533 627 2110 858"> <b>La DDT</b> indique que le PPRI prescrit une réglementation spécifique à l'urbanisation des secteurs situés en zone inondable et/ou derrière les digues et que la compétence GEMAPI n'interfère pas avec le PPRI.            La compétence GEMAPI concerne la gestion du milieu aquatique à l'échelle du bassin versant : aménagement de bassin hydrographique, entretien cours d'eau, plans d'eau, défense contre les inondations (notamment sur la problématique digue), restauration des milieux aquatiques (zones d'expansion de crue).            La maîtrise d'ouvrage sera assurée par les communes, ou leurs EPCI-FP (Communautés de Communes, etc.). LE SPM indique qu'il organise une réunion d'information le 26 janvier 2017 à 16h30 à ce sujet.         </p> <p data-bbox="629 900 2085 960"><b>f) Problématique de l'engrèvement du lit de l'Arc ? Problématique des chasses de désengrèvement des barrages, apports des affluents de l'Arc ?</b></p> <p data-bbox="533 979 2110 1396"> <b>Le maire de Pontamafrey-Montpascal</b> s'inquiète de l'engrèvement du fond du lit de l'Arc sur sa commune et des difficultés d'effectuer des curages des matériaux du lit de l'Arc. Il est demandé si cette problématique a bien été prise en compte dans le PPRI. Le maire de Pontamafrey-Montpascal s'inquiète de l'ouverture de la plage de dépôt de la Ravoire qui pourrait favoriser la descente des matériaux à l'Arc et l'exhaussement du fond du lit de l'Arc à la confluence.  <b>La DDT</b> rappelle que les études d'aléa inondation de l'Arc ont pris en compte la variabilité du fond du lit de l'Arc.  <b>Setec Hydratec</b> indique que les aléas inondation ont été calculés sur la base d'un fond de lit de référence. Ce fond de lit de référence correspond à un niveau d'engrèvement prévisible du lit avant intervention mécanique et compte tenu du fonctionnement morphologique connu du lit dans sa configuration actuelle. Ce fond a été déterminé sur l'évolution des fonds historiques observés. Au droit des affluents producteurs de matériaux (Ravoire, Arvan, Hermillon, Rieubel, Saint Julien, Claret, Saint Bernard, etc.) des apports solides des affluents d'occurrence env. décennale ont été considérés concomitants avec la crue centennale de l'Arc. Ainsi au droit de la confluence avec la Ravoire de Pontamafrey, une surélévation de 4.5m du fond du lit de l'Arc a été considérée.            Concernant les chasses, EDF a progressivement modifié la gestion des chasses en réduisant le nombre de chasses annuelles. En conséquence les chasses sont plus importantes qu'auparavant et moins fréquentes. Les maires s'inquiètent des quantités importantes         </p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p>de matériaux à gérer en aval suite aux chasses qui engravent le lit et réduisent la capacité du lit notamment au droit des ouvrages de franchissement.</p> <p>Cette problématique pourrait être intégrée dans le plan de gestion des matériaux (en cours d'élaboration) en concertation entre le SPM et EDF.</p>
<p><b>16 janvier 2017</b></p> <p><b>Mairie de Saint Michel de Maurienne</b></p> <p><b>Réunion de concertation 2/3</b></p> <p>communes d'Orelle, Saint Michel de Maurienne, Saint Martin d'Arc, Saint Martin la Porte, Valloire</p>	<p><b>Saint Martin la Porte</b> (Planche 16) : La zone d'habitat diffuse (rose) en rive droite en aval du PK51 n'existe plus. La zone hachurée située en rive droite (PK51) en aval du pont correspond à une plateforme TELT.</p> <p><b>a) Projets d'urbanisation communale</b></p> <p>La DDT73 interroge les maires sur leurs projets d'urbanisation potentiels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orelle</b> (Planches 10 et 11) : Monsieur le Maire indique qu'un projet d'extension des parkings du téléphérique est en cours. Les nouveaux parkings devraient être aménagés en étage au-dessus des parkings actuels. La DDT indique que le secteur situé hors zone inondable de l'Arc ne devrait pas être impacté par le futur PPRI.</li> <li>• <b>Saint Michel de Maurienne</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planche 13 : Projet Coeur de Ville. Le secteur urbanisé situé au Nord des ERP 97, 99 devrait être réaménagé. La DDT indique que le projet est situé en zone inondable. La future zone réglementaire devrait être en bleue et les projets devront respecter certaines prescriptions (cotes planchers, etc.)</li> <li>○ Planche 13,14 : la mairie souhaite aménager des parkings au niveau de la gare. La DDT indique que le projet ne sera pas impacté par le PPRI.</li> <li>○ Planche 14 : MT Technology (Ex Métal Temple) est en cours de liquidation judiciaire. Les bâtiments devraient être partiellement repris (bâtiment principal et petit bâtiment situé au sud-ouest de la zone). La DDT indique que le projet est situé en zone inondable. La future zone réglementaire devrait être en bleue. Les projets devront respecter certaines prescriptions (cotes planchers, portes étanches, etc.)</li> </ul> </li> <li>• <b>Saint Martin d'Arc</b> : Planche 14 : la mairie souhaiterait aménager la zone située en rive gauche de l'Arc en aval immédiat du pont Barreau en zone de loisir. La DDT indique la zone réglementaire sera en rouge et que des petits bâtiments de moins de 20m<sup>2</sup> pourraient être éventuellement aménagés (hors zone d'aléa fort).</li> </ul> <p><b>b) Quelle possibilité de développement des communes dans les zones inondables du PPRI ?</b></p> <p><b>Les maires</b> s'interrogent sur les possibilités futures d'urbanisation des communes contraintes par les inondations de l'Arc.</p> <p><b>La DDT73</b> indique que l'urbanisation dans les zones bleues d'aléas faibles et moyens sera possible sous certaines conditions (cotes planchers à respecter, etc.).</p> <p>Dans les zones rouges, les secteurs déjà urbanisés pourront faire l'objet de réhabilitation, mais pas d'extension d'urbanisation qui augmenterait la vulnérabilité de la zone. Il n'est pas prévu de démolition dans ces zones.</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p><b>c) Quelles sont les possibilités de négociation relative à l'urbanisation pour les secteurs impactés par le zonage réglementaire (zone rouge ou bleue) ?</b></p> <p><b>La DDT73</b> rappelle que le zonage réglementaire est issu du croisement des aléas inondation et des enjeux. La définition des aléas est issue d'études techniques et a fait l'objet d'un Porter à Connaissance qui a été approuvé (juin 2014) et difficile à remettre en cause par les communes. Les possibilités de négociation des mairies concernent essentiellement la détermination des enjeux. La DDT73 indique qu'il est important pour les mairies, de préciser leur projet d'urbanisation à court et long terme afin qu'ils puissent éventuellement être pris en compte dans le plan de zonage réglementaire.</p> <p><b>d) Est-ce que les affluents sont pris en compte dans le zonage d'aléa ?</b></p> <p><b>La DDT</b> rappelle que les études d'aléa inondation de l'Arc ont pris en compte les apports liquides et solides des affluents en tenant compte la variabilité du fond du lit de l'Arc. <b>Setec Hydratec</b> indique que les aléas inondation ont été calculés sur la base d'un fond de lit de référence. Ce fond de lit de référence correspond à un niveau d'engravement prévisible du lit avant intervention mécanique et compte tenu du fonctionnement morphologique connu du lit dans sa configuration actuelle. Ce fond a été déterminé sur l'évolution des fonds historiques observés. Au droit des affluents producteurs de matériaux (Bonrieu, Pousset, Neuvache, Saint Bernard, etc.) des apports solides des affluents d'occurrence environ décennale ont été considérés concomitants avec la crue centennale de l'Arc. Ainsi au droit de la confluence avec le Pousset, une surélévation de 6.4m du fond du lit de l'Arc a été considérée. Concernant les chasses, EDF a progressivement modifié la gestion des chasses en réduisant le nombre de chasses annuelles. En conséquence les chasses sont plus importantes qu'auparavant et moins fréquentes. Les maires s'inquiètent des quantités importantes de matériaux à gérer en aval suite aux chasses qui engravent le lit et réduisent la capacité du lit notamment au droit des ouvrages de franchissement. Cette problématique pourrait être intégrée dans le plan de gestion des matériaux (en cours d'élaboration) en concertation entre le Syndicat du Pays de Maurienne (SPM) et EDF.</p>
<p><b>17 janvier 2017</b></p> <p><b>Mairie de Modane</b></p> <p><b>Réunion de concertation 3/3</b></p> <p>communes d'Aussois, Avrieux, Modane, Fourneaux, le Freney, Saint André</p>	<p>Les maires / ST font remarquer que des installations de refoulement EU sont présents à proximité ou dans la zone inondable.</p> <p>La DDT73 souhaite que les données soient transmises au bureau d'étude Setec Hydratec afin d'être cartographiées</p> <p><b>a) Projets d'urbanisation communale</b></p> <p>La DDT73 interroge les maires sur leurs projets d'urbanisation potentiels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Avrieux</b> : Planche 2 : Au niveau du PK78.0 en rive droite de l'Arc, la mairie d'Avrieux indique que des travaux sont envisagés afin de renforcer les digues, afin de réduire la vulnérabilité des terrains urbains situés derrière. Le projet est bouclé et des recherches de subvention sont en cours.</li> </ul>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p>La DDT73 indique que les rénovations seront possibles mais qu'il ne sera pas admis de bâtiment nouveau. Le renforcement des digues ne changera pas le zonage d'aléa qui doit prendre en compte le risque de rupture et/ou d'effacement dans les digues. Un ouvrage est considéré comme une digue dans les PPRI dès qu'une hauteur de charge de plus de 50cm est calculée derrière l'ouvrage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Villarodin-Bourget</b> : Planche 4 : la zone d'urbanisation projetée située au niveau du PK75 au Nord de Doppelmayr devrait servir à TELT pour le stockage d'explosif. La DDT73 demandera à ce que ces dépôts s'effectuent dans une zone non soumise au risque d'inondation. Une partie de la zone de St Gobain est envisagée pour le stockage de matériel pour les télésièges par la société DOPPELMAYR. Il ne devrait pas y avoir de nouveau bâtiment. La DDT73 indique que la résistance de la zone de stockage devra être assurée face aux crues pour éviter que des objets se fassent emporter par la crue et représentent des embâcles.</li> <li>• <b>Modane</b> : Planche 4 : le projet d'aménagement de la zone d'urbanisation future située en rive gauche en amont du pont de Loutraz, n'est pas encore bien défini à ce stade. Le projet d'aménagement de la zone située de l'autre côté de la RD1006 (Zone de la Croix Blanche) n'est pas très avancé non plus. Des opérations de démolitions-reconstructions sont envisagées sur la commune.</li> <li>• <b>Le Freney</b> : Planche 7 : Monsieur le Maire indique que le secteur de l'autoport (situé hors zone inondable) devrait être réaménagé en zone résidentielle (16 maisons). Il indique que la demande d'aménagement d'une noue de collecte des eaux pluviales de dimension modeste (profondeur 30 à 50cm) en bordure de l'Arc a été refusée par les services de l'Etat en raison du principe de non construction lié à la bande de recul de 10m derrière les berges de l'Arc. M. le maire indique la présence des réseaux existants (Ø800) qui auraient pu être réutilisés. La DDT73 indique que ses services se rapprocheront de la personne qui instruit le dossier à la DDT pour voir si une adaptation peut être envisagée. Cette bande peut être réduite à 4m sous certaines conditions.</li> </ul> <p>Dans les zones rouges (hors aléa fort), la DDT73 précise que les petits bâtiments inférieurs à 20m<sup>2</sup> sans logement pourront être admis.</p> <p style="text-align: center;"><b>b) Comment est prise en compte la problématique du chantier TELT (anciennement LTF) dans le PPRI ?</b></p> <p>La finalisation du PPRI devrait intervenir courant 2018, bien avant l'achèvement du chantier TELT. Le financement de la totalité des travaux n'est par ailleurs pas encore assuré.</p> <p>Le projet final TELT ne sera donc pas pris en compte dans l'élaboration du zonage réglementaire.</p> <p>TELT a créé des digues pour protéger certaines agglomérations (Ex : Modane) et a réalisé des plateformes de dépôt (Ex : Saint Martin la Porte, Villarodin). La DDT rappelle que les dépôts ont été autorisés administrativement pour une durée temporaire de 15 ans et qu'ils seront enlevés au-delà.</p> <p><b>Les maires</b> s'inquiètent d'une situation provisoire qui risque de durer plus longtemps que prévue. Il s'agit notamment de la suppression de la zone inondable (Planche 3 "Les Jardins" Commune de Villarodin-Bourget) située en rive droite en aval du pont de la Glaire et qui représente un stockage important pour les crues. Ils craignent pour les zones urbaines de Modane et Fourneaux situées en aval.</p>



<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p><b>Les maires</b> s'inquiètent de la validité des études menées par TELT, ainsi que le changement des conditions hydrauliques prises en compte dans l'étude PPRI. De plus le projet a pris du retard.</p> <p><b>La DDT</b> indique que les études hydrauliques ont été réalisées en 2005, et ont été accompagnées d'une DUP et d'une autorisation type Loi sur eau. Les études ont une validité de 15-20 ans (horizon 2020-2025).</p> <p style="text-align: center;"><b>c) Est-ce que les affluents sont pris en compte dans le zonage d'aléa ?</b></p> <p><b>Les maires</b> demandent si la problématique des affluents a bien été prise en compte dans le PPRI.</p> <p><b>La DDT</b> rappelle que les études d'aléa inondation de l'Arc ont pris en compte la variabilité du fond du lit de l'Arc.</p> <p><b>Setec Hydratec</b> indique que les aléas inondation ont été calculés sur la base d'un fond de lit de référence. Ce fond de lit de référence correspond à un niveau d'engravement prévisible du lit avant intervention mécanique et compte tenu du fonctionnement morphologique connu du lit dans sa configuration actuelle. Ce fond a été déterminé sur l'évolution des fonds historiques observés. Au droit des affluents producteurs de matériaux (Saint Antoine, Saint Bernard, Charmaix, Rieu Bénit, etc.) des apports solides des affluents d'occurrence env. décennale ont été considérés concomitants avec la crue centennale de l'Arc. Ainsi au droit de la confluence avec le Saint Antoine, une surélévation de 2.8m du fond du lit de l'Arc a été considérée.</p> <p>Concernant les chasses, EDF a progressivement modifié la gestion des chasses en réduisant le nombre de chasses annuelles. En conséquence les chasses sont plus importantes qu'auparavant et moins fréquentes. Les maires s'inquiètent des quantités importantes de matériaux à gérer en aval suite aux chasses qui engravent le lit et réduisent la capacité du lit notamment au droit des ouvrages de franchissement.</p> <p>Cette problématique pourrait être intégrée dans le plan de gestion (en cours d'élaboration) des matériaux en concertation entre le SPM et EDF.</p> <p style="text-align: center;"><b>d) Quelle possibilité de développement des communes dans les zones inondables du PPRI ?</b></p> <p>Les maires s'interrogent sur les possibilités futures d'urbanisation des communes contraintes par les inondations de l'Arc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dans les zones bleues</b> d'aléas faibles et moyens, <b>la DDT73</b> indique que l'urbanisation sera possible sous certaines conditions (cotes planchers à respecter pour mise hors d'eau, aménagement de portes étanches, etc.). <b>La DDT</b> est consciente des difficultés pouvant survenir dans les réaménagements de ZAC (difficulté de surélever le plancher / existant, etc.). Dans certains cas particuliers, d'autres mesures pourront être prescrites, comme l'aménagement de portes étanches.</li> <li>• <b>Dans les zones rouges</b>, les secteurs déjà urbanisés pourront faire l'objet de réhabilitation, mais pas d'extension d'urbanisation qui augmenterait la vulnérabilité de la zone. Il n'est pas prévu de démolition dans ces zones. Des équipements publics (Ex : poste électrique) pourront être autorisés sauf en zone d'aléa fort et très fort.</li> </ul> <p>Si un bâtiment est endommagé par une crue il ne sera pas reconstruit.</p> <p><b>La DDT73</b> précise qu'il est important pour les mairies, de préciser leur projet d'urbanisation à court et long terme afin qu'ils puissent éventuellement être pris en compte dans le plan de zonage réglementaire.</p>

Les cartes des enjeux ont été diffusées à la suite de cette réunion aux communes.

Un délai de 1 mois a été donné à ces dernières pour faire part de leurs remarques permettant d'améliorer la cartographie et pour faire part de leurs projets dans la mesure où ceux-ci soient suffisamment engagés pour faire évoluer le zonage.

Aucune remarque n'a été transmise par les communes suite à la fin du délai de concertation.

## **Chapitre III – Concertation sur le zonage et le règlement**

La troisième et dernière série de réunions était destinée à la présentation du zonage réglementaire et du règlement :

Cette étape s'est effectuée pour 3 groupes de communes selon le même regroupement que pour la consultation relative aux enjeux.

Les rencontres ont toujours été cordiales et ont fait l'objet la plupart du temps de nombreux échanges et questions.

Les réponses à ces questions ont été données durant les échanges, ou notées lors de la séance.

Les documents ont été examinés en séance, puis remis ou envoyés aux communes sous format numérique.

Des comptes-rendus de ces séances ont été effectués et envoyés aux communes.

Deux communes ont fait remonter des questions ou remarques suite aux documents laissés lors de ces séances de concertation, il s'agit de :

- **Commune de Modane** : demande de Sylvain Margueron de la Communauté de Communes de Haute Maurienne Vanoise sur la zone dites "des Glacières" classée initialement en zone rouge **(R)**

"Par la présente je souhaiterais apporter une précision concernant la zone artisanale des Glacières ..... En effet page 3 dans le paragraphe visite sur place, il est mentionné que le secteur des Glacières stocke l'eau jusqu'au niveau de la voie ferrée. Outre la présence d'un collecteur d'eau pluviale, il existe un passage piéton souterrain (largeur environ 2m et hauteur 2.5m) sous les voies ferrées (avec une sortie intermédiaire au niveau de la gare routière le long de la RD 1006) et débouchant sur la berge de l'arc au nord (cf tracé bleu sur vue satellite jointe). L'entrée de ce passage piéton souterrain se situe au niveau de la RD 215. Aussi contrairement à ce qui est indiqué il existe bien, à mon sens, un ouvrage de rétablissement des eaux sous les voies ferrées. Espérant que cette précision puisse faire évoluer le classement de cette zone.

"Le débouché de ce passage se situe sur la berge de l'arc, immédiatement à l'aval du pont Cafarel et c'est effectivement un endroit interdit au public. Je n'ai pas la cote de sortie de ce passage côté arc, par contre le réseau d'eau pluviale posé sur le fond de ce souterrain se rejette dans l'arc par l'intermédiaire d'une buse béton diam 500 à la cote 1051.51 (relevé dans le cadre des travaux d'assainissement du secteur) ; on peut donc supposer que la cote de l'exutoire se situe entre 1051.51 et 1052.20 Actuellement, c'est une porte en bois (pas forcément étanche) qui en interdit l'accès côté arc, mais on peut imaginer la remplacer par une grille laissant passer l'eau. De la même manière, la porte métallique (pas forcément étanche également) présente au niveau de la gare routière (ce passage est ouvert au public entre la rue des glacières et la gare routière avec un accès en surface à cet endroit) et interdisant l'accès public de ce passage sur le tronçon gare routière – arc peut également être remplacée par une grille."

Au vu des éléments et des engagements fournis par les services de la Communauté de Communes de Haute Maurienne Vanoise, le niveau de risque sur la zone des Glacières à Modane a été modifié en bleu **(B)** au lieu de rouge **(R)**.

- **Commune d'Hermillon** : le maire fait remonter un projet d'aménagement sur un secteur résidentiel classé en zone d'aléa faible et moyen situé au nord de la rue de la Camarque entre les rues des Bouquetins et Jean Matter. Les parcelles ont été classées en zone Bleu **(B)**.

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
<p><b>15 décembre 2017 9h30</b></p> <p><b>Mairie de Saint Jean de Maurienne</b></p> <p><b>Réunion de concertation 3/3</b></p> <p>communes de Saint Jean de Maurienne, Montricher Albanne, Saint Julien Montdenis, Villargondran, Hermillon, Pontamafrey-Montpascal,</p>	<p><b>a) Projets d'urbanisation communale</b></p> <p>La DDT73 interroge les maires sur leurs questionnements et projets d'urbanisation potentiels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Montricher Albanne</b> (Planche 43) : Madame le Maire demande si le site de Ferropem classé en zone rouge pourra faire l'objet d'aménagement. <b>La DDT</b> répond qu'un permis de construire a été accordé. La DDT conseille à Ferropem de se dépêcher de réaliser les travaux avant fin 2018 (date programmée d'approbation du PPRI).</li> <li>• <b>Saint Jean de Maurienne</b> : la mairie demande comment sera pris en compte le projet TELT. <b>La DDT</b> indique que les projets n'ont pas les mêmes objectifs de réalisation (fin 2018 pour le PPRI, au-delà de 2020 pour TELT). Il y aura une période de transition pour le secteur de Saint Jean de Maurienne – Villargondran, avec une révision partielle du PPRI pour prendre en compte les projets TELT.</li> <li>• <b>Saint Jean de Maurienne - Villargondran</b> (Planche 49) : Les élus demandent si le renforcement de la digue Trimet va changer le zonage à terme. <b>La DDT</b> indique que le renforcement de la digue par TELT permettra de supprimer une grande partie de la zone inondable et de diminuer le niveau d'aléa. Cette réduction des zones inondables sera prise en compte lors de la révision du PPRI. Mais le dernier tronçon de digue restante au droit de l'usine TRIMET ne pourra être effacé (pas assez de place pour un confortement faisant disparaître complètement le caractère de digue).</li> <li>• <b>Saint Jean de Maurienne</b> (Planche 57) : La mairie interroge la DDT sur le projet d'aire du voyage classée en zone bleue. <b>La DDT</b> indique que le projet pourrait se faire mais devra être réalisé avant l'approbation du PPRI (fin 2018) avec possibilité de régalaie et de remblaiement mesuré pour mettre hors d'eau le terrain concerné</li> <li>• <b>Saint Jean de Maurienne</b> (Planche 57) : La mairie interroge la DDT sur les possibilités de vente et/ou aménagement de maisons sur la zone située en aval de l'Arvan (Zone Rd ou R). <b>La DDT</b> indique que des aménagements dans le volume existant et une extension possible limitée à 20 % d'emprise au sol (zone R) pourront être autorisés (Voir projet de règlement transmis).</li> <li>• <b>Saint Jean de Maurienne</b> (Planche 59) : La mairie interroge la DDT sur les possibilités d'aménagement du secteur de la STEP. <b>La DDT</b> indique que des possibilités d'extension de la STEP (infrastructures d'intérêt général) sont possibles hors secteur d'aléa Fort. Concernant le bâtiment et le garage de l'entreprise DUVERNEY TP, un niveau supplémentaire en étage pourra être aménagé (sans possibilité de logement permanent).</li> <li>• <b>Pontamafrey (Planche 64)</b> : Monsieur le Maire s'étonne du caractère inondable de la zone située en rive droite au droit de la zone d'activité, terrain naturel vierge en aval (zone NE au POS). <b>Le bureau d'étude</b> indique que des débordements directs ont lieu au-dessus de la voie ferrée pour la crue centennale pour la situation de fond de lit de référence. Le fond du lit de référence au droit du secteur correspond aux cotes maximales observées, avec prise en compte des apports des torrents d'Hermillon et de la Ravoire de Pontamafrey.</li> </ul>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p>Au droit du PK 103.90, la cote d'eau (503.6mNGF) et la cote de charge (505.1mNGF) sont supérieures à la cote de la RD1006 (503.46mNGF) et de la voie ferrée. Cette cote prend en compte le caractère torrentiel des écoulements avec le phénomène de vagues – ligne d'eau non plane).</p> <p>Les débordements s'écoulent au Nord-Ouest derrière le remblai de la voie ferrée qui empêche les écoulements de retourner à l'Arc, ce qui entraîne des hauteurs d'eau importantes (&gt;1m) au droit de la zone d'activité (Cote d'eau de 501.50mNGF pour des cotes de terrain naturel de 500mNGF).</p> <p><b>b) Dispositions générales du PPRI ?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La DDT</b> rappelle qu'une bande inconstructible de 10m par rapport aux berges de l'Arc est inscrite dans le règlement. Cette bande peut être réduite à 4m au niveau seulement des petits cours d'eau affluents, si la non-érodabilité est démontrée.</li> <li>• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur les possibilités futures d'urbanisation des communes contraintes par les inondations de l'Arc. <b>La DDT73</b> indique que l'urbanisation dans les zones bleues (aléas faibles et moyens déjà urbanisés) sera possible sous certaines conditions (prescriptions de cotes planchers à respecter, réduction de la vulnérabilité, etc.). Dans les zones rouges, les secteurs déjà urbanisés pourront faire l'objet de réhabilitation, mais pas d'extension d'urbanisation (ou seulement mesurée = 20 % maxi d'emprise au sol) qui augmenterait la vulnérabilité de la zone. Il n'est pas prévu d'expropriation et de démolition dans ces zones.</li> <li>• <b>La DDT</b> insiste sur la nécessité de réaliser des zones refuges pour les habitations existantes situées dans les zones rouges en aléa Fort (hauteur d'eau &gt; 1m). le règlement prescrit la réalisation de ce type d'aménagement sous un délai de 2 à 5 ans. <b>Le SPM</b> souligne que des problèmes de remboursement par les assurances pourraient se poser à l'avenir si les habitations ne respectaient pas les prescriptions du PPRI. <b>La DDT</b> répond qu'à l'heure actuelle les dommages dues à des catastrophes naturelles sont remboursés sans condition par les assurances. Un durcissement pourrait néanmoins être envisagé dans les années à venir. <b>Les fonds Barnier</b> peuvent être utilisés par les particuliers pour subventionner les travaux jusqu'à 40% du prix des travaux. Les demandes demeurent néanmoins très rares. <b>La DDT</b> indique qu'une fois le PPRI approuvé, les communes ont l'obligation de réaliser un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dans les 2 ans.</li> <li>• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur la possibilité de vente "forcée" de terrains inondables et donc difficilement ou non vendables à la mairie (Ex : secteurs industriels). <b>La DDT</b> indique que cette possibilité n'existe pas.</li> <li>• <b>La mairie de Pontamafrey</b> souhaiterait pouvoir obturer des ouvrages (passages à gibiers, aqueducs, etc.) sous l'A43 pour éviter les inondations derrière l'A43.</li> </ul>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p>La DDT indique que cela n'est pas possible ; ceci pour éviter la mise en eau des remblais routier/autoroutier qui ne sont pas prévus pour cette fonction et pour conserver l'évacuation de ces eaux situées derrière les remblais routiers vers l'Arc. Ces ouvrages ont une utilité.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur les possibilités d'aménager des clôtures en zone inondable.</li> </ul> <p><b>La DDT73</b> indique que les murets &lt; 20cm ainsi que les clôtures non occultantes sont autorisés</p>
<p><b>14 décembre 2017 9h30</b></p> <p><b>Mairie de Saint Michel de Maurienne</b></p> <p><b>Réunion de concertation 1/3</b></p> <p>communes d'Orelle, Saint Michel de Maurienne, Saint Martin d'Arc, Saint Martin la Porte, Valloire</p>	<p><b>Remarque : Saint Martin la Porte</b> (Planche 16) : La zone d'habitat diffuse (rose) en rive droite en aval du PK51 n'existe plus. La zone hachurée située en rive droite (PK51) en aval du pont correspond à une plateforme TELT.</p> <p><b>a) Projets d'urbanisation communale</b></p> <p>La DDT73 interroge les maires sur leurs questionnements et projets d'urbanisation potentiels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orelle</b> (Planche 25) : Monsieur le Maire indique qu'un projet d'extension de parkings du téléphérique est en cours en rive droite, ainsi qu'un projet de la mairie pour l'aménagement de parkings en rive gauche. <b>La DDT</b> indique que les secteurs sont situés hors zone inondable de l'Arc et ne devraient pas être impactés par le futur PPRI, sauf à tenir compte de la bande de recul des 10 mètres qui doit rester vierge de toute construction.</li> <li>• <b>Orelle</b> (Planche 27) : Monsieur le Maire indique qu'un projet d'extension de la station d'épuration est en cours de réflexion en rive droite à l'ouest des installations existantes. <b>La DDT</b> indique que les secteurs déjà réservés pour l'extension de la STEP sont situés hors zone inondable de l'Arc et ne sont pas impactés par le PPRI.</li> <li>• <b>Saint Michel de Maurienne</b> : Monsieur le Maire demande ce qu'il est possible de faire en cas d'incendie de bâtiment situé en zone inondable. <b>La DDT</b> répond qu'une reconstruction est possible pour un sinistre autre que l'inondation mais sans qu'il y est changement de destination (pas d'augmentation de la vulnérabilité).</li> <li>• <b>Saint Michel de Maurienne</b> (planche 32) : Monsieur le Maire indique qu'un projet d'aménagement de remontée mécanique est envisagé en rive droite à la place de bâtiments d'une ancienne scierie aujourd'hui abandonnée (friche industrielle). Cette remontée desservirait Valmeinier. <b>La DDT</b> indique que ce type de projet semble être compromis sur ce secteur identifié en aléa fort pour une crue centennale de l'Arc. Cet aménagement augmenterait la vulnérabilité en termes d'apport de population dans des zones à risques.</li> <li>• <b>Saint Michel de Maurienne</b> (planche 34) : Projet Cœur de Ville (env 5000 m<sup>2</sup> dégagé). La mairie envisage de réaménager le secteur urbanisé (Cartographie des enjeux - Planche 13 secteur situé au Nord des ERP 97, 99) et indique que les promoteurs ont peiné à intégrer les contraintes liées à l'inondation. <b>La DDT</b> indique que le projet est situé en zone bleue. Les projets devront respecter certaines prescriptions (cotes planchers à respecter/surélévations, ne pas bloquer les écoulements, les accès parkings souterrains doivent être hors d'eau, etc.)</li> </ul>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Saint Michel de Maurienne</b> (planche 34) : MT Technology (Ex Métal Temple) a été mis en liquidation judiciaire. Les bâtiments devraient être partiellement repris (bâtiment principal et petit bâtiment situé au sud-ouest de la zone). Un bâtiment est notamment en zone rouge. <b>La DDT</b> indique que le projet est situé en zone inondable. Les projets devront respecter certaines prescriptions (cotes planchers/surélévations, portes étanches, etc.) cf. règlements des zones bleues et rouges.</li> <li>• <b>Saint Michel de Maurienne</b> (planche 35) : La mairie interroge la DDT sur les possibilités d'urbanisation du secteur situé en aval du pont barreau en rive droite et classé en zone <b>Rd</b> ou <b>R</b>. <b>La DDT</b> indique que des petits projets pourront voir le jour (réaménagement dans le volume existant, extension de l'existant de 20 % maximum en emprise au sol), mais devront respecter certaines prescriptions (cotes planchers/surélévations, portes étanches, etc...), mais le maintien du bâti à l'existant doit rester la règle.</li> <li>• <b>Valloire</b> (Planche 36) : des projets d'aménagement sont envisagés par les entreprises exploitant les carrières (secteur Calypso). <b>La DDT</b> indique que les projets ne devront pas générer de remblais supplémentaires, ni de construction en zone inondable classée <b>R</b> ou <b>RD</b> au PPRI.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>b) Dispositions générales du PPRI ?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La DDT</b> rappelle qu'une bande inconstructible de 10m par rapport aux berges de l'Arc est inscrite dans le règlement. Cette bande peut être réduite à 4m au niveau seulement des petits cours d'eau affluents, si la non-érodabilité est démontrée.</li> <li>• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur les possibilités futures d'urbanisation des communes contraintes par les inondations de l'Arc en fond de vallée et les risques d'avalanche, coulée de boues, etc. sur les versants montagneux. <b>La DDT73</b> indique que l'urbanisation dans les zones bleues (aléas faibles et moyens déjà urbanisés) sera possible sous certaines conditions (prescriptions de cotes planchers à respecter, réduction de la vulnérabilité, etc.). Dans les zones rouges, les secteurs déjà urbanisés pourront faire l'objet de réhabilitation, mais pas d'extension d'urbanisation (ou seulement mesurée = 20 % maxi d'emprise au sol) qui augmenterait la vulnérabilité de la zone. Il n'est pas prévu d'expropriation et de démolition dans ces zones.</li> <li>• <b>La DDT</b> insiste sur la nécessité de réaliser des zones refuges pour les habitations de plaines pieds existantes situées dans les zones rouges en aléa Fort (hauteur d'eau &gt; 1m). le règlement prescrit la réalisation de ce type d'aménagement sous un délai de 2 à 5 ans. <b>Le SPM</b> souligne que des problèmes de remboursement par les assurances pourraient se poser à l'avenir si les habitations ne respectaient pas les prescriptions du PPRI. <b>La DDT</b> précise qu'à l'heure actuelle les dommages dus à des catastrophes naturelles sont remboursés sans condition par les assurances. Un durcissement pourrait néanmoins être envisagé dans les années à venir. <b>Les fonds Barnier</b> peuvent être utilisés par les particuliers pour subventionner les travaux jusqu'à 40% du prix des travaux. Les demandes demeurent néanmoins très rares.</li> </ul>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur l'interdiction des curages de l'Arc qui a tendance à s'engraver notamment en amont de la retenue de Saint Martin la Porte.</li> </ul> <p><b>Le SPM</b> indique que des projets de partenariat sont envisagés entre le SPM (qui réalise le plan de gestion des sédiments de l'Arc) et les différents gestionnaires des infrastructures de transport.</p> <p><b>La DDT</b> rappelle que cette situation est due aux excès du passé. Des entreprises ont surexploité les matériaux du lit (pour les besoins des infrastructures de transport) créant des déficits de matériaux dans le lit et entraînant des déstabilisations du fond et des berges du lit de l'Arc.</p> <p><b>La DDT</b> indique qu'une fois le PPRI approuvé, les communes ont l'obligation de réaliser un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dans les 2 ans.</p>
<p><b>14 décembre 2017 14h30</b></p> <p><b>Mairie de Modane</b></p> <p><b>Réunion de concertation 2/3</b></p> <p>communes d'Aussois, Avrieux, Modane, Fourneaux, le Freney, Saint André</p>	<p><b>a) Projets d'urbanisation communale</b></p> <p>La DDT73 interroge les maires sur leurs projets d'urbanisation potentiels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modane - Fourneaux</b> (Planches 13 et 14) : Messieurs les Maires de Modane et Fourneaux indiquent qu'ils souhaitent aménager les secteurs de la zone dites des "Glaciaires" situées au Sud de la voie ferrée, et classée en rouge "R" au projet de zonage réglementaire. Des maisons étaient présentes sur ce secteur antérieurement. Ce secteur est actuellement en zone UE au PPRN.</li> </ul> <p>Il est convenu d'effectuer une visite post-réunion en présence des maires et/ou leurs représentants, de la DDT73 et du bureau d'étude.</p> <p>Cette zone est inondée par les écoulements qui s'effectuent sur la voie ferrée depuis plus de 800m à l'Est, en amont du viaduc de la RD1006 au-dessus de la voie ferrée. Les flots s'écoulent ensuite sur la voie ferrée et inondent le secteur dit "des Glaciaires" qui est situé en contrebas de la voie ferrée. En l'absence d'ouvrage de rétablissement des écoulements sous la voie ferrée, le secteur dit des "Glaciaires" (cote minimum de 1054.90 à 1055.10mNGF au niveau de la voirie) stocke l'eau jusqu'au niveau de la voie ferrée (point bas à 1056.30mNGF au droit du secteur), avec des hauteurs d'eau localement supérieures à 1m.</p> <p>Remarque : la voie ferrée a été inondée en 1957 jusqu'au Charmaix.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Saint André</b> (Planches 20) : Monsieur le Maire s'interroge sur le caractère inondable de la route des Sarrazins situées à l'Ouest du pont de la RD215 en rive droite. Il indique qu'un mur en béton de plus de 5m de haut protège le secteur</li> </ul> <p>Après visite sur site du bureau d'étude, il apparait que la crête du mur est au niveau de la chaussée et ne constitue pas une digue. La chaussée est inondable en raison du niveau de la cote de charge centennale à 943 mNGF qui se situe au-dessus du niveau de chaussée à 942.80mNGF (hauteur d'eau ≈10 à 20cm).</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p data-bbox="629 252 1104 284"><b>b) Dispositions générales du PPRI ?</b></p> <ul data-bbox="548 304 2089 1321" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="548 304 2089 443"> <p data-bbox="548 304 2089 395">• <b>La DDT</b> rappelle qu'une bande inconstructible de 10m par rapport aux berges de l'Arc est inscrite dans le règlement. Cette bande peut être réduite à 4m au niveau des petits cours d'eau affluents, même si les berges sont protégées par des enrochements.</p> <p data-bbox="595 411 1653 443">Des exceptions existent. Exemple : alignement de maisons à Modane en bordure de l'Arc</p> </li> <li data-bbox="548 459 2089 571"> <p data-bbox="548 459 2089 491">• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur la différence entre la mise en place de la GEMAPI et le PPRI.</p> <p data-bbox="595 507 2089 571"><b>La DDT73</b> indique que la GEMAPI est une compétence, une maîtrise d'Ouvrage des maires, tandis que le PPRI est une réglementation de l'urbanisation</p> </li> <li data-bbox="548 587 2089 730"> <p data-bbox="548 587 2089 619">• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur la prise en compte des digues.</p> <p data-bbox="595 635 2089 730"><b>La DDT73</b> indique que les digues prises en compte dans le cadre du PPRI correspondent à des ouvrages de hauteurs de plus 50cm par rapport au terrain naturel, alors que les ouvrages référencés comme digue dans le décret de 2015 correspondent à des ouvrages de plus de 1.5m.</p> </li> <li data-bbox="548 746 2089 938"> <p data-bbox="548 746 2089 778">• <b>Les maires</b> interrogent la DDT sur les possibilités futures d'urbanisation des communes contraintes par les inondations de l'Arc.</p> <p data-bbox="595 794 2089 858"><b>La DDT73</b> indique que l'urbanisation dans les zones bleues d'aléas faibles et moyens sera possible sous certaines conditions (cotes planchers à respecter, etc.).</p> <p data-bbox="595 874 2089 938">Dans les zones rouges, les secteurs déjà urbanisés pourront faire l'objet de réhabilitation, mais pas d'extension d'urbanisation qui augmenterait la vulnérabilité de la zone. Il n'est pas prévu de démolition dans ces zones.</p> </li> <li data-bbox="548 954 2089 1257"> <p data-bbox="548 954 2089 1018">• <b>La DDT</b> insiste sur la nécessité de réalisation de zone refuge pour les habitations de pleins pieds existantes sous un délai de 2 à 5 ans.</p> <p data-bbox="595 1034 2089 1098"><b>Le SPM</b> souligne que des problèmes de remboursement par les assurances pourraient se poser à l'avenir si les habitations ne respectaient pas les prescriptions du PPRI.</p> <p data-bbox="595 1114 2089 1177"><b>La DDT</b> répond qu'à l'heure actuelle les dommages dues à des catastrophes naturelles sont remboursés sans condition par les assurances. Un durcissement pourrait néanmoins être envisagé dans les années à venir.</p> <p data-bbox="595 1193 2089 1257"><b>Les fonds Barnier</b> peuvent être utilisés par les particuliers pour subventionner les travaux jusqu'à 40% du prix des travaux. Les demandes demeurent néanmoins très rares.</p> </li> <li data-bbox="548 1273 2089 1321"> <p data-bbox="548 1273 2089 1321">• <b>La DDT</b> indique qu'une fois le PPRI approuvé, les communes ont l'obligation de réaliser un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dans les 2 ans.</p> </li> </ul>



En concertation avec les communes, il a été convenu d'organiser deux réunions publiques d'information sur deux portions distinctes du périmètre d'étude :

- REUNION PUBLIQUE N°1 LE 16 JUILLET 2018 A MODANE, Salle Antoine Fardel : communes d'Aussois, Avrieux, Modane, Fourneaux, Saint André, Le Freney, Villarodin-Bourget
- REUNION PUBLIQUE N°2 LE 17 JUILLET 2018 A SAINT JULIEN MONTDENIS, Salle Croix Blanche : communes d'Orelle, Valloire, Saint Martin d'Arc, Saint Michel de Maurienne, Saint Martin la Porte, Montricher Albanne, Saint Julien Montdenis, Villargondran, Hermillon, Saint Jean de Maurienne, Pontamafrey-Montpascal

Les rencontres ont toujours été cordiales et ont fait l'objet de la plupart du temps de nombreux échanges et questions.

Les réponses à ces questions ont été données durant les échanges.

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
<p><b>16 juillet 2018 17h00</b></p> <p><b>Mairie de Modane</b> Salle Antoine Fardel</p> <p><b>Réunion publique 1/2</b></p> <p>communes d'Aussois, Avrieux, Modane, Fourneaux, Saint André, Le Freney, Villarodin-Bourget</p>	<p><b>a) Dévaluation de la valeur des biens en zone inondables</b></p> <p><b>Monsieur le Maire de Modane</b> interroge la DDT73 sur la possible perte de valeur lors de vente de biens immobiliers situés en zone inondable rouge : « R, Rd », et si l'État a prévu une compensation financière pour ce type de bien.</p> <p><b>La DDT73</b> répond que les données issues du ministère ne vont pas dans ce sens et qu'aucune dévaluation n'a été recensée, il n'y a pas de corrélation entre le niveau du risque et la valeur des biens. De même, le service des impôts ne prend pas en compte de dévaluation des biens immobiliers pour le calcul de l'imposition.</p> <p><b>b) Extraction des matériaux de l'Arc pour évacuer les dépôts dans le lit</b></p> <p><b>Monsieur le Maire de Modane</b> soulève le problème de la difficulté pour obtenir les autorisations administratives pour curer les matériaux dans l'Arc en cas de dépôts importants dans le lit qui pourraient aggraver les inondations. Une autre personne indique qu'un dépôt s'est formé en rive gauche au niveau du pont de Loutraz, ce qui a entraîné l'incision du pied de digue en rive droite et ce alors que la berge a été refaite il y a une dizaine d'années.</p> <p><b>La DDT73</b> répond que la gestion des sédiments de l'Arc est un phénomène complexe qu'il faut prendre en compte à l'échelle du bassin versant de l'Arc ou à <i>minima</i> d'un tronçon homogène de l'Arc et non à l'échelle locale. La DDT rappelle que les extractions "passées" étaient excessives et ont entraîné de profonds désordres (déstabilisation d'ouvrages et de protection de berge, ou digue). Il peut toutefois y avoir des travaux correctifs ponctuels au droit des ouvrages, comme pour le cas du pont de Loutraz, sous réserve de l'autorisation de la police de l'Eau.</p> <p><b>La DDT</b> indique que le SPM (Syndicat du Pays de Maurienne) est associé aux études techniques et qu'il est en train d'élaborer un Plan de Gestion des Sédiments de l'Arc qui permettra de définir entre autre les cotes du fond du lit de l'Arc au-delà desquelles les curages seront autorisés. Par ailleurs, le SPM devrait récupérer la compétence GEMAPI au 1<sup>er</sup> janvier 2019, ce qui devrait faciliter les démarches.</p> <p><b>Le bureau d'étude</b> indique que le lit de l'Arc a connu une forte période d'incision suite aux extractions qui ont été exagérées jusqu'à la fin des années 80. La crue de mai 2008 a provoqué de nombreuses incisions du fond du lit qui ont abouti entre autre à la déstabilisation du seuil du Bochet. On observe néanmoins des secteurs d'engravement notamment en queue de retenue des barrages et au droit de certains affluents producteurs de matériaux.</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p><b>Setec Hydratec</b> rappelle que le charriage de matériaux par les affluents de l'Arc a été pris en compte dans la modélisation hydraulique en considérant un fond du lit rehaussé au droit des confluences pour les affluents charriant de grandes quantités de matériaux (localement supérieur à 5m pour le torrent de La Ravoire à Pontamafrey et 2,80m pour le St Antoine à Modane) et au droit des secteurs de dépôts potentiels.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>c) Impact du projet TELT</b></p> <p><b>Question</b> : pourquoi les plateformes TELT ont été autorisées en zone inondable ?</p> <p><b>La DDT73</b> indique que, dans le cadre de la DUP du projet du Lyon Turin Ferroviaire, des études hydrauliques ont été réalisées en 2005 et concluent que les impacts hydrauliques des plateformes de chantier positionnées dans le lit majeur de l'Arc n'étaient pas significatifs à l'échelle du bassin versant.</p> <p>Les potentiels impacts sont localisés et de faibles ampleurs (rehaussement local de la ligne d'eau de quelques centimètres dans des zones sans enjeu humain et/ou économique).</p> <p>La DDT73 insiste sur le fait que ces plateformes ont été autorisées par arrêté préfectoral pour une durée provisoire (maximum 8 à 12 ans). Elles ne peuvent être remises en cause et sont nécessaires pour les besoins du chantier. La DDT indique que toutes les plateformes de chantier seront retirées à la fin du chantier et que les terrains seront remis à leur état initial. De même les digues et berges minérales qui seront créées pour la protection des plateformes, devront être détruites.</p> <p>La DDT73 souligne que certaines installations projetées par TELT et avec de forts impacts hydrauliques ont été refusées par les services de l'ETAT.</p> <p><b>Les riverains</b> indiquent que certaines communes ont émis un avis défavorable suite à l'enquête publique du projet Lyon Turin de 2010, mais celui-ci n'a pas été pris en compte.</p> <p style="text-align: center;"><b>d) Choix des Scénarios de rupture de digue</b></p> <p><b>Question</b> : pourquoi toutes les digues n'ont pas été prises en compte pour les scénarios de rupture ?</p> <p><b>Le bureau d'étude Setec Hydratec</b> précise que l'ensemble des digues (88) du tronçon de vallée a été pris en compte. Une analyse multicritère a été réalisée afin de déterminer les scénarios de rupture à modéliser. Les digues ont été classées en fonction du risque potentiel de rupture et de la gravité de cette rupture vis-à-vis des enjeux protégés par les digues. Au total, 10 scénarios de rupture ont été retenus. L'A43, ainsi que la RD1006 (&gt; 3 voies) si associée à la Voie ferrée ont été exclues des scénarios en raison de leur résistivité. Seules les digues de premiers rangs ont été considérées.</p> <p style="text-align: center;"><b>e) Comment a été réalisé le scénario d'effacement des digues ?</b></p> <p><b>Le bureau d'étude setec hydratec</b> rappelle que la circulaire du 30/04/2002 indique que les digues doivent être considérées comme transparentes.</p> <p>L'effacement a été modélisé en abaissant la cote des digues au niveau du terrain naturel derrière les digues. Les digues à effacer sont les digues de premier rang, et avec une hauteur de charge positive (différence entre le niveau d'eau et la cote du terrain naturel derrière la digue). Comme pour les scénarios de rupture, l'A43 et la RD1006 (&gt; 3 voies) si associée à la Voie ferrée ont été exclues du scénario en raison de leur résistivité.</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p><b>f) Date tardive de réalisation du PPRI de l'Arc médian ?</b></p> <p><b>Question :</b> pourquoi le PPRI a été réalisé aussi tardivement ?</p> <p><b>La DDT</b> indique que l'Arc a été décomposé en 3 tronçons hydrauliquement homogènes, que le 1<sup>er</sup> tronçon de rivière entre Aiton et Ste Marie de Cuines a été approuvé en mai 2014, que le 2<sup>ème</sup> tronçon entre Bramans et Bonneval sur Arc a été approuvé en juillet 2016 et qu'il ne reste plus que ce 3<sup>ème</sup> tronçon en étude actuellement et qui devrait être approuvé en fin d'année 2018. La réalisation des études techniques sur un grand tronçon de cours d'eau comme l'Arc ainsi que la concertation avec les élus des nombreuses communes concernées nécessitent des durées d'analyse et de concertation importantes.</p> <p>Des PPR sont programmés à l'étude chaque année en fonction des enjeux impactés</p> <p><b>g) Comment sera mis en œuvre le PPRI ?</b></p> <p><b>La DDT</b> indique que le PPRI, dès son approbation, sera annexé au PLU, ce qui signifie que le PPRI devra être consulté de la même façon que le PLU.</p> <p><b>h) Est-ce que le SPM a été consulté ?</b></p> <p><b>La DDT</b> indique que le Syndicat du Pays de Maurienne (SPM) est associé à la démarche depuis le début de l'élaboration du PPRI. Le SPM en charge du SCOT Maurienne, participe à la concertation comme les élus.</p> <p><b>i) Directives évacuations des foyers</b></p> <p><b>Questions :</b> comment sera appliquée la directive d'évacuation en cas de crue.</p> <p><b>La DDT</b> indique que les communes ont l'obligation de réaliser un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dans un délai de 2 ans après l'approbation du PPRI. Le PCS doit être mis à jour régulièrement.</p> <p>Les riverains sont informés par le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) qui est distribué à tout le monde et consultable en mairie et concerne tous les risques.</p> <p><b>j) Prise en compte de l'évolution climatique ?</b></p> <p><b>Question :</b> Est-ce que le risque d'évolution climatique a été pris en compte ?</p> <p><b>Le bureau d'étude Setec Hydratec</b> indique qu'il est difficile de prendre en compte une évolution climatique à l'échelle d'un bassin versant aussi grand que celui de l'Arc dont les crues sont formées par des phénomènes variés (spatialité, orientation, durée des pluies, fonte des neiges, etc.).</p> <p>L'impact de l'évolution du climat a pu être constaté (notamment dans le sud de la France) avec une augmentation (en nombre et en intensité) des orages très intenses qui génèrent des crues éclairs sur les petits bassins versants dont les temps de réponse sont très courts (d'une dizaine de minutes à une heure).</p> <p>Le constat n'a pas été réalisé à l'échelle du bassin de l'Arc.</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
<p data-bbox="219 268 481 300"><b>17 juillet 2018 17h00</b></p> <p data-bbox="212 331 488 422"><b>Mairie de Saint Julien Montdenis</b> Salle Croix Blanche</p> <p data-bbox="212 454 488 486"><b>Réunion publique 2/2</b></p> <p data-bbox="168 518 533 758">communes d'Orelle, Valloire, Saint Martin d'Arc, Saint Michel de Maurienne, Saint Martin la Porte, Montricher Albanne, Saint Julien Montdenis, Villargondran, Hermillon, Saint Jean de Maurienne, Pontamafrey-Montpascal</p>	<p data-bbox="645 252 1344 284"><b>a) PPRI incomplet par rapport aux affluents de l'Arc ?</b></p> <p data-bbox="555 300 1608 331"><b>Question :</b> le PPRI est incomplet par rapport au risque inondation des affluents de l'Arc ?</p> <p data-bbox="555 339 2087 430"><b>La DDT73</b> indique que seules les parties terminales des affluents ont été prises en compte dans le PPRI de l'Arc qui est un document intercommunal, à la différence des PPRN Montagne qui sont réalisés au niveau communal. De même le type d'aléa est différent entre le PPRI (inondation) et le PPRn traitant les affluents (crue torrentielle/coulées boueuses).</p> <p data-bbox="555 438 2087 529">Les aléas inondations/torrentiels des petits affluents sont ainsi étudiés au niveau communal. La DDT indique que certaines communes sont déjà équipées de PPR Montagne (Hermillon, Saint Jean de Maurienne, Saint Sorlin d'Arves, etc.). Ces documents sont prescrits par l'Etat.</p> <p data-bbox="555 537 2087 598"><b>Question :</b> Un élu de Saint Julien Montdenis fait remarquer que la commune ne dispose pas de PPR Montagne et demande comment en obtenir un.</p> <p data-bbox="555 606 2038 638"><b>La DDT73</b> incite les élus à faire remonter leur besoin en PPRN auprès du préfet afin que l'étude soit programmée rapidement.</p> <p data-bbox="555 646 2087 707">En réponse à une question sur le rôle du RTM, la DDT précise que le RTM est un service expert auprès de l'ETAT, et qui en tant que tel, n'a plus le droit de réaliser les PPR Montagne comme auparavant. Ces derniers sont financés par le fonds Barnier.</p> <p data-bbox="645 722 1388 754"><b>b) Problématique de la Digue des Resses à Villargondran</b></p> <p data-bbox="555 770 2087 831"><b>Monsieur Rossi (Maire de Villargondran)</b> indique que des riverains ont été expropriés dans le cadre des travaux de confortement de la digue des Resses par TELT.</p> <p data-bbox="555 839 2087 871">TELT a néanmoins été autorisé à créer une station électrique sur la zone inondable de Villard-Clément. N'y a-t-il pas contradiction ?</p> <p data-bbox="555 879 2087 1002"><b>La DDT</b> répond que TELT effectue des remblais à l'arrière de certaines digues comme celles des Resses et de Villargondran/St Jean de Maurienne afin d'effacer le caractère digue de ces ouvrages et de réduire considérablement l'impact de submersion sur les communes de Villargondran et St Jean de Maurienne. L'aménagement d'installations électriques par TELT se fera sur la zone remblayée de Villard Clément qui sera rendue non inondable par ces travaux de confortement.</p> <p data-bbox="555 1010 2087 1101">La DDT indique que beaucoup de zones Rouge vont évoluer en fonction des travaux de confortement de TELT. Les travaux de confortement des digues devraient commencer en 2019 et sur plusieurs années. Le PPRI prescrit fin 2018 sera donc révisé en fonction de l'achèvement des travaux. Cette révision pourra prendre de 8 à 12 mois.</p> <p data-bbox="645 1117 1422 1149"><b>c) Problème de la construction à Saint Michel de Maurienne</b></p> <p data-bbox="555 1165 2087 1256"><b>Le maire de Saint Michel de Maurienne</b> indique que sa commune fait l'objet à la fois d'un PPRN et d'un PPRI et qu'il va être très difficile d'encourager la construction sur sa commune en raison du faible espace urbanisé ou urbanisable non concerné par ces deux documents. Il sera difficile d'inciter la rénovation des habitations en zone inondable.</p> <p data-bbox="555 1264 2087 1324">Le maire indique qu'il envisage le déclassement de certaines zones agricoles pour permettre la création de nouvelles zones urbanisables.</p> <p data-bbox="555 1332 2087 1393"><b>La DDT</b> est consciente de cette problématique et ne peut qu'encourager la mairie à trouver des terrains non concernés par les risques naturels pour l'urbanisation.</p>

<b>Date et lieu de la concertation</b>	<b>Commentaires des communes / Réponses faites ou suites à donner</b>
	<p data-bbox="645 245 1115 272"><b>d) Elaboration du SCOT de la vallée</b></p> <p data-bbox="551 293 2083 352"><b>Question</b> : l'élaboration en cours du SCOT de la vallée n'entre-t-il pas en conflit avec le planning de réalisation du projet Lyon-Turin ?</p> <p data-bbox="551 363 2083 422"><b>La DDT</b> répond qu'elle est au courant des projets et participe à l'orientation des projets dans la vallée et qu'elle reste vigilante sur l'ensemble des zones impactées par le projet TELT.</p> <p data-bbox="645 443 1527 470"><b>e) Problèmes des affluents producteurs de matériaux (Pousset, etc.)</b></p> <p data-bbox="551 491 2083 579"><b>Une question</b> est soulevée par rapport à la problématique de production de matériaux des affluents et le risque d'obstruction du lit de l'Arc. Il s'agit notamment du cas du Pousset qui est une source importante de matériaux et pour lequel des études et aménagements ont été réalisés (déviation en rive droite du Pousset en 2018, etc.).</p> <p data-bbox="551 590 2083 649">La problématique du transport solide impacte entre autre le fonctionnement du barrage de Saint Martin la Porte. Les matériaux fins se déposent en queue de retenue du barrage. Des chasses sont alors organisées pour évacuer le surplus de matériaux.</p> <p data-bbox="551 660 2083 719"><b>Le SPM</b> indique qu'un Plan de Gestion des Sédiments de l'Arc est en cours d'élaboration et devrait répondre partiellement à ces questions. En parallèle, le SPM devrait lancer une étude sédimentaire sur les affluents.</p> <p data-bbox="551 730 1402 758"><b>La DDT</b> indique que la Police de l'Eau est sensibilisée à ce phénomène.</p> <p data-bbox="551 769 1648 796">Dans ce cadre, le SPM indique que la réalisation de la plage de dépôt du Claret est en cours.</p>

## **ANNEXE 2 : CRUES HISTORIQUES**

## A. LA CRUE DU 24 SEPTEMBRE 1920

Données extraites de l'ouvrage : L'inondation du 24 septembre 1920 en Maurienne et dans les Alpes occidentales Gex François Revue de géographie Alpine. Les débits sont mal connus. Les hauteurs d'eau semblent inférieures à la crue de 1957.

La crue du 24 septembre 1920 apparaît au-delà de la crue centennale tant par le débit liquide que par l'importance des laves torrentielles qui l'ont accompagnée notamment en provenance de l'Ambin (plus de 2km de large) à l'entrée des gorges, mais aussi du Charmaix. Cependant l'Arvan est restée calme.

Tableau 9 : Description des principaux désordres causés par la crue de septembre 1920

Site	PK Arc (km)	Description
Modane - Fourneaux	76 – 70	Trois ponts ont été emportés dans le secteur de Modane
	72.67	Lave importante sur le Rieux Roux (1.5m de haut)
	72 – 71	La rue principale est submergée sous 2m de hauteur d'eau et 800m de long au droit du pont de la Gare. La hauteur d'eau moyenne est de 1.5m dans les maisons, voire 3m dans les pièces en contrebas le long de l'Arc.
	71.4	Les laves de l'Arc ont surversé au-dessus du barrage Matussière en raison des embâcles qui ont colmaté le barrage. Lave importante sur le Charmaix
Freney - Saint André	65.15	Lave importante sur la Bissorte
Saint Michel de Maurienne	58 - 54	Les routes et la voie ferrée longeant l'Arc sont coupées en de nombreux secteurs notamment à Saint Michel de Maurienne.
Saint Martin la Porte	53.2 - 53.1	L'usine Calypso est submergée sous 1m d'eau
Saint Martin la Porte - Villargondran	51 - 45	Lave importante sur tous les torrents productifs entre Saint Martin la Porte et Villargondran : Rieu Sec PK50.3, Claret PK48.85, Rieubel, PK45.55, etc.
Saint Jean de Maurienne	44.5 – 41.5	hauteur d'eau observée proche de 1m. La voie ferrée est inondée.
Pontamafrey-Montpascal	40 - 37	Un pont a été emporté dans le secteur de Pontamafrey-Montpascal.

## B. LA CRUE DU 13 AU 16 JUIN 1957

La crue du 13 au 16 juin 1957, a fait l'objet de nombreuses études qui ont permis d'estimer son débit de pointe. Elle est considérée comme centennale à Lanslebourg et trentennale à Saint Jean de Maurienne et en aval (effet d'amortissement). Cette crue intervient avant la mise en service des principaux aménagements EDF (Freney, Pont des Chèvres, Saint Martin la Porte). Les deux barrages de la Denise et de Prémont existaient encore.

Tableau 10 : Description des principaux désordres causés par la crue de juin 1957

Site	PK Arc (km)	Description
Villarodin Bourget	76.12	Le pont de la Glaire est emporté
	75 – 74.5	Le secteur de la Zone industrielle Villarodin Bourget inondée
Modane - Fourneaux	74 - 70.5	Modane et Fourneaux sont submergés avec des hauteurs supérieures à 1m et localement 2m, et des vitesses importantes sur la RN6. La voie ferrée est inondée jusqu'au Charmaix. De nombreux ponts sont submergés.

Site	PK Arc (km)	Description
Freney - Saint André	68.5 – 68.3	La partie aval de l'autoport se trouvait inondé (RN6) en raison du remous de l'ancien barrage de Saint André (supprimé), dont il ne subsiste que le seuil
Orelle	63.5	Coupure voie ferrée en amont du pont des Chèvres
	62 – 61.5	Plaine alluviale de Francoz inondée, RN6 emporté, pont de la ville détruit
	62-59	Des érosions de talus, et destruction des murs de soutènement de l'ancienne RN6 notamment en amont du Bonrieu (PK62) jusqu'au Pousset
	59.5-59.3	Erosion de berge Rive Droite entre le barrage et le pont de la Denise
Saint Michel de Maurienne	50 - 49	Des érosions de talus, et destruction des murs de soutènement de l'ancienne RN6 entre le Rieu Sec et le pont des Anglais.
Saint Julien Mont Denis	47.95	Erosion du ballast RFF au droit du seuil du Bochet.
	47.8 - 47.56	Eboulement du versant Rive Gauche en face du cône du Bochet.
	47.4 – 47.2	Attaque rive droite par les écoulements du site de l'actuelle décharge Pechiney
Villargondran	47 – 45.5	la rupture de la digue des Resses ayant causé l'inondation du hameau des Resses et la restitution dans l'Arc en amont du Rieubel avec coupure de la voie ferrée et submersion du tunnel ferroviaire de Villargondran

Suite à la crue des travaux d'endiguement sont entamés à Fourneaux et à Modane le long de l'Arc et du Charmaix qui seront terminés au début des années soixante.

### C. LA CRUE DU 22 AU 24 SEPTEMBRE 1993

C'est la première grande crue après la mise en service des aménagements EDF.

La crue du 22 au 24 septembre 1993, d'un débit de pointe estimé à 500 m<sup>3</sup>/s à la Saussaz, a eu lieu sur un lit très engravé et boisé, conséquences d'une longue période sans crue forte de l'Arc (depuis 1957). Les affluents ont été peu productifs (Arvan, etc.). Deux épisodes de pluies se sont succédé.

Tableau 11 : Description des principaux désordres causés par la crue de septembre 1993

Site	PK Arc (km)	Description
Aussois	82	A la prise d'eau de Bramans, le torrent a submergé les installations hydro-électriques
Avrieux	77.95	Domage occasionné au Pont d'Avrieux (arche maçonnée)
Villarodin Bourget	76.15	Le pont de la Glaire est emporté
	75-74.5	L'Arc s'est approché à quelques mètres de la zone industrielle, dans le quartier de Saint Gobain.
	74.6	Le plan d'eau de l'Illaz est totalement dévasté.
Modane	72.5 – 71.5	Inondation de Modane avec coupure de la RN6 et de la voie ferrée. La ville de Modane a eu très peu de dégâts grâce aux digues construites dans les années 60. Au pont du marché, la circulation est interrompue. L'eau rase les habitations.
Fourneaux	70.7	Erosion et submersion de la route du cimetière.
Freney - Saint André	69.36	Le pont de Saint André PK69.36 a été détruit



Site	PK Arc (km)	Description
Orelle	63	Au pont des Chèvres, le tunnel du chemin de fer a été sérieusement endommagé (1m d'eau, 20 à 30m <sup>3</sup> /s dans le tunnel).
	62	Inondation de la terrasse alluviale Rive Gauche du Bonrieu et de la terrasse Rive Gauche en amont de la Denise.
	59.4	Inondation de la terrasse alluviale Rive Gauche en amont de la Denise.
	59.3	L'ancien barrage de Saint Gobain a été submergé
	PK ?	une digue de la RN6 a cédé.
Saint Michel de Maurienne	59.2-57	Les laves du ruisseau du Pousset, entre Saint-Michel et Orelle, ont obstrué le lit et provoqué le désastre de la plaine des Sorderettes en inondant la RN6, puis la voie ferrée. Les rails se sont retrouvés totalement suspendus dans le vide. Plusieurs caténaires ont été arrachées, le ballast a été balayé. La RN6 a été rapidement envahie par un torrent de boue.
	58-57.6	Berge emportée sur 15 à 20m en rive gauche de l'actuelle décharge Ferropem.
	56-53.5	Le talus RFF est érodé en aval et au droit de Saint Michel
Saint Julien Mont Denis	49 – 48.5	Inondation de la RN6 et de la voie ferrée en aval du Claret. Hauteur d'eau de 1m sur chaussée.
	48-47.9	Berge rive droite érodée en aval du Bochet emportant le remblai de l'ancienne RN6 et menaçant d'inonder directement le tunnel RFF.
	47.45-47	Le cône du torrent du Bochet avait été sapé sur toute sa longueur et sur une hauteur de 10 m environ occasionnant un affouillement de la semelle du mur BA protégeant la falaise et générant des dépôts de matériaux en amont du pont RFF des Resses.
	47.4-47.2	Une partie du talus et des protections de la décharge Pechiney a été emportée
	46.8	En aval du pont des Resses, la berge de rive droite de la décharge du SIRTOMM avait été emportée.
Hermillon – Saint Jean de Maurienne	42.5	A l'hôpital de l'Échaillon, 60 personnes ont été évacuées par les pompiers et l'hélicoptère de la gendarmerie.
	42.3	mise en charge du pont de la RN6 à l'Échaillon.
	42.3 - 42	Ecoulement plein bord le long de la digue rive gauche qui protège le quartier sous le bourg.
	42	le stade Gavarini a été inondé par 20 cm d'eau. La station-service "Le relais de Maurienne" et l'entreprise Buffard ont été inondées par 1.10m d'eau.
	41.6 - 41	Inondation du lit majeur Rive Droite et Rive Gauche en aval du pont SNCF avec coupure de la RN6 (0.8m d'eau) et de la SNCF.
Pontamafrey Montpascal	40.3	Erosion de la berge Rive Droite en amont du barrage d'Hermillon
	38.5	érosion de la berge Rive Droite en amont de la Ravoire de Pontamafrey et déstabilisation de la protection Rive Gauche du pont de Pontamafrey-Montpascal
	37.9-36.8	L'Arc a débordé en Rive Gauche en amont de Pontamafrey-Montpascal avec restitution par déversement au-dessus de l'ancienne conduite d'alimentation de l'usine.

#### D. LA CRUE DU 26 AU 27 JUIN 1994

La crue du 26 au 27 juin 1994, d'un débit de pointe estimé à 400 m<sup>3</sup>/s à la Saussaz, de période de retour estimée à 10 ans. Elle a été plus longue que la crue de 1993 et est intervenu dans un lit plus

profond suite aux extractions dans le lit de l'Arc pour les besoins du chantier de l'A43 entre autre. Les dégâts ont été beaucoup moindres.

Tableau 12 : Description des principaux désordres causés par la crue de juin 1994

Site	PK Arc (km)	Description
Saint André - Freney	67.2 - 66.9-66.3	Nombreuses érosions de talus et déstabilisation de berge : méandre des Teppes, Achards, de la Glacière,
Orelle	63	Inondation tunnel ferroviaire en aval du pont des Chèvres
	62	Curage hydraulique du lit à la confluence du Bonrieu
Saint Michel de Maurienne	PK58.7	Curage hydraulique du lit à la confluence du Pousset
	57	Erosion du talus RN6 aval ancien seuil de la Saussaz
	56.7 - 55.5	Charriage de matériaux du lit en amont de la retenue de la Saussaz et dépôt aval pont du Chatelard
Villargondran	46 – 45.55	Inondation terrain de sport à Villargondran sapant le cône du Rieubel
Saint Jean de Maurienne	43	Erosion du remblai Péchiney dans le secteur du Bec de l'Echaillon (PK43)
Pontamafrey Montpascal	39.5 – 37	Inondation zone de Pontamafrey-Montpascal Rive Gauche
	38	Erosion de berge secteur de Pontamafrey-Montpascal notamment au droit du nouveau pont
	36.5	Erosion de berge secteur cône du Fay Rive Gauche

## E. LA CRUE DU 13 AU 15 OCTOBRE 2000

La crue du 13 au 15 octobre 2000 a été caractérisée par un débit de pointe de 450 m<sup>3</sup>/s environ à la Saussaz, plus faible que le débit de pointe de la crue de 1957. Cependant, elle présente la particularité d'avoir été très longue. Le débit de 200 m<sup>3</sup>/s, à partir duquel des évolutions morphologiques sensibles se produisent, ayant été dépassé pendant plus de 24 h. Le volume de crue écoulé au-dessus du seuil de 200 m<sup>3</sup>/s a été de l'ordre de 13 hm<sup>3</sup>, contre 8 hm<sup>3</sup> environ en 1957 (information à prendre avec la plus grande prudence et établie sur la base de l'hydrogramme de crue reconstituée par EDF au pont de la Madeleine). On observe une incision généralisée de l'Arc sur l'ensemble du secteur d'étude entraînant des désordres plus ou moins importants sur les ouvrages en bordure du lit :

Tableau 13 : Description des principaux désordres causés par la crue de mai 2000

Site	PK Arc	Description
Aussois	82	Barrage Aussois endommagé dues aux embâcles qui sont venues se coincer dans le déversoir latéral. Dépôt important de sédiments
Avrieux	77.6	Débordement Rive Gauche - digue emportée
	77.95, 77.5	érosion de berge Rive Droite au PK77.95, Rive Gauche au PK77.5
Villarodin Bourget	76.15	débordement Rive Droite au niveau du pont de la Glaire
	75	Bourget : remontée d'eau au droit de la ZI en Rive Droite par le réseau pluvial
Modane	74.6	Destruction de la digue du Plan d'eau de l'Illaz et ensablement du lit
	74 à 71.8	Erosions de berges avec sous-cavement des murs
	71.4	risque de blocage de la vanne du barrage (pas entièrement levées en crue avec effet de remous amont.

Site	PK Arc	Description
	71.38	Inondation de cave quartier de la gare
Fourneaux	70.8	caves inondées, affaissement de la berge Rive Gauche du supermarché, inondation route d'accès au cimetière
Freney – Saint André	69.25, 69	Erosions de berge Rive Gauche
	68	Sous-cavement du mur RN6
	67.75	Sous-cavement des culées du viaduc de St André,
	67- 66.5	Sous-cavement des culées du viaduc des Achards,
	66.3	effondrement d'un mur en Rive Droite, menace pour la RD215
	66	conduite de la Praz
Orelle	63.1	Inondation de la RN6, route coupée.
	62.2, 62.1	Incision du lit au droit du ruisseau de Margerel, et du Bonrieu
	60.0	Coulée de boue du Plan Bronzin
	59.53	Erosions de berges et affouillement divers notamment en amont Rive Droite pont de la Denise.
Saint Michel de Maurienne	59.2-58.7	Erosion du cône du Pousset
	58 – 57.5	route de la déchetterie érodée, Inondation des anciens bassins Rive Gauche
	56.5, 56.3,	Incisions du lit en pied de protections : mur RN6, mur usine de la Saussaz, pont Sainte Anne, etc.
	55.75 à 54	Engrèvement important du lit dans la traversée de Saint Michel
	55.55	Inondation en Rive Gauche des maisons au droit du pont Chatelard.
Montricher Albanne	51.6	Erosion de berge Rive Gauche aval barrage de St Martin.
	48.875	Protection rive droite du mur en aval du pont des Anglais déchaussée
	48.6 à 48	déchaussement des protections hydrauliques de la décharge Ferropem
	47.9	Dégradation du seuil du Bochet et fosse d'érosion aval
	47.625	incision du lit avec affouillement de la semelle du mur BA de la falaise Rive Gauche du cône du Bochet
Saint Julien Mont Denis	47.8	ruine de l'ancienne protection de l'exploitation de Granulat Lamier
	47.0	dégradation du talus de protection de la voie ferrée en amont du viaduc des Resses
	46.9 – 46.75	Incision importante du lit au droit de la travée Rive Gauche du viaduc RFF des Resses. L'incision du lit atteint 4 m en amont du viaduc et 2 m en aval : mise à nu des fondations du mur de protection de l'ancienne RN6
	46. - 45.3	mise à nu et affouillement des protections de voie ferrée en amont et en aval du cône du Rieubel, mise à nu des fondations dans la partie aval du mur crénelé face au Rieubel, érosion et brèche de l'ancienne RN6 sur 30m avec mise à nu des réseau et coupure de la conduite AEP
Villargondran	46.5 à 46.3	Digue Rive Gauche du Trou à Truites endommagée
	44.75	Incision du lit contre le mur de protection construit en 1957 au droit de Pont d'Arc
Hermillon	42.9 – 42.7	Engraissement du lit à l'amont du Bec d'Echaillon avec risque de débordement dans l'étang. La digue du lac a été fortement attaquée.

Site	PK Arc	Description
Saint Jean de Maurienne	41.2	Erosion berge Rive Gauche aval pont SNCF
	40.65	Erosion berge Rive Droite aval pont de la D906
Pontamafrey-Montpascal	39.55	Enfoncement du lit en aval du PK39.7 : Affouillement de la berge en Rive Gauche et Rive Droite aval PK39.55 (viaduc de l'escalade).
	38.4	Erosion de la berge amont Ravoire de Pontamafrey
	38.3	Enrochement Rive Gauche au droit de la Chapelle emporté
	37.8	Pont RD74 : enrochement amont Rive Gauche effondrés
Sainte Marie de Cuines	36.5	Cône du Fay : érosion régressive due à l'abaissement du lit, dégradation de la protection Rive Gauche et affouillement des semelles

## F. LA CRUE DU 27 AU 29 MAI 2008

Les caractéristiques de la crue du 27 au 29 mai 2008 données dans le présent rapport sont issues du mémoire de crue établi par la société CIDEE. Les informations correspondantes n'ont été validées ni par les services de l'Etat ni par EDF. Elles sont donc à considérer avec une certaine réserve. D'après ces premières informations, le débit de pointe et le volume de la crue sont similaires à ceux de l'évènement d'octobre 2000 (450 m<sup>3</sup>/s et 13 hm<sup>3</sup>). La crue a cependant été plus longue pour les débits intermédiaires situés entre 100 et 200 m<sup>3</sup>/s. Durant la crue, EDF a ouvert totalement les vannes du barrage de Saint Martin la Porte, ce qui a permis un curage de la retenue. De ce fait, il n'a pas été nécessaire de réaliser la chasse de dégravement en 2008 (chasse prévue en général en juin).

La crue se produit sans que le lit n'ait pu se recharger en matériaux torrentiels et après prélèvements de blocs dans le secteur de Villargondran pour les besoins de la construction de la digue des Oudins réalisée par la commune. Les conséquences de la crue sont très importantes sur la morphologie du lit de l'Arc. En revanche il n'a pas été constaté de secteurs de débordements importants.

Les évolutions du profil en long et en plan du lit constatées lors de la crue de mai 2008 se traduisent par des désordres importants sur les infrastructures. Il convient de noter que certains désordres recensés dans le mémoire de crue de mai 2008 (Rapport CIDEE – octobre 2008 pour la DDEA 73) étaient déjà présents avant la crue.

- déchaussement du mur de protection de l'ancienne RN6 en amont du Rieu Sec,
- démantèlement du radier du viaduc RFF en aval du Rieu Sec,
- érosions de berge et dégâts sur les protections existantes construites après 1957 en amont du pont des Anglais.

Tableau 14 : Description des principaux désordres causés par la crue de mai 2008

Site	PK Arc	Description
Aussois	82.0	aval barrage de Bramans : incision du lit du au stockage des matériaux dans la retenue.
	81.77	Pont de la scie : Effondrement de la berge Rive Gauche amont pont, emportant la piste d'accès au lit. Affouillement du seuil sous le pont. Les eaux passant sous le seuil
Avrieux	78.2 à 77.5	Bourg : engrèvement important
	76.95	Aval Pont de la Soufflerie : gabion endommagés en Rive Droite
	76.3 – 75.6	Inondation des jardins du Bourget en Rive Droite



Site	PK Arc	Description
Villarodin Bourget	76.2	Amont pont de la Glaire : affouillement des gabions Rive Droite et effondrement des protections de berge
	74.7	Plan d'eau de l'Ilaz : destruction d'une partie de la digue et ensablement.
Fourneaux	71.050	Amont pont du cimetière : Erosion berge Rive Gauche
	70.8	Aval pont du cimetière : affouillement des enrochements Rive Droite et Rive Gauche au droit du supermarché
	70.5	Erosion de la berge le long du Cimetière
Freney	69.1	Autoport du Fréjus : érosion berge Rive Gauche aval enrochements bétonnés
	68.3	Secteur d'incision Seuil de St André Poursuite des dégradations des deux seuils et de la berge Rive Droite, observées suite à la crue de 2000
	67.3	Sous A43 affouillement des enrochements bétonnés en Rive Gauche.
Saint André	68.2 – 67.9	RD1006 : endommagement de la rampe en enrochements, sous-cavement de la berge
	67.2 – 66.9	<u>Méandre des Teppes</u> : incision du lit; mise à nu du sabot de la protection Rive Gauche pk 67.2 à 67.0 ; affouillement du pied de la protection et départ de blocs du perré pk 66.9
	66.3	Viaduc des Achards : forte instabilité de la berge Rive Droite et basculement des protections dans le lit
	65.7	Conduite forcée : affouillement sous les enrochements bétonnés Rive Droite
	65.9	<u>Viaduc de la Praz</u> : conduite forcée : incision du lit. disparition des sabots de protection Rive Droite et Rive Gauche ; sous-cavement des ouvrages de protection (mur béton Rive Gauche, perré Rive Droite).
Orelle	63.35	Inondation de la RN6 lors de la crue
	62.8 – 62.2	Incision de lit en aval : protections sous-cavées : seuils endommagés PK62.8 et PK62.6 mur déstabilisé, PK62.2 – 62.4 affouillement mur RD1006 PK61.4 affouillement culée Rive Gauche amont pont de la Ville
Saint Michel de Maurienne	58.5 – 59	Forte érosion du cône du Pousset en amont de l'éperon rocheux Rive Droite au pk 58.50. Importants dépôts de matériaux dans le lit au droit du cône du Pousset et en aval.
	57	La Saussaz : Mise à nu des fondations du mur béton Rive Gauche au pont RN6. Culée Rive Gauche du pont SNCF sous-cavée et endommagée (pk 56.9). Effondrement de versant PK57.0
	56.60 - 56.2	<u>En aval du seuil de la Saussaz</u> : poursuite des phénomènes d'érosion du lit et de sous-cavement des ouvrages de protection Rive Gauche.
	56 – 54.5	Traversée de la ville : Engraissement du lit avec inondations des jardins en Rive Gauche
Saint Martin la Porte – Montricher Albanne	51.4	Erosion de berge Rive Droite aval Saint Bernard
	51.0	Mur Rive Gauche de l'ancienne centrale électrique endommagée
	50.6	Pont SNCF : poursuite des dommages sur la protection en fond en enrochement bétonnés
Saint Julien Mont Denis	50.15	Pont SNCF : Rampe en enrochement sous le pot emportée
	49.6 -49.9	Erosion de berge Rive Droite et Rive Gauche

Site	PK Arc	Description
	49.3	Mur de soutènement ancienne RN6 emporté, mise à nu des réseaux existants (télécom, Edf)
	49.0 – 48.5	Forte incision du lit sous le pont des anglais – Démantèlement des protections en enrochement et de la maçonnerie du mur de l'ancienne RN6 en aval du pont des Anglais ayant nécessité des travaux de confortement en urgence par le CG73 (mise en place d'un épaulement en enrochements cyclopéen et injection de béton dans le mur).
	47.8 – 48.2	Destruction du seuil du Bochet (pk 47.8), importants sous-cavements et menace directe sur les ouvrages de protections Rive Droite et Rive Gauche. - Très forte incision du lit (env. -3 m) en amont du seuil du Bochet (pk 47.85). Divagation du lit en amont et en aval du seuil, avec érosion de la berge Rive Droite, Brèche dans le mur de l'ancienne RN6 en amont du seuil du Bochet Conduite AEP arrachée sur 300 m (PK48) Destruction du mur de l'ancienne RN 6 et des protections associées en aval du seuil avec pour conséquence l'érosion d'une grande partie du merlon protégeant le tunnel ferroviaire et le dévoiement des réseaux existants (AEP, Télécom).
	47.6	La poursuite du déchaussement de la semelle du mur BA de protection de la falaise du Bochet.
	47.25	Digue des Resses Incision du lit Erosion berge Rive Droite et Rive Gauche
	46.80	Aval pont SNCF : engravement important
	46.0-45.8	Effondrement ancienne RN6 et du versant Rive Droite
	Villargondran	46.7
45.3		Erosion de la berge naturelle Rive Droite
45.0		Affouillement du lit au droit du mur de Pont d'Arc Aval Pont d'Arc : Câble apparent au fond du lit en Rive Droite
Hermillon – Saint Jean de Maurienne	43	Zone de l'hôpital Engravement du lit ayant provoqué des débordements en rive droite
	42.4	Engravement de la confluence avec l'Arvan – Pont de la RD1006 engravé
	40.3	Seuil d'Hermillon endommagé
	39.4	Protection Rive Gauche : ancien mur béton : départ de la semelle sur 50 m (mur non directement accolé à l'A43),
Pontamafrey Montpascal	38.4	Aval confluence Ravoire de Pontamafrey : Erosion de berge
	37.9	Aval pont de la RD77 affouillement de la protection Rive Gauche en aval du pont de Pontamafrey-Montpascal sur 50 m, avec départ local de blocs de la protection pk37.3 et pk 37.1.
	36.6	Cône du Fay : Affouillement du mur de soutènement Rive Gauche. Semelle visible en Rive Droite

## **ANNEXE 3 : ANNEXE HYDROLOGIQUE**

Tableau 15 : Caractéristiques du bassin versant de l'Arc (Maximum ≈ 3600mNGF)

Commune	Lieu-dit	surface totale BV	PK Arc	Longueur Arc	Cote Minimum	Pente BV	Pente Arc moyenne
		km <sup>2</sup>	Km	km	m NGF	%	%
Aussois	Barrage	644	82.000	47.30	1191	5.09%	2.20%
Avrieux	Aval St Benoit	718	77.500	51.23	1091	4.90%	2.20%
Modane	Amont	740	74.850	54.45	1073	4.64%	2.12%
Modane	Aval Charmaix	842	69.680	59.62	1046	4.28%	1.96%
Orelle	Aval Bissorte	900	65.175	64.13	927	4.17%	2.01%
Saint Michel de Maurienne	La Saussaz	947	59.250	70.05	819	3.97%	1.99%
	Aval Neuvache	1023	55.185	74.12	705	3.91%	2.04%
Saint Martin la Porte	Aval Valloirette	1095	53.260	76.04	686	3.83%	2.01%
	Barrage	1198	51.650	77.65	674	3.77%	1.98%
Saint Jean de Maurienne	amont Arvan	1280	42.450	86.85	526	3.54%	1.94%
	aval Arvan	1501	42.390	86.91	526	3.54%	1.94%
Pontamafrey	Cône du Fay	1553	36.680	92.62	469	3.38%	1.87%
	<b>Total BV Arc</b>	<b>1980</b>	<b>0.000</b>	<b>129.30</b>	<b>288</b>	<b>2.56%</b>	<b>1.46%</b>

Tableau 16 : Caractéristiques des principaux bassins versants affluents

Torrent	Rive	PK Arc	Surface BV	Longueur	Altitude maximum	Altitude minimum	Pente
		Km	Km <sup>2</sup>	km	m NGF	m NGF	%
Le Saint Pierre	RD	80.737	6.54	6.93	3139.0	1141.0	28.8%
<b>Le Nant Sainte Anne</b>	<b>RG</b>	<b>79.244</b>	<b>29.45</b>	<b>8.40</b>	<b>3130.0</b>	<b>1110.0</b>	<b>24.0%</b>
<b>Saint Benoit</b>	<b>RD</b>	<b>78.068</b>	<b>29.91</b>	<b>12.05</b>	<b>3521.0</b>	<b>1091.2</b>	<b>20.2%</b>
Le Rival	RD	75.533	2.11	2.45	3131.0	1077.8	83.8%
Le Saint Antoine	RG	73.850	5.65	5.70	3086.0	1066.0	35.4%
le Povaret	RD	73.480	14.02	8.37	3422.0	1060.0	28.2%
<b>Le Saint Bernard</b>	<b>RD</b>	<b>73.269</b>	<b>22.56</b>	<b>10.26</b>	<b>3434.0</b>	<b>1058.5</b>	<b>23.2%</b>
Le Rieux Roux	RG	72.650	6.33	3.60	2620.0	1042.0	43.8%
<b>Le Charmaix</b>	<b>RG</b>	<b>71.388</b>	<b>52.47</b>	<b>12.54</b>	<b>3014.0</b>	<b>1045.6</b>	<b>15.7%</b>
Le Sainte Claude	RD	66.450	3.29	4.10	2740.0	956.0	43.5%
Le Rieu Bénit	RD	65.350	5.94	5.30	3384.0	930.0	46.3%
<b>Le Bissorte</b>	<b>RG</b>	<b>65.175</b>	<b>26.10</b>	<b>11.24</b>	<b>3178.0</b>	<b>929.0</b>	<b>20.0%</b>
<b>Le Bonrieu</b>	<b>RD</b>	<b>61.950</b>	<b>19.48</b>	<b>9.50</b>	<b>3266.0</b>	<b>869.4</b>	<b>25.2%</b>
Le Pousset	RD	58.850	5.55	4.42	2930.0	801.5	48.1%
<b>La Neuvache</b>	<b>RG</b>	<b>55.185</b>	<b>52.10</b>	<b>12.45</b>	<b>3178.0</b>	<b>707.0</b>	<b>19.8%</b>
Le Vigny	RD	54.250	6.81	6.74	3130.0	694.0	36.1%
le Grollaz	RD	54.010	9.02	8.19	2807.0	691.0	25.8%
<b>La Valloirette</b>	<b>RG</b>	<b>53.256</b>	<b>148.02</b>	<b>22.55</b>	<b>3514.0</b>	<b>684.0</b>	<b>12.5%</b>
<b>Le Saint Bernard</b>	<b>RD</b>	<b>51.450</b>	<b>15.87</b>	<b>8.28</b>	<b>2731.0</b>	<b>667.0</b>	<b>24.9%</b>
Les Moulins	RG	50.930	6.59	5.50	2518.0	656.0	33.9%
Rieu Sec	RG	50.337	0.87	2.46	2086.0	646.0	58.5%
Claret	RD	48.850	2.75	4.13	2510.0	621.7	45.7%
Bochet	RG	47.440	2.73	3.86	2433.0	598.0	47.5%
<b>Le Saint Julien</b>	<b>RD</b>	<b>47.430</b>	<b>19.83</b>	<b>10.50</b>	<b>2766.0</b>	<b>598.0</b>	<b>20.6%</b>
Rieubel	RG	45.590	2.59	4.04	1986.0	570.0	35.0%
<b>L'Arvan</b>	<b>RG</b>	<b>42.379</b>	<b>221.14</b>	<b>28.35</b>	<b>3360.0</b>	<b>525.5</b>	<b>10.0%</b>
Torne	RG	41.505	2.98	3.80	1550.0	518.2	27.2%
<b>Torrent d'Hermillon</b>	<b>RD</b>	<b>40.247</b>	<b>17.95</b>	<b>8.05</b>	<b>2710.0</b>	<b>507.3</b>	<b>27.4%</b>
Ravoire de Pontamafrey	RD	38.383	10.84	7.22	2730.0	489.0	31.0%

Figure 20 : hydrogramme de crue caractéristiques au barrage d'Aussois PK82.0

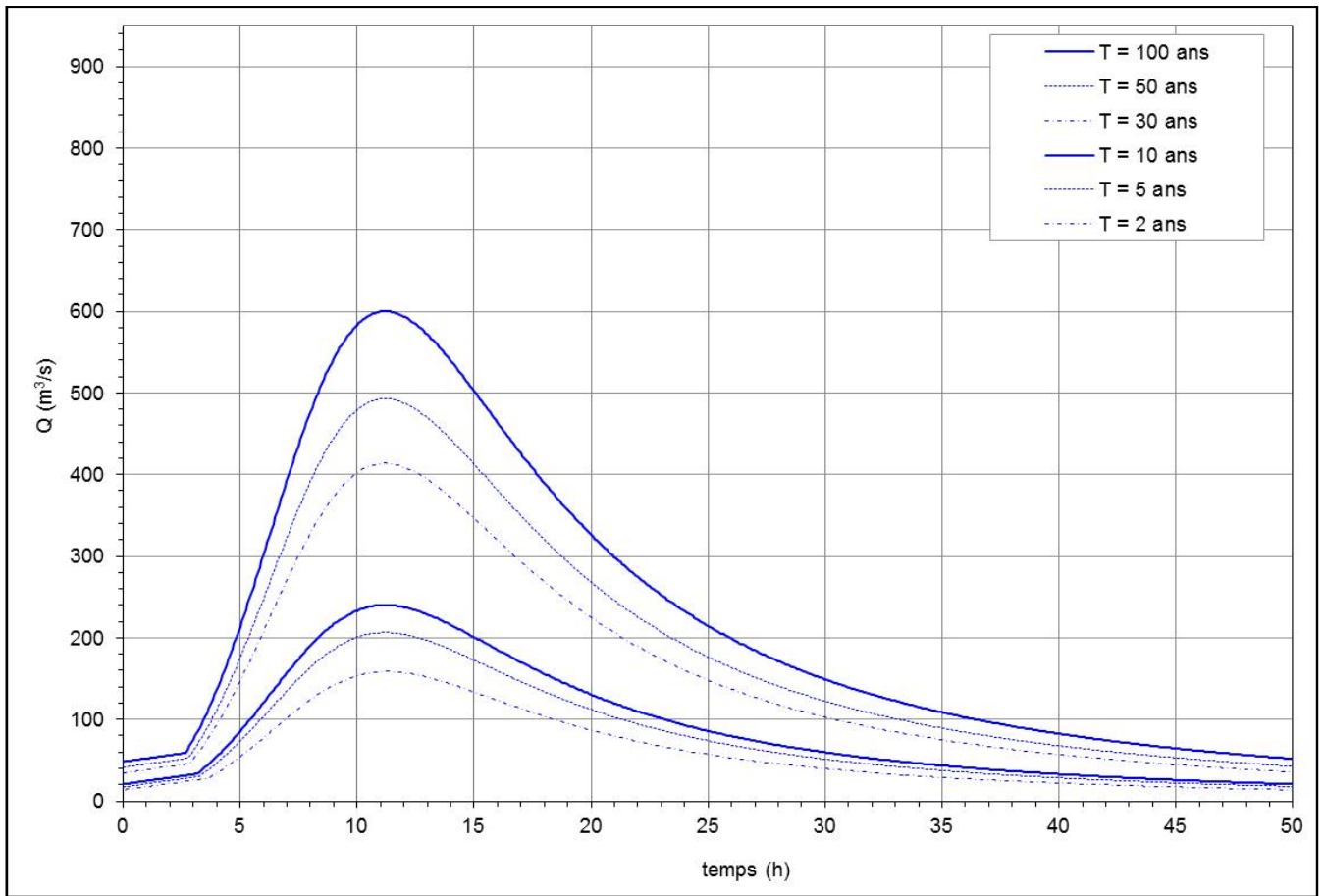
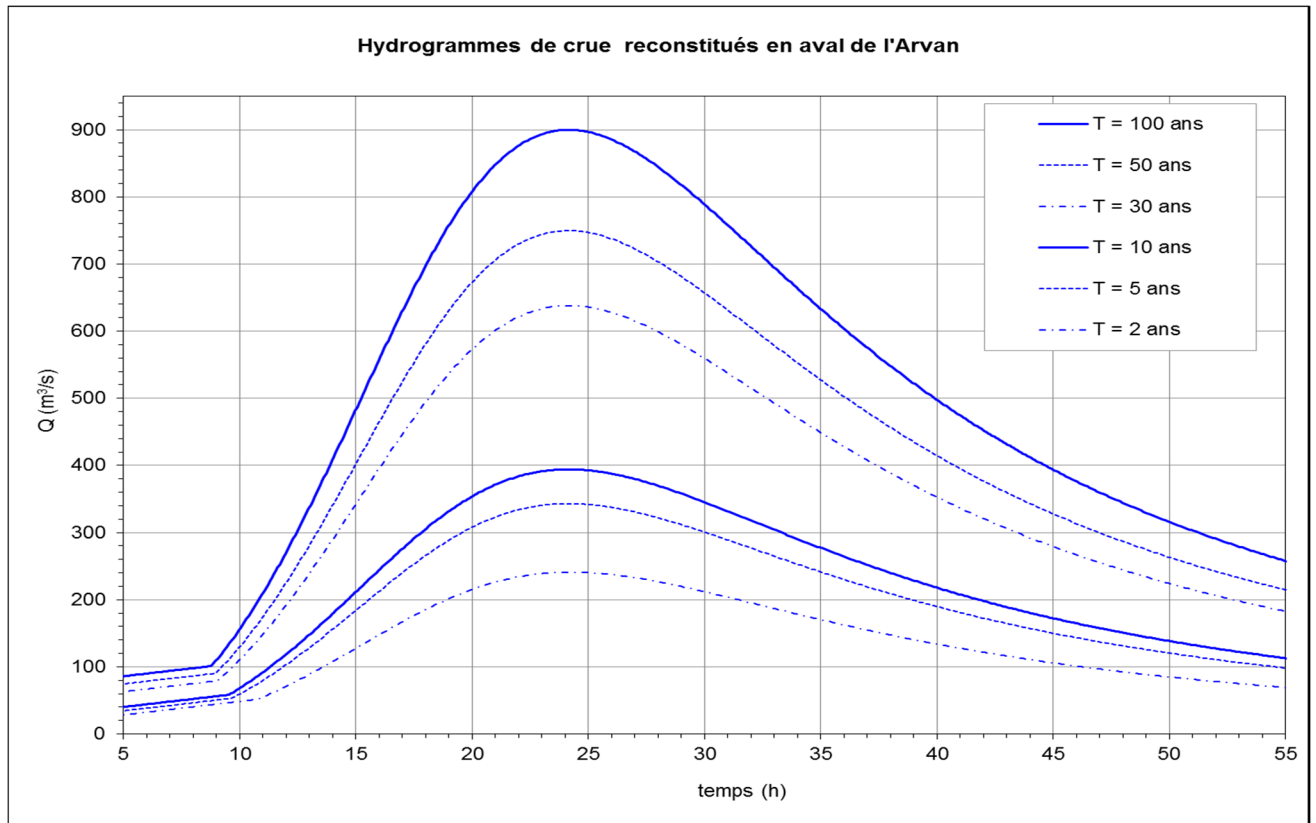


Figure 21 : hydrogrammes de crue caractéristiques à Pontamafrey PK36.6





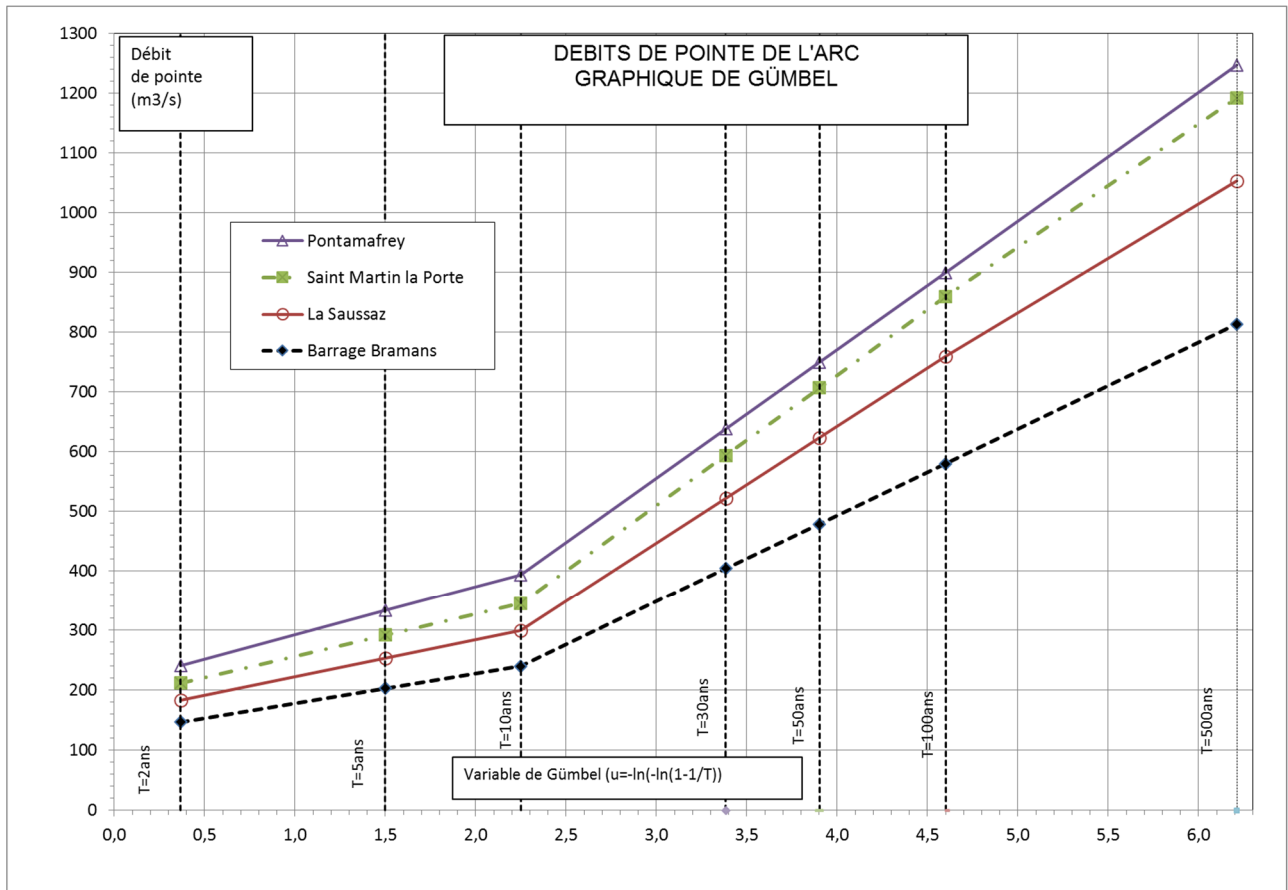


Figure 22 : Débit de projet de l'Arc selon le graphique de Gumbel

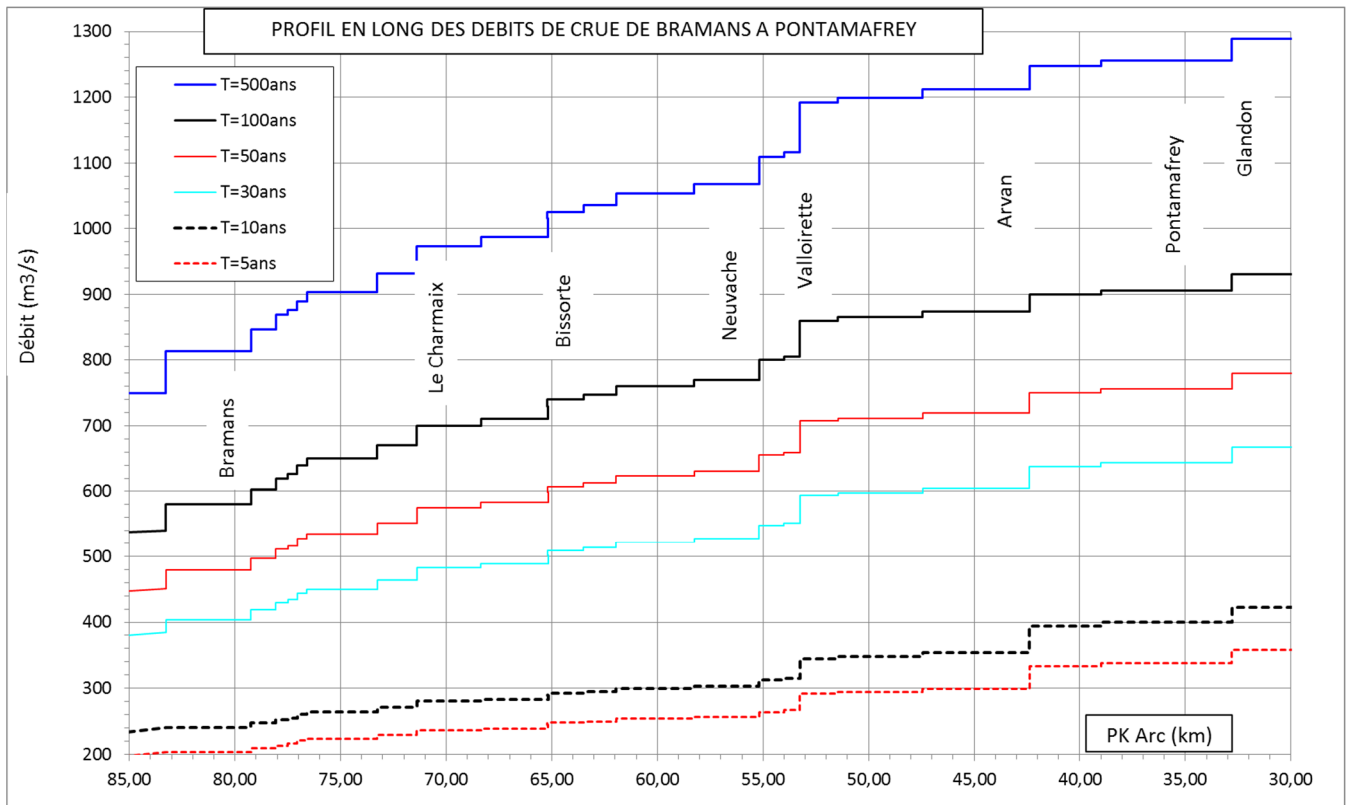


Figure 23 : Profils en longs des débits de crue caractéristique sur le secteur d'étude

Tableau 17 : Comparaison des débits estimés dans la bibliographie. (T= 2 à 10 ans)

			SOURCE	Cemagref	Sogreah	hydratec	hydratec	Sogreah	CIDEE	hydratec	hydratec	hydratec	Cemagref	Sogreah	Sogreah	BCEOM	CIDEE	hydratec	hydratec
			Année	1998	1999	06.2009	06.2009	1999	04.2009	06.2009	06.2009	1993 - 2004	1998	1999	1999	2005	04.2009	06.2009	06.2009
				Débit	débit	débit	débit	débit	débit	débit	débit	Débit	Débit	débit	débit	débit	débit	débit	débit
			période de retour	2 ans	2 ans	2 ans	2 ans	5 ans	5 ans	5 ans	5 ans	10ans	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans
Lieu Dit	PK Arc	PK mod	surface																
	km	km	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Aval Bonneval	114.500	28.950	135						32							80	80		
Bessans	110.250	33.200	206						49							110	110		
Lanslebourg	107.213	36.237	332	99					68				148			150	146		
Amont Doron	97.313	46.137							77								160		
Termignon aval Doron	91.43	52.020	516						122							240	223		
Barrage Bramans	82.000	61.450	644	161					131				240	240		240	240		
Aval Saint Benoit	78.068	65.382	718											267		260			
Modane	74.850	68.600	740	161									240			270			
Aval Charmaix	69.680	73.770	845											280		280			
Aval Bissorte	65.175	78.275	900			min	max			min	max							min	max
Station hydrologique la Saussaz	59.268	84.178	947	215	215	150	200	340		220	270		300	320	430	330		267	304
Aval Neuvache	55.185	88.265	1023									400		335					
Aval Valloirette	53.256	90.194	1194			min	max			min	max	450		380				min	max
Barrage Saint Martin la Porte	51.650	91.800	1198			170	225			250	300							304	346
Villargondran	43.650	99.800	1280													450		retenu 325	
Aval Arvan	42.379	101.071	1501	268								470	400	435		470			
Pont de la Madeleine	36.880	106.570	1563		240			380	319						460		460		
Aval Glandon	32.800	110.650	1677						336			480		470		480	480		
Station Epierre	18.829	124.621	1793						340							490	490		
Chamousset - Aval Bugeon	0.000	143.450	1980	308					450				460	540		500	610		

Tableau 18 : Comparaison des débits estimés dans la bibliographie. (T= 30 à 100 ans)

			SOURCE	hydratec	CIDEE	hydratec	Cemagref	Sogreah	CIDEE	hydratec	hydratec	hydratec	Cemagref	Sogreah	Sogreah	CIDEE	BCEOM	CIDEE	hydratec	hydratec
			Année	1993 - 2004	04.2009	1993 - 2004	1998	1999	04.2009	06.2009	06.2009	1993 - 2004	1998	1999	1999	2001	2005	04.2009	06.2009	06.2009
				Débit	débit	Débit	Débit	débit	débit	débit	débit	Débit	Débit	débit	débit	débit	débit	débit	débit	débit
			période de retour	30ans	30ans	50ans	50 ans	50 ans	50ans	50ans	50ans	100ans	100 ans	100 ans	100 ans	100 ans	100 ans	100ans	100 ans	100 ans
Lieu Dit	PK Arc	PK mod	surface																	
	km	km	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Aval Bonneval	114.500	28.950	135		152				185								230	230		
Bessans	110.250	33.200	206		202				244								300	300		
Lanslebourg	107.213	36.237	332		264		245		318				328				400	390		
Amont Doron	97.313	46.137			285				343									420		
Termignon aval Doron	91.43	52.020	516		376				446								580	540		
Barrage Bramans	82.000	61.450	644		404		398		479				531	600		600	580	580		
Aval Saint Benoit	78.068	65.382	718											650		650	600			
Modane	74.850	68.600	740				398						531				650			
Aval Charmaix	69.680	73.770	845											680		680	680			
Aval Bissorte	65.175	78.275	900													700				
Station hydrologique la Saussaz	59.268	84.178	947				498	570		611	648		664	720	680		720		757	794
Aval Neuvache	55.185	88.265	1023	593								800		760						
Aval Valloirette	53.256	90.194	1194	648								860		820						
Barrage Saint Martin la Porte	51.650	91.800	1198							696	738								862	904
Villargondran	43.650	99.800	1280							retenu 717							860		retenu 883	
Aval Arvan	42.379	101.071	1501	678			663					900	886	930			900			
Pont de la Madeleine	36.880	106.570	1563		672			750	769						900			900		
Aval Glandon	32.800	110.650	1677		697				796			930		980			930	930		
Station Epierre	18.829	124.621	1793		717				820								960	960		
Chamousset - Aval Bugeon	0.000	143.450	1980		851		763		961				1018	1100			1000	1110		

Tableau 19 : Débits de crue caractéristiques pour les périodes de retour de 2 à 500 ans

		PK	PK	Surface	surface	Débit	Débit	Débit	Débit	Débit	Débit	Débit
Commune	Lieu dit	Arc	Modèle	interm	totale	2 ans	5ans	10ans	30ans	50ans	100ans	500ans
		km	km		km²	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
<b>Aussois</b>	Barrage Bramans	82,00	61,45	km²	644	147	203	<b>240</b>	404	479	<b>580</b>	<b>813</b>
Avrieux	Le Nant Sainte Anne	79,24	64,21		688	151	209	<b>247</b>	419	497	<b>603</b>	<b>846</b>
Avrieux	Aval Rau Saint Benoit	78,07	65,38	29,9	718	154	213	<b>252</b>	430	511	<b>620</b>	<b>869</b>
Avrieux	Restitution Barrages de Bramans et Plan d'eau amont / aval	77,50	65,95	0,0	718	156	216	<b>255</b>	435	516	<b>627</b>	<b>876</b>
	Restitution barrage Mont Cenis	77,05	66,40	0,0	718	159	220	<b>261</b>	444	527	<b>640</b>	<b>889</b>
Villarondin Bourget	Modane aval Saint Joseph	76,60	66,85	15,4	734	161	223	<b>264</b>	450	535	<b>650</b>	<b>903</b>
<b>Modane</b>	Le Saint Bernard	73,27	70,18	48,2	782	165	229	<b>271</b>	464	551	<b>670</b>	<b>931</b>
Modane - Fourneaux	Le Charmaix	71,39	72,07	60,2	842	171	237	<b>280</b>	483	575	<b>700</b>	<b>973</b>
Freney - Saint André	Le St Benoit, Bonnenuit, Savoutier RG	68,35	75,10	22,8	865	173	239	<b>283</b>	489	583	<b>710</b>	<b>987</b>
Orelle	Bissorte + restitution Bissorte	65,18	78,28	35,3	900	179	248	<b>293</b>	509	607	<b>740</b>	<b>1025</b>
Orelle	Barrage Pont des Chèvres, Les Moulins, Margerel	63,50	79,96	16,2	916	180	249	<b>295</b>	513	613	<b>747</b>	<b>1035</b>
Orelle	Le Bonrieu - La Saussaz	61,95	81,50	19,5	936	183	253	<b>300</b>	522	623	<b>760</b>	<b>1053</b>
Saint Michel de Maurienne	les Sorderettes - le Merderel	58,25	85,20	24,5	960	185	256	<b>303</b>	528	631	<b>770</b>	<b>1067</b>
Saint Martin d'Arc	La Neuvasche	55,19	88,13	62,6	1023	191	264	<b>312</b>	547	655	<b>800</b>	<b>1109</b>
Saint Martin la Porte	le Grollaz	54,01	89,44	21,8	1045	193	266	<b>315</b>	551	659	<b>805</b>	<b>1116</b>
<b>Saint Martin la Porte</b>	La Valloirette	53,26	90,19	148,9	1194	212	292	<b>345</b>	594	707	<b>860</b>	<b>1192</b>
	Le Saint Bernard	51,45	92,00	20,1	1214	214	295	<b>348</b>	597	711	<b>865</b>	<b>1199</b>
Villargondran - Saint Julien Mont Denis	Le Saint Julien	47,44	96,01	43,5	1257	217	299	<b>354</b>	605	719	<b>874</b>	<b>1211</b>
Saint Jean de Maurienne - Hermillon	Aval Arvan	42,38	101,07	243,5	1501	241	333	<b>394</b>	638	750	<b>900</b>	<b>1247</b>
Sainte Marie de Cuines	Aval Glandon	32,80	110,65	175,7	1677	259	358	<b>423</b>	668	779	<b>930</b>	<b>1288</b>