

Programme d'Actions de Prévention des Inondations de l'Isère en Tarentaise

Programme d'Etudes Préalables au PAPI



I - Rapport diagnostic

Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise

Mars 2022

Table des matières

1.	LOCALISATION, PERIMETRES ET GOUVERNANCES	8
1.1.	SITUATION HYDROGRAPHIQUE	8
1.2.	DECOUPAGES ADMINISTRATIFS	9
1.3.	LES ACTEURS DE LA PREVENTION DES INONDATIONS SUR LE BASSIN DE LA TARENTEISE.....	11
1.3.1.	L'État.....	11
1.3.2.	Les intercommunalités	12
1.3.3.	L'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise	13
1.3.3.1.	<i>Statuts et missions</i>	13
1.3.3.2.	<i>Expériences dans la gestion des outils de planification sur les cours d'eau</i>	15
1.3.3.3.	<i>Expériences dans la gestion des actions opérationnelles sur les risques d'inondation</i>	16
1.3.4.	Les communes du bassin versant	16
1.3.5.	Autres acteurs et syndicats limitrophes	16
1.3.6.	Démarches de structuration des compétences du grand cycle de l'eau au niveau des bassins versants.....	17
2.	PRESENTATION DU TERRITOIRE	18
2.1.	CONTEXTE ET CONDITIONS SOCIO-ECONOMIQUES	18
2.1.1.	Population et évolution démographique	18
2.1.2.	Économie	18
2.1.2.1.	<i>Activité agricole</i>	18
2.1.2.2.	<i>Activité industrielle et risques technologiques</i>	18
2.1.2.3.	<i>Activité touristique</i>	18
2.1.2.4.	<i>Activité artisanale</i>	19
2.1.2.5.	<i>Production électrique</i>	19
2.1.3.	Axes de communication	21
2.2.	CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN	21
2.2.1.	Une géologie alpine	21
2.2.2.	Topographie.....	22
2.2.3.	Climat et évolutions.....	22
2.2.4.	Réseau hydrographique et hydrologie	23
2.2.4.1.	<i>Réseau hydrographique et sous-bassins versants</i>	23
2.2.4.2.	<i>L'hydrologie de la Tarentaise</i>	25
2.2.4.3.	<i>Hydrologie moyenne</i>	25
2.2.4.4.	<i>Hydrologie d'étiage</i>	26
2.2.4.5.	<i>Une hydrologie influencée</i>	26
2.2.4.6.	<i>Hydrologie de crue</i>	26
2.2.5.	Un territoire contraint par les risques naturels.....	26
2.3.	UN TERRITOIRE PRESENTANT DES ESPACES ET MILIEUX NATURELS D'INTERET.....	26
2.3.1.	Des milieux naturels protégés	26
2.3.1.	Les zones humides.....	29
2.3.2.	Les milieux aquatiques	29

3.	ELEMENTS DE CONNAISSANCE EN MATIERE DE RISQUES D'INONDATION	32
3.1.	LE TERRITOIRE A RISQUES IMPORTANT D'INONDATION D'ALBERTVILLE (TRI)	32
3.2.	DES CONDITIONS D'ECOULEMENTS PROPRES AUX VALLEES ALPINES.....	33
3.2.1.	Morphologie des cours d'eau	33
3.2.1.1.	<i>Morphologie des vallées secondaires et des torrents</i>	33
3.2.1.2.	<i>Morphologie de la vallée de l'Isère en Tarentaise :</i>	36
3.2.2.	Hydrologie de crue	39
3.2.2.1.	<i>Saisonnalité des crues et conditions météorologiques</i>	39
3.2.2.2.	<i>Stations de mesures de débits</i>	40
3.2.2.3.	<i>Hydrologie et débit de référence</i>	40
3.2.2.4.	<i>Incidences des équipements hydroélectriques sur l'hydrologie de crue de l'Isère</i>	42
3.2.3.	Transport solide et fonctionnement sédimentaire	44
3.2.3.1.	<i>Généralités</i>	44
3.2.3.2.	<i>Estimation des volumes annuels transportés par charriage :</i>	45
3.2.3.3.	<i>Estimation du volume moyen annuel en différents points du bassin :</i>	48
3.2.3.4.	<i>Estimation des volumes transportés en crue :</i>	49
3.2.4.	Evolutions et dynamiques morphologiques des lits.....	51
3.2.4.1.	<i>Evolution globale du profil en long – dynamique verticale</i>	51
3.2.4.2.	<i>Evolution et mobilités latérales</i>	53
3.2.4.3.	<i>Dynamique de lit amoindrie</i>	54
3.2.4.4.	<i>Pratiques et gestions sédimentaires des lits</i>	58
3.3.	HISTORIQUE DE CRUES ET CARACTERISATION DES ALEAS	60
3.3.1.	Historique des crues	60
3.3.1.1.	<i>Sur l'Isère</i>	60
3.3.1.2.	<i>Sur les torrents</i>	61
3.3.1.3.	<i>Etat des lieux des arrêtés de catastrophe naturelle</i>	65
3.3.2.	Eléments de connaissance sur les aléas d'inondation.....	65
3.3.2.1.	<i>Sources des données</i>	65
3.3.2.2.	<i>Les zones inondables sur le bassin</i>	67
3.3.2.3.	<i>Les typologies d'aléas</i>	69
3.3.2.4.	<i>Occurrence de crues connues</i>	76
3.4.	LES ENJEUX EXPOSES AUX RISQUES D'INONDATION ET TORRENTIELS	84
3.4.1.	Les sources de données.....	84
3.4.2.	Les enjeux situés en zone inondable à l'échelle de la vallée :	89
3.4.3.	Nature et typologie des enjeux	91
3.4.3.1.	<i>Les enjeux humains :</i>	91
3.4.3.2.	<i>Occupation du sol et aménagement du territoire :</i>	93
3.4.3.3.	<i>Les activités économiques</i>	93
3.4.3.4.	<i>Les enjeux particuliers :</i>	95
3.4.3.5.	<i>Les infrastructures et équipements publics</i>	98
3.4.4.	Analyse des enjeux par zone inondable et priorisation.....	102
3.5.	LES OUVRAGES DE PROTECTION ET LEUR GESTION	105
3.5.1.	Les ouvrages de protection contre les crues : les digues	106
3.5.1.1.	<i>Rappel du contexte réglementaire</i>	106
3.5.1.2.	<i>Recensement et localisation</i>	106
3.5.1.3.	<i>Caractéristiques, état, modalités d'entretien, fonctionnement des digues</i>	108
3.5.1.4.	<i>Estimation de la population protégée par les systèmes d'endiguements</i>	112
3.5.1.5.	<i>Situation foncière des ouvrages :</i>	113

3.5.2.	Les plages de dépôts et les zones de régulation sédimentaires.....	113
3.5.3.	Les ouvrages de protection du RTM dans les séries domaniales	116
3.5.4.	Autres ouvrages et aménagements en cours d'eau	119
3.6.	DEMARCHES ET DISPOSITIFS EXISTANTS POUR LA GESTION DES RISQUES D'INONDATION SELON LES 7 AXES DE GESTION DES PAPI	124
3.6.1.	Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque (Axe 1)	124
3.6.1.1.	<i>Synthèse des éléments de connaissance des aléas et des enjeux</i>	124
3.6.1.2.	<i>Conscience et culture du risque</i>	124
3.6.2.	La surveillance et la prévision des crues et des inondations (axe 2)	127
3.6.2.1.	<i>La prévision Météo et le service APIC par Météo France :</i>	127
3.6.2.2.	<i>La surveillance et la prévision des Crues par le réseau Vigicrues</i>	129
3.6.2.3.	<i>Les dispositifs locaux de surveillance et de prévision – crues torrentielles (SDAL)</i>	132
3.6.2.4.	<i>Intervention du RTM suite à des évènements de crues torrentielles</i>	134
3.6.3.	L'alerte et la gestion de crise (axe 3)	135
3.6.3.1.	<i>L'alerte</i>	135
3.6.3.2.	<i>L'organisation des secours et la gestion de crise</i>	136
3.6.3.3.	<i>Les dispositifs individuels</i>	138
3.6.4.	La prise en compte des risques d'inondation dans l'urbanisme (axe4).....	139
3.6.4.1.	<i>Les Plans de Prévention des Risques</i>	139
3.6.4.2.	<i>Les documents d'urbanisme</i>	140
3.6.4.3.	<i>Urbanisation, artificialisation et gestion des eaux pluviales</i>	142
3.6.5.	La réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens – (axe 5).....	143
3.6.6.	Ralentissement des écoulements (axe 6)	146
3.6.6.1.	<i>Principe de ralentissement dynamique en Tarentaise</i>	146
3.6.6.2.	<i>Plan de gestion de la végétation</i>	149
3.6.6.1.	<i>Opérations de restauration des milieux aquatiques</i>	150
3.6.6.2.	<i>Le rôle des zones humides pour la gestion des inondations</i>	151
3.6.7.	La gestion des ouvrages de protection hydrauliques (axe 7)	152

Objectifs et portée du Programme d'Études Préalables au PAPI – PEP PAPI

L'élaboration du dossier du Programme d'Études Préalables au PAPI (PEP PAPI) et sa mise en œuvre concrète ont ainsi pour objectifs (au sens du cahier des charges « PAPI 3 - 2021 ») :

- De préparer le cadre d'action du PAPI en définissant la structure porteuse, la gouvernance du PAPI (moyens humains et financiers mobilisés), en établissant **un premier état des lieux des connaissances sur les risques d'inondation** qui permettront de dessiner les grandes lignes de la stratégie du PAPI et afin de stabiliser l'organisation et la planification des différentes étapes du processus PAPI.
- De définir **un programme des études et des actions** qui permettront de finaliser le diagnostic approfondi du territoire, d'établir une stratégie consolidée de la gestion du risque inondation (compatible avec les autres politiques publiques dont l'aménagement du territoire, la préservation de la ressource en eau et la gestion des milieux aquatiques) et de définir une méthode de suivi et d'évaluation de la réalisation du programme.
- De définir les modalités de la concertation (collectivité, association,) et de la consultation du public° ;
- D'anticiper les difficultés de mise en œuvre du programme d'actions du PAPI en traitant dès le stade PAPI d'Intention les questions de pertinence et d'impacts environnementaux des aménagements projetés, qui sont à définir à un stade avant-projet ;
- De proposer au-delà du programme d'études, des actions concrètes sur les volets non structurels (axes 1 à 5) qui pourront être financées et mises en place dès la labellisation du PEP PAPI, dont les actions de mise en conformité réglementaire (PCS, DICRIM, réunions d'information préventive biennale, inventaire des repères de crue, ...).

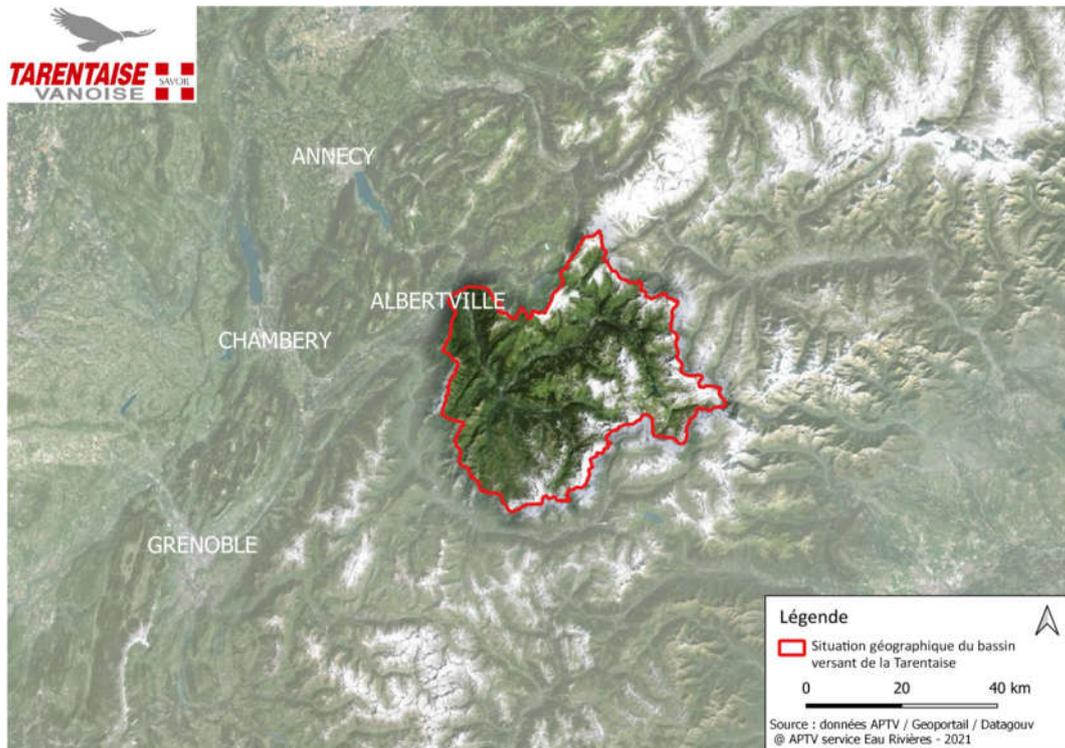


**Localisation,
périmètres,
gouvernance et
présentation du
territoire**

1. Localisation, périmètres et gouvernances

1.1. Situation hydrographique

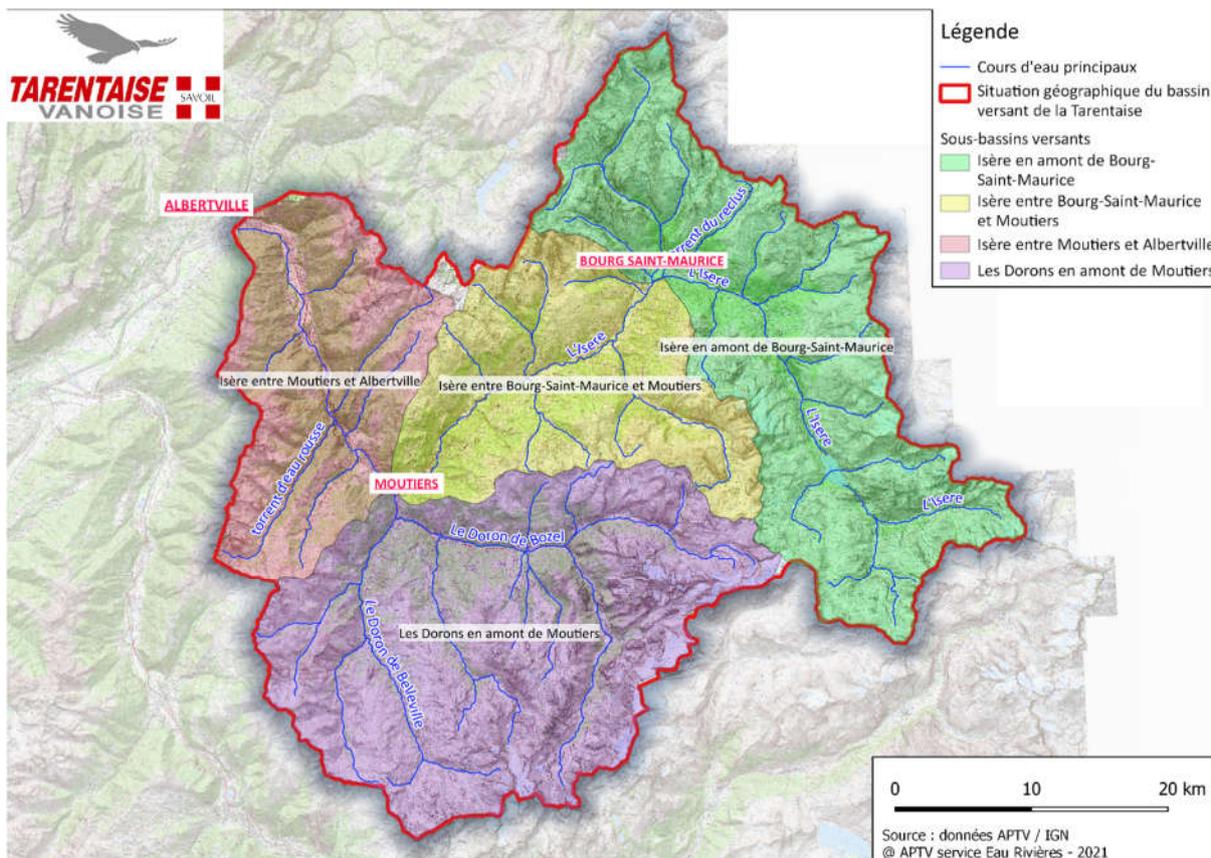
Situé à l'Est de la Région Auvergne Rhône-Alpes et de la Savoie, limitrophe de l'Italie, le « bassin versant de l'Isère en Tarentaise » couvre un territoire de près de 2 000 km², situé au Sud et à l'Est d'Albertville. Il correspond à la vallée de la Tarentaise, délimitée au nord-ouest par les massifs du Beaufortain et du Mont-Blanc, au sud par celui de la Vanoise, à l'ouest par le massif de la Lauzière.



La Tarentaise est l'une des deux plus grandes et plus hautes vallées savoyardes ; la seconde, qui lui est accolée au Sud, est celle de la Maurienne (bassin de l'Arc). La ligne de crêtes du bassin versant de l'Isère compte ainsi plus de 20 sommets situés à plus de 3 000 m d'altitude (point culminant : la Grande Casse, 3 852 m) et plusieurs cols majeurs : Cornet de Roselend, Petit Saint-Bernard, Iseran, Vanoise, Chavière, Encombres, la Madeleine...

Moûtiers est le « carrefour de la Tarentaise », situé au point de rattachement des trois zones géographiques principales qui constituent le territoire :

- La haute vallée de l'Isère (la Haute Tarentaise commençant à proprement parler à Bourg-Saint-Maurice) et ses vallées affluentes ;
- Les vallées des Dorons (de Bozel, des Belleville, ...), plus encaissées que celle de l'Isère ;
- Le bassin d'Aigueblanche et la Basse Tarentaise (jusqu'à Albertville), vallée un peu plus évasée.



L'Isère prend sa source au pied de la Grande Aiguille Rousse (3 480 m), sur le glacier éponyme des sources de l'Isère et parcourt environ 90 km jusqu'à sa confluence avec l'Arly, à Albertville (330 m). Son bassin versant atteint alors 1 886 km². La zone d'étude comprend 4 sous-bassins versants principaux :

Sous-bassin versant	Surface (km ²)	Altitudes min-max (m)	Principaux affluents
L'Isère de sa source à Landry	610	730-3816	Calabourdane, Sassièrè, Saint Claude, Reclus, Glaciers, Versoyen, Arbonne
L'Isère de Landry à Moûtiers	300	471-3779	Ponturin, Ormente, Bonnegarde
Le Doron de Bozel (ou les Dorons)	663	471-3852	Chavière, Champagny, Rosière, Doron des Allues, Doron de Belleville, Bonrieu
L'Isère de Moûtiers à Albertville	312	330-2829	Morel, Grand Nant de Naves, Eau Rousse, Glaise, Bénéstant, Saint Clément

1.2. Découpages administratifs

L'emprise du bassin versant de l'Isère en Tarentaise regroupe 6 intercommunalités. Les 6 intercommunalités du bassin sont :

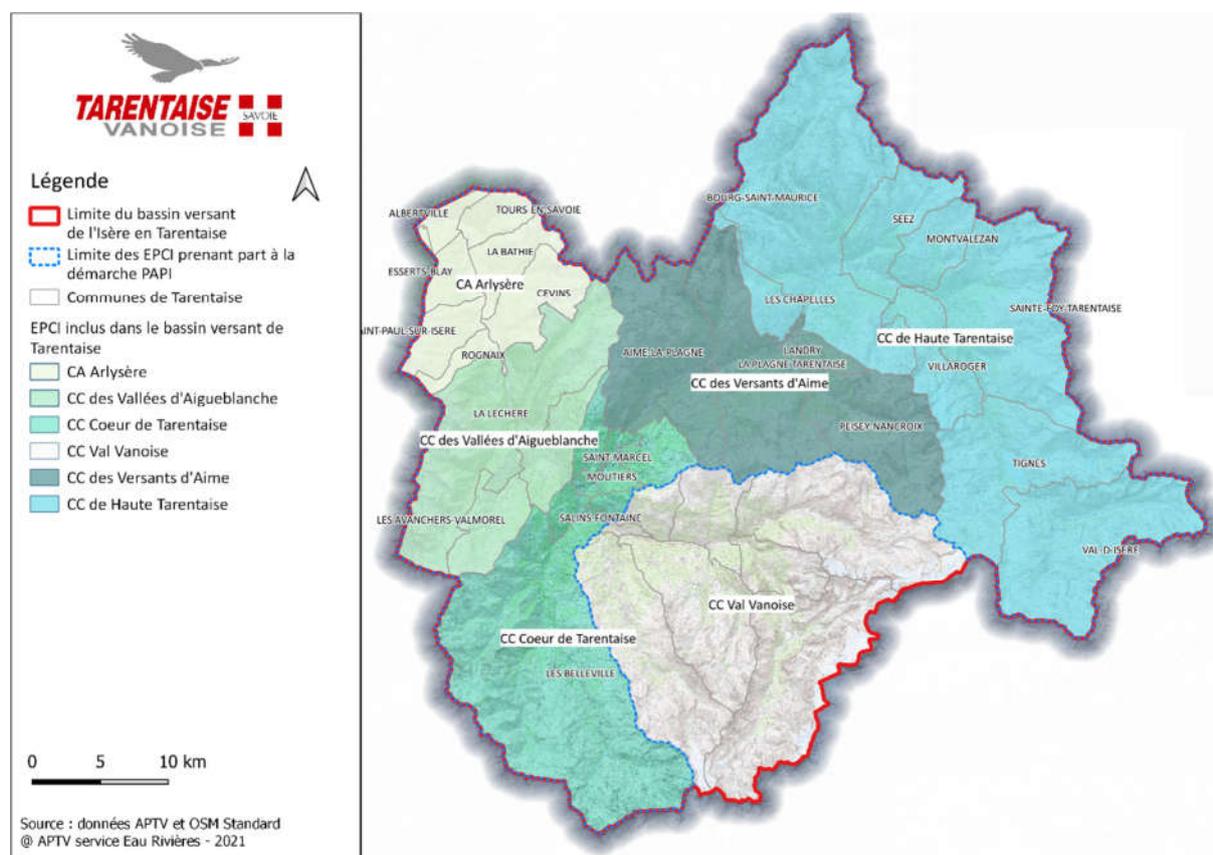
- La communauté de communes de Haute Tarentaise
- La communauté de communes des Versants d'Aime
- La communauté de communes Val Vanoise
- La communauté de communes Cœur de Tarentaise
- La communauté de communes des Vallées d'Aigueblanche
- Une partie de la Communauté d'Agglomération Arlysère

Les 5 communautés de communes de l'amont se sont regroupées au sein du Syndicat Mixte de l'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise (APTV) pour porter divers projets de développement du territoire (Scot, tourisme, environnement, santé...). 7 communes de la communauté d'Agglomération

Arlysère se trouvent sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise. Au total ce sont 37 communes qui sont totalement intégrées dans ce bassin versant, exceptée la commune d'Albertville qui est située au carrefour de trois bassins versants (Arly, Tarentaise, Combe de Savoie). Les communes qui sont situées dans l'emprise du périmètre du PAPI sont détaillées dans le tableau suivant :

Commune	Intercommunalité	Commune	Intercommunalité
Val d'Isère	CCHT	Pralognan-la-Vanoise	CCVV
Tignes	CCHT	Champagny-en-Vanoise	CCVV
Villaroger	CCHT	Le Planay	CCVV
Sainte Foy Tarentaise	CCHT	Bozel	CCVV
Montvalezan	CCHT	Courchevel	CCVV
Séez	CCHT	Les Allues	CCVV
Bourg Saint Maurice	CCHT	Brides-les-Bains	CCVV
Les Chapelles	CCHT	Montagny	CCVV
Peisey-Nancroix	COVA	Feissons-sur-Salins	CCVV
Landry	COVA	Les Avanchers Valmorel	CCVA
Aime La Plagne	COVA	Grand Aigueblanche	CCVA
La Plagne Tarentaise	COVA	La Léchère	CCVA
Saint Marcel	CCCT	Rognaix	Arlysère
Notre Dame du Prés	CCCT	Cevins	Arlysère
Moûtiers	CCCT	Saint-Paul sur Isère	Arlysère
Salins-Fontaine	CCCT	Esserts-Blay	Arlysère
Les Belleville	CCCT	La Bâthie	Arlysère
Hautecour	CCCT	Tours-en-Savoie	Arlysère
		Albertville	Arlysère

La cartographie suivante présente les découpages administratifs :



1.3. Les acteurs de la prévention des inondations sur le bassin de la Tarentaise

1.3.1. L'État

L'État intervient au travers de ses compétences régaliennes pour :

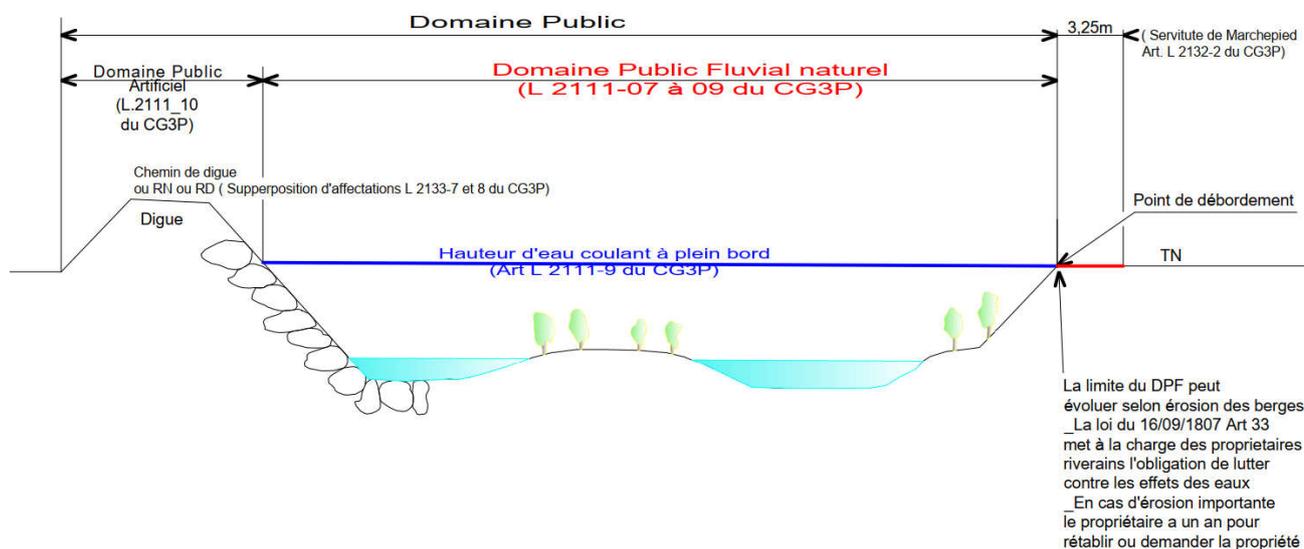
- Identifier les territoires exposés aux risques d'inondation et dans l'élaboration de règles destinées à réduire les expositions à ces risques au travers des plans de prévention des risques (PPR) - Direction Départementale des Territoires de la Savoie (DDT 73) ;
- Contrôler l'application de la réglementation applicable en matière de sécurité des ouvrages hydrauliques, - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne Rhône Alpes – Pôle ouvrages Hydrauliques (DREAL POH) ;
- Exercer la police de l'eau – DDT 73 et Office Français de la Biodiversité (OFB).

L'État accompagne les collectivités dans la gestion de crise :

- En assurant la prévision et l'alerte des crues - Service de Prévention des Crues Alpes du Nord (DREAL SPC);
- En soutenant, en situation de crise, les communes dont les moyens sont insuffisants (Plan ORSEC – Référent Départemental Inondation...) – Préfecture de la Savoie (SIDPC).

L'État intervient également en tant que gestionnaire de tronçons de cours d'eau / torrents dont il est propriétaire :

- Dans la gestion du Domaine Public Fluvial (DPF) sur l'Isère entre le pont d'Aigueblanche et la confluence avec l'Arly, l'Etat est responsable de la gestion et de l'entretien du cours d'eau comme tout propriétaire. A noter que sur ce tronçon aval du bassin versant de l'Isère en Tarentaise, se rajoute les missions du concessionnaire EDF à l'aval du barrage d'Aigueblanche.



Principes de délimitation du Domaine public fluvial – Règle du « plenissimumflumen » (Source DDT73)

- Dans la gestion des tronçons de cours d'eau traversant des forêts domaniales identifiées pour une gestion par les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) pour le maintien et la protection des terrains en montagne et pour la régularisation du régime des eaux¹. En effet, la mise en place de la GEMAPI ne remet pas en cause l'intervention de l'Etat dans la correction des torrents de

¹ Article L142-7 du code forestier

montagne. Ainsi, les forêts domaniales de torrents sont gérées par le service RTM de Savoie. Toutefois, les digues appartenant à l'Etat et qui seront intégrées par le GEMAPIEN dans un système d'endiguement seront gérées par le GEMAPIEN avec mise à disposition des ouvrages par l'Etat, au plus tard le 28 janvier 2024. Les torrents concernés sont :

- Le Nant Saint Claude,
- Le Reclus,
- L'Arbonne,
- Le Sangôt,
- Le Nant Agôt,
- Le Reclard à Champagny,
- Le Ravin de la Dent et le Ravin du Tir,
- Le Bonrieu,
- Le Sécheron et le Nant Noir,
- Le Morel,
- La Gruvaz,
- Le Saint Clément – Grand ruisseau

1.3.2. Les intercommunalités

A l'échelle du bassin versant « Isère en Tarentaise » et depuis le 1er janvier 2018 la compétence GEMAPI est assurée par les intercommunalités présentes sur le bassin versant. Ces six intercommunalités détiennent la compétence Gemapi pleine et entière selon les 4 alinéas suivants de l'article L.211-7 du code de l'environnement sur l'intégralité de leur territoire.

- 1) L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- 2) L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- 3) La défense contre les inondations et contre la mer ;
- 4) La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines."

La Communauté d'Agglomération Arlysère exerce la compétence GEMAPI que sur le bassin versant de l'Isère. Sur les bassins versants de l'Arly et de la Combe de Savoie, la compétence a été transférée aux syndicats de rivières existants (SISARC et SMBVA).

Les 6 intercommunalités lèvent la taxe GEMAPI pour couvrir une partie, voire la totalité, des dépenses affectées à la compétence GEMAPI. En 2018, 4 intercommunalités ont fait appel à la taxe et depuis 2019 toutes les intercommunalités appellent annuellement la taxe GEMAPI. Le tableau ci-dessous détaille les montants de la taxe GEMAPI sur l'année 2021 et le montant maximum qui peut être levé :

Intercommunalités	Population DGF2021	Taxe GEMAPI maximum	Taxe GEMAPI levée en 2021
CC CŒUR DE TARENTEISE	23 371	934 840	500 000
CC VAL VANOISE	27 134	1 085 360	253 000
CC DES VALLEES D'AIGUEBLANCHE	11 553	462 120	200 000
CC DE HAUTE TARENTEISE	40 335	1 613 400	1 600 000
CC LES VERSANTS D'AIME	24 086	963 440	300 000
CA ARLYSÈRE *	75 833	3 033 320	1 200 000
		8 092 480	4 053 000

**les montants affichés sur la C.A. d'Arlysère sont à répartir sur les trois bassins versants de l'Arly, de la Tarentaise et de la Combe de Savoie*

Au sein de chaque structure GEMAPIenne, des instances de décision et de travail ont été mises en œuvre. Un élu référent est désigné dans chaque intercommunalité pour suivre la compétence GEMAPI. En complément, la plupart des intercommunalités ont installé des commissions « Gemapi » permettant de mobiliser plusieurs élus du territoire. Localement des spécificités peuvent exister à l'image de la Communauté d'Agglomération Arlysère qui a installé en supplément une commission technique opérationnelle, et à l'image de la Communauté de Communes de Cœur de Tarentaise qui a développé un établissement sous forme de régie à seule autonomie financière chargé de l'exploitation d'un service public à caractère administratif (SPA). Ce service est administré par un conseil d'exploitation. Les élus référents GEMAPI sur le bassin versant sont :

- M.FRAISSARD Jean-Claude sur la CCHT,
- M. FAVRE Didier sur la COVA,
- M.BURLET Daniel sur la CCCT,
- M.DUNAND François sur la CCVA,
- M.RIEU François pour Arlysère,
- M.FAVRE Jean-Pierre sur la CCVV.

Avant la mise en œuvre de la compétence GEMAPI, les Communautés de Communes n'étaient pas dotées de personnels dédiés. Pour ces raisons, des recrutements ont eu lieu de 2018 à 2019. Ainsi, dans chaque structure GEMAPIenne du bassin, des agents techniques référents existent et représentent l'équivalent de 5 ETP sur les 6 intercommunalités. L'organisation des moyens humains pour la compétence GEMAPI sur le bassin versant est la suivante :

- 1 ETP sur la CCHT,
- 0,8 ETP sur la COVA (+ une personne en alternance),
- 1 ETP sur la CCCT réparti sur 2 agents à 50%,
- 0,5 ETP sur la CCVA,
- 0,6 ETP sur Arlysère réparti sur 4 agents,
- 1 ETP sur la CCVV.

A noter qu'un agent technique est mutualisé entre la Communauté des Communes des Vallées d'Aigueblanche et la Communauté des Communes de Cœur de Tarentaise (0,5 ETP sur CCCT et 0,5 ETP sur CCVA).

1.3.3. L'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise

1.3.3.1. Statuts et missions

Créée en 2005, l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise (APTIV) est un syndicat mixte qui regroupe les cinq communautés de communes de la Tarentaise, qui composent son premier collège, et le Département de la Savoie, qui compose son second collège. Le syndicat mixte traite de divers programmes et thématiques pour le développement du territoire (Scot, tourisme, environnement, santé...).

Depuis sa création, le syndicat mixte de l'APTIV coordonne les politiques de l'eau et des cours d'eau sur le bassin et porte les outils contractuels dans le domaine de l'eau. Un Contrat de Bassin Versant et deux Programmes d'Actions de Prévention des Inondations ont été portés par l'APTIV.

Dans le cadre de la mise en place de la compétence GEMAPI, les communautés de communes ont exprimé le besoin de renforcer la structure de bassin notamment par le développement d'un pôle technique afin de les accompagner dans la mise en œuvre de la compétence GEMAPI. Ainsi, **l'APTIV a renforcé son action en développant un pôle technique de bassin** en mettant à disposition des GEMAPIens de l'ingénierie pour les soutenir, à la fois dans la programmation pluriannuelle et annuelle des interventions et dans l'animation technique d'actions opérationnelles. Ces compétences font l'objet de deux cartes de compétences optionnelles. Les statuts de la structure, mis à jour le 5 juillet 2019,

définissent ses compétences obligatoires et optionnelles (*cf. annexe*). Les principales missions du pôle technique mutualisé sont les suivantes :

- Accompagner les GEMAPIens dans la mise en œuvre opérationnelle des actions dites « structurantes ». Ces missions consistent à assister techniquement et administrativement les porteurs de projets.
- Assurer une cohérence de gestion à l'échelle du bassin versant au travers de :
 - La construction et le pilotage des outils financiers (contrat de Bassin / PAPI),
 - L'accompagnement à la définition des stratégies et des programmes d'intervention des GEMAPIens ;
 - L'appui à l'identification des actions GEMAPI ;
 - La coordination entre les politiques globales et les programmations locales.

Le schéma ci-dessous illustre l'organisation :

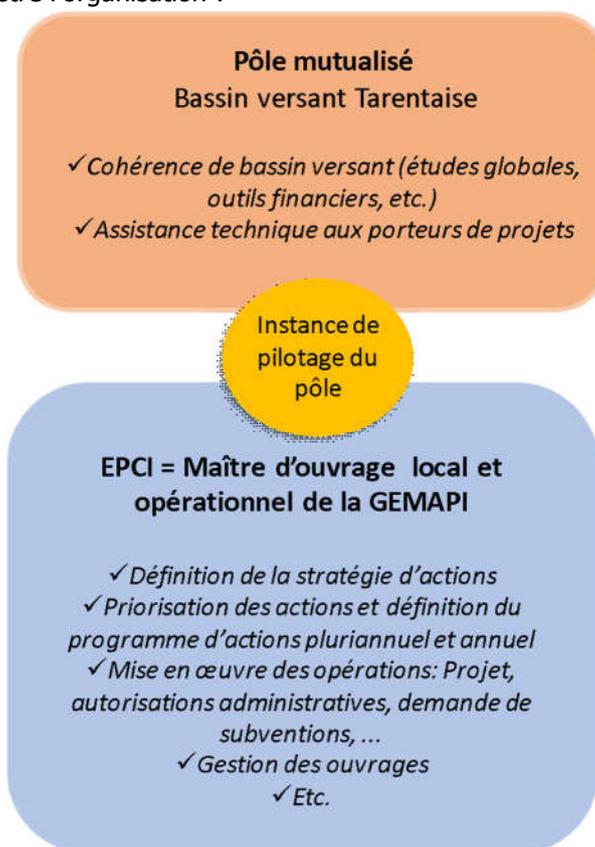


Schéma d'organisation locale

A l'exception de la Communauté des Communes de Val Vanoise, les communautés de communes présentes dans le périmètre du syndicat de l'APTV adhèrent à ces deux cartes de compétences optionnelles. Etant donné que la Communauté d'Agglomération Arlysère ne fait pas partie du Syndicat Mixte de l'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise, une convention de partenariat est passée entre l'APTV et Arlysère pour développer ces cartes de compétences sur les 7 communes situées sur la Basse Tarentaise. Historiquement cette convention existe depuis 2005. Cette organisation permet d'apporter une cohérence des missions à l'échelle du bassin hydrographique.

Le pilotage des missions du service « eau et rivières » de l'APTV est assuré par une commission composée des deux Vice-Présidents de l'APTV en charge de l'eau et des cours d'eau et de deux représentants supplémentaires de chaque intercommunalités (sans représentant de la CCVV). Les Vice-Présidents de l'APTV sont :

- André POINTET « eau et risque d'inondation »

- Didier FAVRE « eau et milieux aquatiques »

Cette commission « eau et rivières » de l'APTV se réunit annuellement 3 à 5 fois selon les besoins du service. En complément l'APTV, réunit annuellement le comité de Bassin Versant. Ce comité a été défini dans le cadre de l'élaboration, du suivi et de l'évaluation du Contrat de Bassin Versant. Il réunit les différents acteurs de l'eau, les partenaires institutionnels, les associations locales et les différentes collectivités territoriales du bassin.

L'équipe technique de l'APTV en charge des missions sur l'eau et les cours d'eau est composée de 4 agents pour un 3,8 équivalents temps plein.

1.3.3.2. Expériences dans la gestion des outils de planification sur les cours d'eau

► En **septembre 2005**, l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise, soutenue par le Département de la Savoie, a candidaté à un programme d'actions de prévention des inondations pour le bassin versant de l'Isère en Tarentaise. Ce **premier plan d'actions qui s'est déroulé de 2006 à 2008** a été validé au travers d'une première convention « PAPI ».

Il comprenait essentiellement des études de connaissance des risques d'inondations permettant de proposer aux élus les outils adéquats, l'étude et la mise en place de systèmes d'alerte, une assistance technique à la mise en place des Plans Communaux de Sauvegarde et la mise en place d'une réflexion sur la gestion du transport solide.

Au terme de ce premier programme et en continuité de celui-ci, l'APTV a **candidaté à un second programme d'actions de prévention des inondations pour la période 2009-2015**. Ce PAPI « travaux » était encore qualifié de « première génération » en raison d'un conventionnement avant la parution du cahier des charges des PAPI « deuxième génération » de la DREAL en 2011. La particularité de ce programme est qu'il introduit des opérations liées à la gestion torrentielle, item inhabituellement rencontré dans les programmes d'actions de prévention des inondations. Ce second PAPI, a permis de mettre en œuvre des mesures concrètes et opérationnelles de protection et de prévention contre les inondations. Celui-ci a présenté une trentaine de projets organisés en 12 fiches actions. Les principaux objectifs étaient :

- Améliorer la connaissance des risques d'inondation,
- Mieux prendre en compte les risques liés à l'eau dans l'occupation des sols et l'aménagement du territoire,
- Restaurer les capacités d'écoulement des lits tout en respectant le fonctionnement naturel des cours d'eau,
- Préparer la gestion de la crise et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens,
- Restaurer la culture du risque,
- Renforcer/mettre en place les mesures de protection nécessaires et possibles dans les secteurs à enjeux humains fortement exposés.

Les opérations engagées dans le second PAPI représentent une enveloppe financière de **16,5 M d'€**. Les montants des aides sur le territoire Tarentaise sont d'environ 6 millions d'euros par l'Etat et d'environ 500 000 € du Conseil Départemental de la Savoie. Le bilan du deuxième PAPI sur la vallée de la Tarentaise est joint à ce dossier.

► Cette programmation sur la gestion des inondations dans la vallée de la Tarentaise s'est déroulée approximativement sur une période identique à celle du **Contrat de Bassin Versant « Isère en Tarentaise »**. Cette juxtaposition des deux procédures a permis de développer des opérations qui répondent à un double objectif : la gestion des risques d'inondation et la restauration des milieux aquatiques (prise en compte de la dimension environnementale). Le Contrat de Bassin Versant avait pris la forme d'une contractualisation entre les collectivités locales (APTV, communes, intercommunalités) qui sont les principaux porteurs des projets, les acteurs de l'eau en Tarentaise, les partenaires techniques et financiers ainsi que l'Etat. L'Assemblée du Pays Tarentaise-Vanoise portait

l'animation technique du Contrat et assistait les collectivités « maîtres d'ouvrage » dans la mise en œuvre administrative et technique des actions inscrites au programme.

Composé de trois volets principaux, le contrat de bassin versant regroupait un ensemble d'actions visant à préserver et améliorer la qualité de l'eau, l'état des cours d'eau et ses milieux annexes et sensibiliser le plus grand nombre sur ces enjeux.

Au total, ce sont 82 opérations qui ont été réalisées, sollicitant près de **45 millions d'euros fléchés dans ce Contrat de Bassin Versant « Isère en Tarentaise »**.

1.3.3.3. Expériences dans la gestion des actions opérationnelles sur les risques d'inondation

Les missions d'accompagnement technique de l'APTV à la réalisation des études et des travaux se sont progressivement développées pendant le second PAPI et le Contrat de Bassin Versant. Les animateurs et animatrices de ces contrats ont été amenés à accompagner techniquement et administrativement certains maîtres d'ouvrages dans la gestion des projets locaux. Ces accompagnements étaient historiquement portés vers les communes. Suite à la mise en place de la compétence GEMAPI, les intercommunalités ont souhaité poursuivre ces accompagnements. Cela s'est traduit par l'ajout d'une deuxième carte de compétences optionnelles sur l'eau dans les statuts de l'APTV en 2019. Depuis, l'APTV accompagne régulièrement les structures GEMAPIennes dans la mise en œuvre des opérations dites « structurantes » du bassin. Cet accompagnement technique et administratif mobilise près d'1,5 ETP du service « eau et rivières ». Annuellement se sont entre 20 et 25 actions opérationnelles qui sont accompagnées par l'APTV. La quasi intégralité de ces actions vise à effectuer des études ou des travaux en lien direct avec les risques d'inondation. Elle vise notamment la définition de systèmes d'endiguement, des études de risques, des travaux de protection contre les inondations...

1.3.4. Les communes du bassin versant

Le bassin versant de la Tarentaise réunit **37 communes** (30 communes à l'échelle de l'APTV, 7 communes sur Arlysère). Depuis le 1er janvier 2018, les communes ne peuvent plus continuer à exercer les actions relevant de la compétence GEMAPI. Cependant, la commune conserve :

►Concernant la gestion des risques :

- Ses prérogatives en lien avec son pouvoir de police sur la surveillance, la prévision l'alerte, la gestion de crise (partagées avec l'Etat)
En effet, le transfert de la compétence GEMAPI aux EPCI ne remet pas en cause les pouvoirs de police générale du maire. Aussi, le maire a la responsabilité sur sa commune de mettre fin à toute situation de danger grave ou imminent menaçant le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publique ;
- Ses prérogatives en lien avec la prise en compte des risques dans l'aménagement et l'urbanisme ;
- L'élaboration de Plans Communal et intercommunal de Sauvegarde en amont de toute crise pour organiser les modalités d'organisation de gestion de crise ;
- L'information préventive des administrés sur ces risques

►Ses éventuelles autres compétences du grand cycle de l'eau en dehors des 4 items de la GEMAPI;

►Sa responsabilité dévolue aux propriétaires en tant que riverains d'un cours d'eau, propriétaire d'une zone humide ou encore propriétaire d'ouvrages traversant ou situés à proximité directe de cours d'eau.

1.3.5. Autres acteurs et syndicats limitrophes

Les acteurs de la gestion de la prévention des inondations et des milieux aquatiques en périphérie du bassin versant sont :

- Le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Arly (SMBVA) au nord du bassin,
- Le Syndicat du Pays de Maurienne (SPM) au sud du bassin,
- Le Syndicat de l'Isère et de l'Arc en Combe de Savoie (SISARC) en aval immédiat.
- A l'Est du bassin la ligne de crête est transfrontalière avec l'Italie

De par la géographie, les interactions ont essentiellement lieu avec le SMBVA et le SISARC.

D'autres acteurs sont également présents dans la gestion des cours d'eau. Le Conseil Départemental de la Savoie apporte une assistance technique dans le domaine de l'eau. (SATERCE - Service d'Assistance Technique à l'Entretien et à la Restauration des Cours d'Eau).

1.3.6 Démarches de structuration des compétences du grand cycle de l'eau au niveau des bassins versants

Deux réflexions d'organisation des compétences du grand cycle de l'eau et de la compétence GEMAPI sont en réflexion sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise :

► A l'échelle de la vallée de la Tarentaise, l'ensemble des EPCI et l'APTV s'accordent à dire que la compétence GEMAPI doit être gérée au niveau du bassin versant. Ainsi, le territoire a engagé depuis la fin de l'année 2021, une démarche de structuration de la maîtrise d'ouvrage des opérations à l'échelle des 6 intercommunalités, tel que les Etablissements Publics d'Aménagement et de Gestion des Eaux (EPAGE). Ces phases de structuration du syndicat permettront de définir la forme du syndicat, les modalités de gestion de la compétence (transfert / délégation), l'organisation financière, la mutualisation du personnel par transfert des agents... Les élus fixent une mise en œuvre opérationnelle de cette structure à compter du 1^{er} janvier 2023.

► A l'échelle du grand bassin versant de l'Isère, une association de bassin versant de l'Isère (ABVI) a été créée en 2017 en vue de préfigurer et construire un Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB). L'ensemble des collectivités membres de cette association travaillent sur les besoins et le contenu des missions de ce futur EPTB. Les élus de l'association envisagent la création de l'EPTB en 2022.

2. Présentation du territoire

2.1. Contexte et conditions socio-économiques

2.1.1. Population et évolution démographique

L'estimation de la population sur le bassin versant est de l'ordre de 59 000 habitants soit environ 30 habitants/km² hors période touristique. Cette population est multipliée par 6 durant les pics de fréquentation hivernale (350 000 habitants), soit près de 100 000 « équivalent-habitants » sur l'année.

La population connaît une évolution annuelle démographique sensiblement négative avec - 0,5 % par an environ. On constate ainsi le départ des 18-25 ans vers d'autres territoires, plus attractifs en termes de formation, de diversité culturelle et de perspectives professionnelles. Par conséquent, le territoire de Tarentaise Vanoise vieillit de façon plus rapide et plus importante que la Savoie dans son ensemble.

Population par EPCI :

	ARLYSERE (en BT)	CCVA	CCCT	CCVV	COVA	CCHT
Nb habitants en 2018 (INSEE)	6000	7422	9799	9396	9936	16194

2.1.2. Économie

Les caractéristiques géographiques de la Tarentaise structurent les activités économiques.

2.1.2.1. *Activité agricole*

Historiquement, la vallée a développé un système agro-pastoral avec un élevage basé sur l'exploitation estivale des alpages. Aujourd'hui, les alpages représentent 56 000 ha, soit les $\frac{3}{4}$ de la surface agricole du territoire. Ceux-ci nourrissent 20 000 bovins et 63 000 ovins. Le lait des bovins est utilisé majoritairement pour la production de Beaufort AOP.

2.1.2.2. *Activité industrielle et risques technologiques*

Dès la fin du XIX^{ème} siècle, le territoire a trouvé une nouvelle orientation industrielle : les aménagements hydroélectriques (voir plus loin) ont permis l'implantation de centrales de production et d'usines de métaux et produits chimiques en fond de vallée. L'activité industrielle principale s'opère au sein de trois établissements situés à la Léchère et Saint-Marcel, spécialisés en électro-métallurgie. Parmi ces établissements, deux sont classés SEVESO et représentent un risque technologique potentiel :

- **La société Métaux Spéciaux (MSSA)**, située à Saint-Marcel Pomblière produit du sodium et du chlore.
- **La société Carbone Savoie** (qui a intégré l'entreprise UCAR), située à La Léchère.

2.1.2.3. *Activité touristique*

Depuis les années 1960, l'activité touristique s'est rapidement développée, constituant aujourd'hui le principal atout économique de la vallée. La particularité de cette activité est d'être saisonnière, de faire en partie appel à une main d'œuvre extérieure et d'obliger souvent la population locale à la pluriactivité. En période hivernale, la population augmente fortement et accueille 52% de clientèle étrangère. La fréquentation estivale, très inférieure à la fréquentation hivernale tend à se développer. De nombreuses stations de sport d'hiver sont présentes sur le bassin versant (Val d'Isère / Tignes / Les Arcs / La Rosière / La Plagne / Couchevel / Méribel / Val Thorens – Les Ménuires / Valmorel...)

Le thermalisme a également un fort potentiel économique et s'exerce au sein de 3 établissements aux spécialités différentes (La Léchère, Salins-Fontaine et Brides-les-bains).

2.1.2.4. Activité artisanale

L'activité artisanale est également dynamique, avec la plus forte densité de la Région Rhône-Alpes (44 entreprises pour 1000 habitants).

2.1.2.5. Production électrique

L'Isère est une rivière à forte pente et à hydraulité importante, particulièrement intéressante pour la production d'hydroélectricité. De nombreux aménagements hydroélectriques y ont donc été réalisés (il existe environ 100 prises d'eau en Tarentaise). On distingue :

- Les grandes retenues stockant l'eau en altitude sur les hauts bassins (lac du Chevril sur l'Isère à Tignes) avec un rôle de stockage saisonnier et permettent de garantir une production d'électricité en période hivernale.
- Les retenues de faible capacité dérivant les débits de l'Isère avec restitution des débits turbinés à la rivière plus en aval.

Les aménagements ne laissent dans les tronçons court-circuités par la dérivation qu'un faible débit, appelé débit réservé. En cas de crue, les barrages s'ouvrent pour laisser passer les débits.

Les installations hydroélectriques contribuent à l'économie du territoire. La production d'hydroélectricité, qui exploite les conditions naturelles liées au relief et aux chutes d'eau qui en découlent, oscille entre 1,7 TWh en 2011 (année de plus faible production) et 2,7 TWh en 2020 (année de plus forte production). La production est fortement dépendante de la pluviométrie, variable d'une année sur l'autre. Le nombre d'installations est conséquent :

- 5 installations < 4,5 MW
- 16 installations > 4,5 MW
- 2 installations de pompage

Les principales chaînes hydroélectriques sur le bassin sont :

- le barrage de Tignes et la centrale de Malgovert,
- de nombreuses prises d'eau qui alimentent le barrage de Roselend dans le Beaufortain,
- le barrage de Centron et la centrale de Moutiers
- l'installation de la Coche à Aigueblanche,
- le barrage d'Aigueblanche avec la centrale de Randens (Maurienne),
- La centrale à La Bâthie (retour des eaux turbinées du Beaufortain),
- Les centrales au Planay en provenance des dorons de Pralognan et de Champagny,

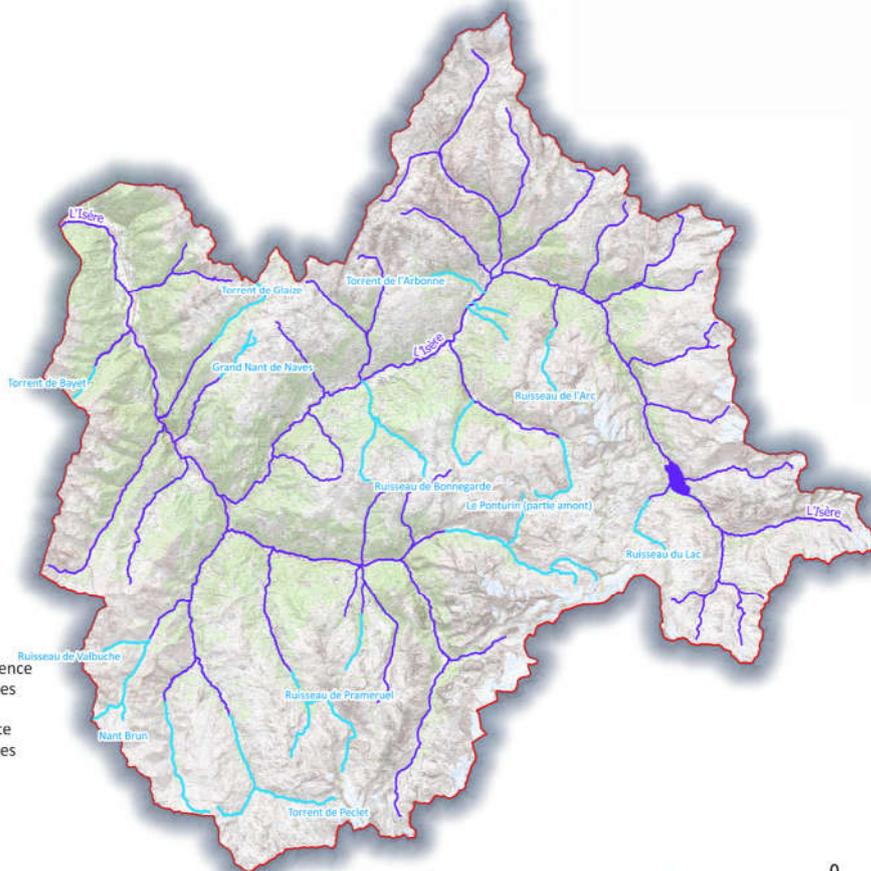
Les effets de l'hydroélectricité sur le fonctionnement hydrologique des cours d'eau sont exposés dans la partie 3.2.2.4. Les deux cartes ci-dessous présentent la localisation des équipements hydroélectriques et les linéaires de cours d'eau influencés par cette activité.



Légende

- ◆ Prises d'eau
- - - Conduites EDF
- Centrales principales
- ★ Microcentrales
- Cours d'eau principaux
- Cours d'eau secondaires

Source : DDT (2017 et 2021)
Date : Août 2021
APT / Service Eau-Rivières



Légende

- Linéaires de cours d'eau non concernés par la présence d'ouvrages hydroélectriques
- Cours d'eau sous l'influence d'ouvrages hydroélectriques

Source : APTV
Date : Août 2021
APT / Service Eau-Rivières



2.1.3. Axes de communication

La Tarentaise possède plusieurs types de voies de communication :

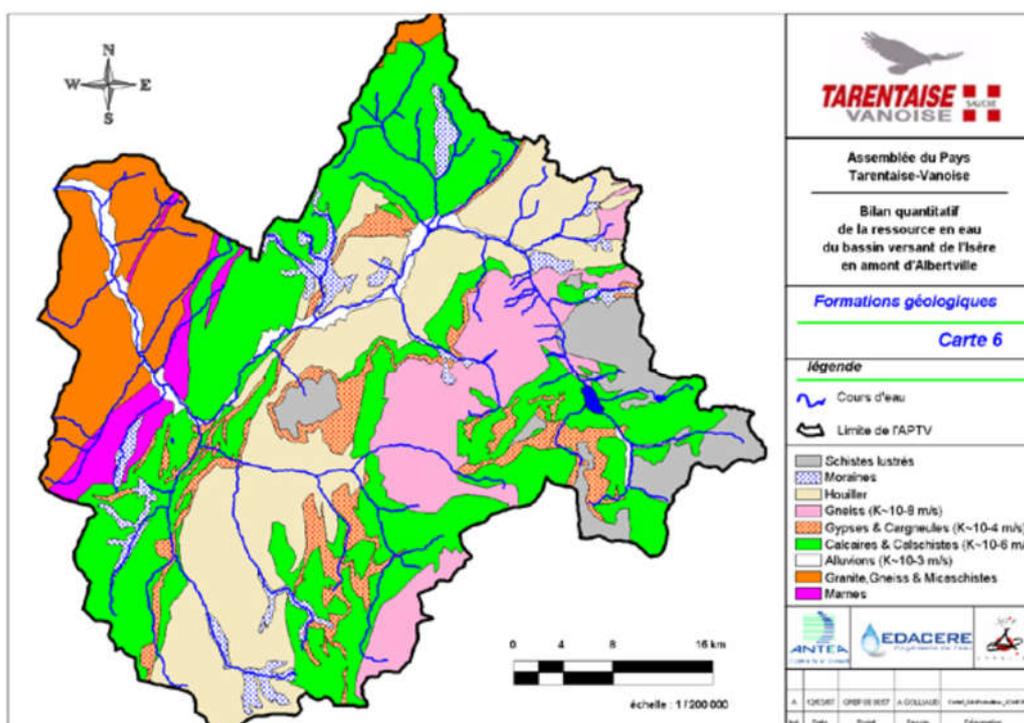
- Des axes principaux composés d'une route nationale (RN90) et de routes départementales ;
- Des axes secondaires ;
- Une voie ferrée comportant une voie unique.

Ces infrastructures sont situées en fond de vallée. Les routes départementales et le réseau secondaire relient ensuite les communes, les stations de ski et les villages qui se trouvent sur les versants et dans les vallées secondaires. Elles possèdent une sensibilité particulière aux aléas climatiques et aux risques géotechniques, renforcée par une situation « en impasse » l'hiver, due à la fermeture des cols du Petit Saint-Bernard et de l'Iseran.

Des limites peuvent être identifiées au regard de l'accessibilité de la vallée : la RN90 constitue l'unique épine dorsale routière avec n complément la ligne ferroviaire qui s'arrête à Bourg Saint Maurice. En période hivernale, les voies de communication sont particulièrement empruntées les samedis des vacances scolaires, pouvant générer de forts ralentissements.

2.2. Caractéristiques physiques du bassin

2.2.1. Une géologie alpine



La Tarentaise appartient au grand complexe géologique des Alpes internes, caractérisé par de vastes massifs calcaires karstiques entrecoupées de hautes chaînes montagneuses cristallines. L'importante activité glaciaire du Quaternaire a également largement contribué à modeler ces reliefs, donnant naissance à de nombreux lacs, moraines et vallées glaciaires. Puis des alluvions fluviatiles modernes se sont déposées au fond des vallées majeures. La nature géologique des terrains conditionne la composition des grands systèmes aquifères et leur productivité.

En Tarentaise, on distingue principalement 4 systèmes :

- Les « langues » de marnes, très peu perméables,
- Le socle cristallin (schistes), relativement imperméable, sur lequel se développe un réseau hydrographique de surface très dense,

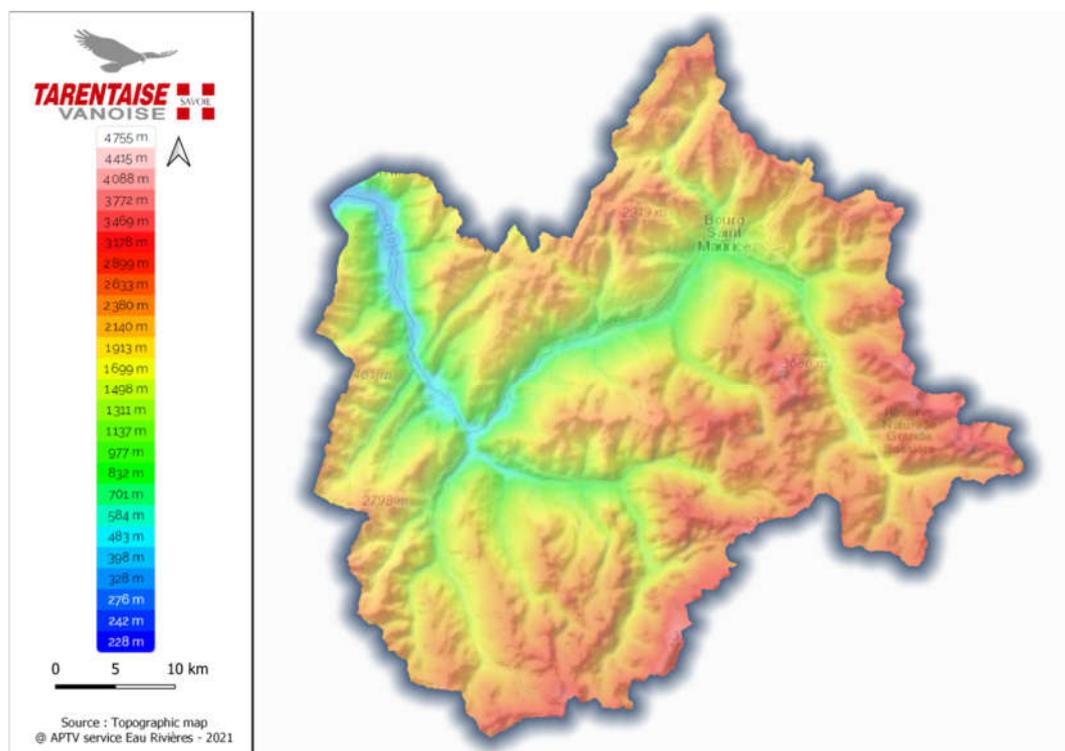
- Les séries complexes et plissées de calcaires, marnes, argiles et grès,
- La nappe alluviale d'accompagnement de l'Isère.

2.2.2. Topographie

La Tarentaise est un ensemble complexe de montagnes traversées par l'Isère. Avec la vallée de la Maurienne elles forment la « zone intra-alpine ».

- Point le plus bas : Albertville au niveau de la confluence avec l'Arly (330m) ;
- Point culminant : la Grande Casse à Pralognan-la-Vanoise (3 852 m) ;
- 75 % du territoire est situé au-dessus de 1500 met plus de la moitié du bassin versant est situé à plus de 2000 m d'altitude.

La Tarentaise est une vallée où alternent couloirs profonds, verrous, cuvettes, berceaux et gorges. Cette disposition générale sépare distinctement les versants : adrets (versants au soleil) et ubacs (à l'ombre). Des sommets très élevés aux formes escarpées et déchiquetées, « pics », « dents », « aiguilles », et glaciers, surplombent ces versants. Cette configuration donne une importance toute particulière aux fonds de vallée qui supportent de nombreuses fonctions : espaces agricoles, voies de communication, zones d'habitats...



2.2.3. Climat et évolutions

La Tarentaise est soumise au climat montagnard de la zone intra-alpine, avec un gradient de « durcissement » des conditions climatiques avec l'altitude qui s'échelonne de 330 à 3850 m. D'autres facteurs liés au milieu montagnard influencent à une échelle plus fine le climat :

- L'exposition : les adrets sont nettement plus ensoleillés et chauds que les ubacs ;
- Les conditions locales de relief (zones abritées des vents ou non).

Les caractéristiques générales sont les suivantes :

- Une relative fraîcheur : les jours de gel sont nombreux (jusqu'à 200 jours/ an dans les villages situés au-dessus de 1500 m) ;
- La région est relativement humide avec une période pluvio-neigeuse en hiver et un déficit hydrique possible en été (précipitations de l'ordre de 800-900 mm/an autour de Moûtiers/Bourg-Saint-Maurice et de 1100 mm/an à Tignes) ;

- Des contrastes thermiques importants : la température s'abaisse au fur et à mesure que l'on s'élève, environ 0,7° C tous les 100 mètres. Les hivers sont froids avec des minima pouvant descendre jusqu'à -10, -20°C ; les étés frais. Il existe de fortes amplitudes thermiques journalières et inter-saisonnières ;
- Une durée d'enneigement variable, de 4 à 6 mois en moyenne vers 1800-1900 m d'altitude, avec une centaine de jours de neige par an et une forte variabilité interannuelle.
- La nébulosité est relativement réduite et le territoire bénéficie d'une bonne insolation.

Depuis 1900, on observe de manière générale une augmentation des températures de 2°C en moyenne. A Bourg-St-Maurice, l'augmentation des températures moyennes annuelles a atteint + 2.3°C entre le début du siècle dernier et 2020, soit deux à trois fois plus que la moyenne mondiale. Ces températures plus chaudes ont fait remonter la limite pluie-neige et donc diminuer l'enneigement. Les précipitations n'ont pas évolué significativement, mais le bilan hydrique a chuté car dans le même temps l'évapotranspiration a augmenté de presque 8% et les canicules et sécheresses sont devenues plus récurrentes. L'évolution des précipitations et de leur régime est moins nette que celle des températures.

2.2.4. Réseau hydrographique et hydrologie

2.2.4.1. Réseau hydrographique et sous-bassins versants

Le territoire est structuré par un réseau principal composé de l'Isère et de son principal affluent le doron de Bozel, sur lesquels convergent perpendiculairement des vallées secondaires. Les pentes des vallées secondaires sont beaucoup plus importantes. Le réseau hydrographique est dense compte tenu de la position du bassin versant en tête de bassin versant.

L'Isère :

L'Isère prend sa source au pied de la Grande Aiguille Rousse (3480 m), sur le glacier des sources de l'Isère et parcourt environ 90 km jusqu'à sa confluence avec l'Arly, à Albertville (330 m). Son bassin versant atteint alors 1886 km². La confluence avec l'Arly correspond à la partie terminale de ce bassin versant. Ensuite, l'Isère poursuit son parcours dans la vallée de la Combe de Savoie et du Grésivaudan. Sur la vallée de la Tarentaise, l'Isère traverse les centres bourgs de Val d'Isère, Bourg Saint Maurice, Aime, Moûtiers, Aigueblanche – La Léchère puis arrive sur la ville d'Albertville.

Le doron de Bozel :

Affluent principal de l'Isère, il prend naissance sur la commune du Planay, à la confluence entre le doron de Champagny et le doron de Pralognan. Son bassin versant collecte les eaux des contreforts de la Vanoise. Le linéaire du doron de Bozel est de 14 km. La vallée du doron de Bozel rejoint l'axe Isère au niveau du centre de Moûtiers, juste en amont du barrage d'Aigueblanche.

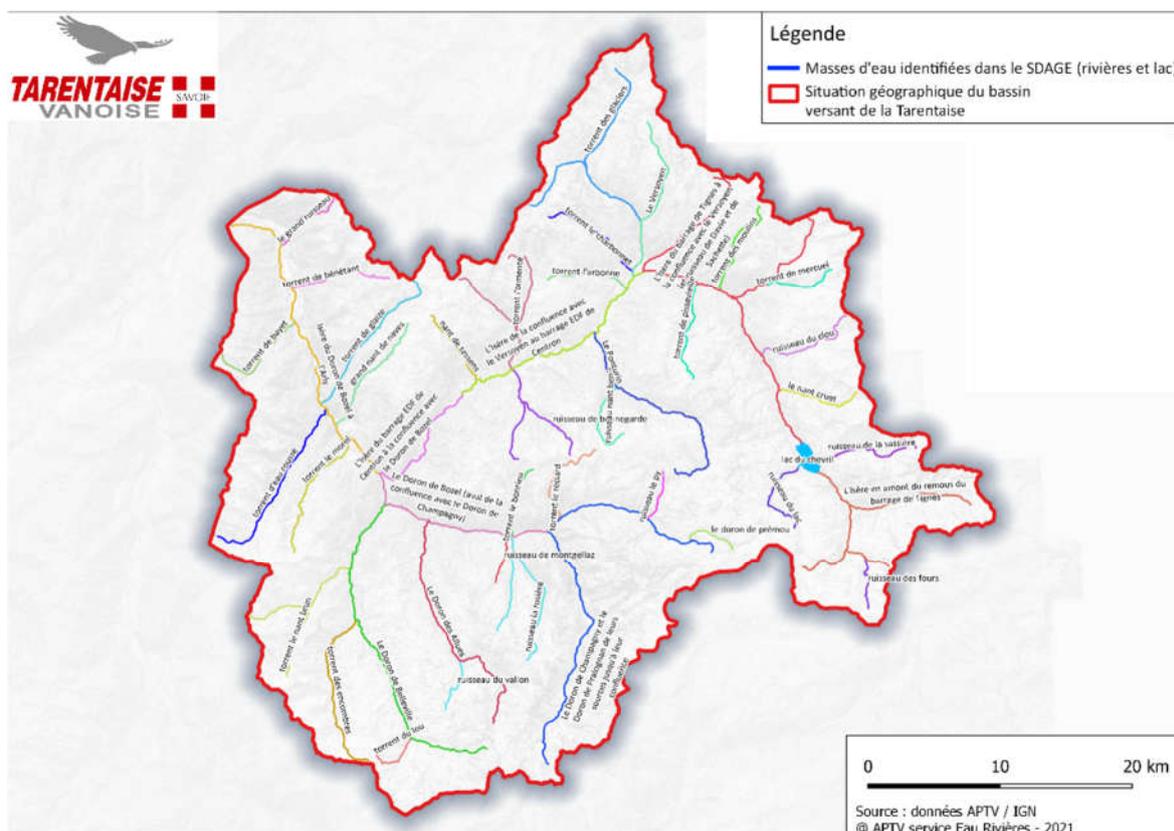
Les vallées secondaires :

En superficie, les vallées secondaires les plus importantes sont le doron des Belleville, le Versoyen, le Ponthurin, le doron de Champagny...

Le tableau ci-dessous détaille les principaux affluents de l'Isère et du doron de Bozel :

Torrents	Superficie du bassin (km ²)	Linéaire (km) du talweg principal	Altitude max – min du BV
Le torrent de la Calabourdane	45	8,6	3315 - 1820
Le ruisseau du lac de Tignes	28	8,2	3653 - 1780
Le torrent du Nant Saint Claude	48	10,7	3405 - 900
Le torrent du Reclus	23,5	11,6	2978 - 810
Le torrent du Versoyen	108	13,9	3834 - 800
Le torrent de L'Arbonne	15,2	6,7	2995 - 795
Le torrent du Ponthurin	92	19,1	3779 - 731
Le torrent de l'Ormente	46,2	11,2	2995 - 660
Le torrent du Bonnegarde	19,8	14,7	2700 - 660
Le doron de Champagny	101	15,9	3855 - 900
Le doron de Pralognan	124	21,9	3855 - 900
Le torrent de la Rosière	42	11,3	3044 - 815
Le torrent du Bonrieu	16,4	5,9	2594 - 818
Le doron des Allues	83	20,1	3562 - 565
Le doron des Belleville	227	28,6	3562 - 490
Le torrent du Morel	31	11,5	2559 - 449
Le torrent du Grand Nant de Naves	22,6	10,7	2455 - 431
Le torrent de Grand Maison/ Glaize	30	13,6	2534 - 419
Le torrent de l'Eau Rousse	56	15,1	2746 - 425
Le torrent du Bayet	18	7,4	2484 - 380
Le torrent du Bénétant	24	6,1	2686 - 365
Le torrent du Saint Clément	10,9	6	2460 - 350

A l'échelle du bassin versant, le SDAGE dénombre 44 masses d'eau différentes (43 cours d'eau et 1 lac) dont 5 sur l'axe Isère. Le linéaire total de ces masses d'eau correspond à un linéaire de 565,9 km. En comptabilisant l'intégralité du linéaire du réseau hydrographique (source BD topo RGD), celui-ci est de 4 676 km.



2.2.4.2. L'hydrologie de la Tarentaise

Plusieurs stations de suivi des débits sont présentes. Ci-dessous, le tableau détaille les stations qui sont référencées sur la base de données de la banque HYDRO :

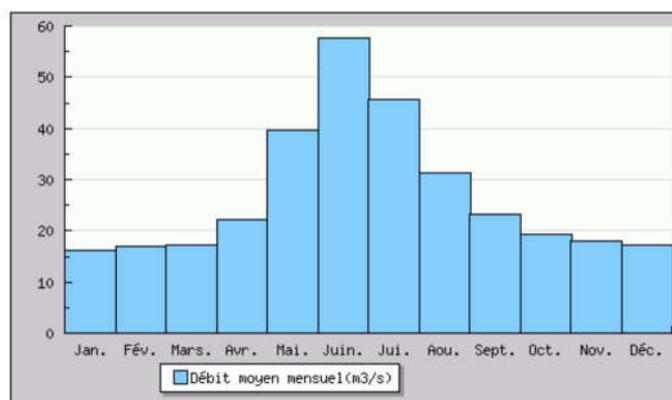
↑ Code de la station ↓	↑ Libellé de la station ↓	↑ Département de localisation de la station ↓	Hauteurs Données disponibles	Débits Données disponibles
W0000010	L'Isère à Val-d'Isère	Savoie (73)	non disponible	1948 - 2017
W0040002	L'Isère à Bourg-Saint-Maurice	Savoie (73)	non disponible	non disponible
W0100001	L'Isère à Landry	Savoie (73)	2015 - 2020	2015 - 2020
W0101690	Le Ruisseau de Macot à Mâcot-la-Plagne [Source des Frasses]	Savoie (73)	non disponible	2009 - 2015
W0110010	L'Isère à Moûtiers	Savoie (73)	1980 - 2020	1903 - 2020
W0110020	L'Isère à Albertville [Conflans]	Savoie (73)	2012 - 2020	2012 - 2020
W0220001	Le Doron de Bozel à Planay	Savoie (73)	2015 - 2020	2015 - 2020
W0224010	Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan]	Savoie (73)	non disponible	1948 - 2003
W0244010	Le Doron de Bozel à Moûtiers	Savoie (73)	non disponible	1903 - 1979
W0300010	L'Isère à Aigueblanche	Savoie (73)	non disponible	1955 - 2015
W0300600	Le Ruisseau Bridan [Source] à la Léchère [Celliers]	Savoie (73)	non disponible	2011 - 2015

Sur les 11 stations répertoriées, 4 stations continuent de mesurer les débits en 2020 (3 sur l'Isère et 1 sur le doron de Bozel). Il s'agit des stations de Landry, Moûtiers et de Conflans sur l'Isère et de la station au Planay sur le doron de Bozel. Ces 4 stations sont gérées par la DREAL Auvergne Rhône-Alpes. EDF dispose également d'un réseau de suivi des débits mais ces données ne sont pas disponibles.

Nous verrons dans une prochaine partie, que d'autres stations existent pour la surveillance et la prévision des crues (données de hauteurs d'eau).

2.2.4.3. Hydrologie moyenne

Le bassin de l'Isère à Albertville présente globalement un régime pluvio-nival : les plus forts débits sont observés lors de la fonte des neiges (en mai, juin, juillet) et les débits d'étiage en hiver. Le diagramme ci-dessous présente la situation hydrologique de l'Isère au droit de la station à Moûtiers. Le module interannuel de l'Isère à Moûtiers (bassin versant de 907 km²) est de 27 m³/s, soit 30 l/s/km². Il faut toutefois préciser que ces caractéristiques hydrologiques correspondent à la situation hydrologique influencée et actuelle du fait de la présence des aménagements hydroélectriques sur le bassin (lien avec la partie 3.2.2.4.).



Source : Banque HYDRO du 9 novembre 2020

Des nuances existent entre les différents sous-bassins versants, en fonction notamment de leur altitude moyenne. Ainsi, les plus élevés présentent un régime nivo-glaciaire (exemple : l'Isère en amont de Val d'Isère ou du Doron de Champagny) ou nival (exemple : le Doron de Bozel). Dans ces deux

configurations, le module est un peu plus soutenu, de l'ordre de 40 l/s/km², du fait de précipitations moyennes plus importantes.

2.2.4.4. *Hydrologie d'étiage*

La période d'étiage hivernale s'étale généralement de décembre à février. Le débit moyen mensuel de fréquence quinquennale sèche (QMNA5) de l'Isère à Moûtiers est de 10 m³/s, soit 11 l/s/km². Cette valeur élevée est caractéristique du régime pluvio-nival : même si une part de l'eau est retenue sous forme de neige en hiver, cette saison est néanmoins la plus humide de l'année. Cependant, dans les parties amont, certains sous-bassins versants ou tronçons de torrents présentent des valeurs d'étiage bien plus sévères du fait :

- D'un régime nival ou glaciaire présentant naturellement des débits d'hiver plus faibles (plus forte rétention de l'eau en neige ou glace) ;
- Des prélèvements d'eau directs ou indirects et des dérivations (tronçons court-circuités), concentrés sur les têtes de bassin versant.

2.2.4.5. *Une hydrologie influencée*

L'hydrologie de l'Isère est fortement influencée par les nombreux équipements hydroélectriques. Ces ouvrages détournent une partie des eaux en transférant des volumes d'eau d'un bassin versant à l'autre et certains d'entre eux stockent les volumes d'eau pour la production d'électricité à l'image du barrage de Tignes et celui de la Sassièrè. *Les installations hydroélectriques majeures mises en place entre 1950 et 1980 ont modifié les régimes courants de l'Isère et ses principaux affluents (Dorons, Arly) 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'Isère et ses affluents (Source PPRI de l'Isère en Basse Tarentaise 2015).*

2.2.4.6. *Hydrologie de crue*

Les éléments relatifs à l'hydrologie de crue sur le bassin versant sont détaillés dans la partie 3.2.2.

2.2.5. Un territoire contraint par les risques naturels

En dehors des risques d'inondation, objet de ce PEP PAPI, le territoire est concerné par plusieurs risques naturels. Une grande partie du territoire est concernée par des glissements de terrain, des coulées boueuses, des affaissements ou effondrements et chutes de blocs, des avalanches... La présence de ces multiples aléas contraints fortement les espaces. Cette spécificité peut expliquer en partie que pour le développement de la vallée, des aménagements urbains ont dû s'installer sur des bassins de risque, dont des risques torrentiels et d'inondation.

2.3. Un territoire présentant des espaces et milieux naturels d'intérêt

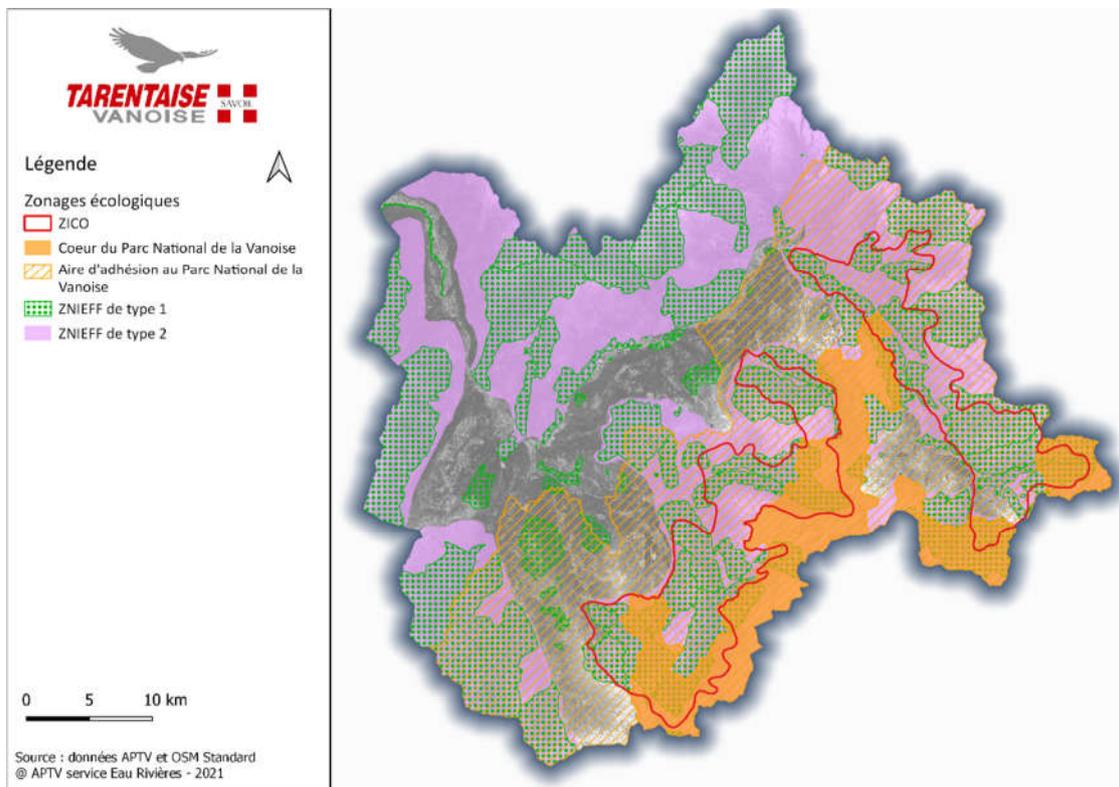
2.3.1. Des milieux naturels protégés

La Tarentaise est un véritable « réservoir de biodiversité » : 25 % de la superficie de la Tarentaise est protégée (Parc National de la Vanoise, 6 réserves naturelles nationales, 2 réserves biologiques dirigées, 5 forêts de protection pour raison écologique, 5 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope et 4 sites Natura 2000). De nombreux zonages d'inventaires témoignent de la richesse écologique du territoire (100 ZNIEFF de type 1, 7 ZNIEFF de type 2 et une ZICO). Quatre grands sites départementaux sont également inventoriés. Ils entrent dans le cadre de la politique des Espaces Naturels Sensibles. Ces espaces sont connectés aux massifs voisins et constituent à l'échelle régionale d'importants réservoirs de biodiversité. Les vallées, et notamment la vallée de l'Isère, représentent des ruptures entre ces

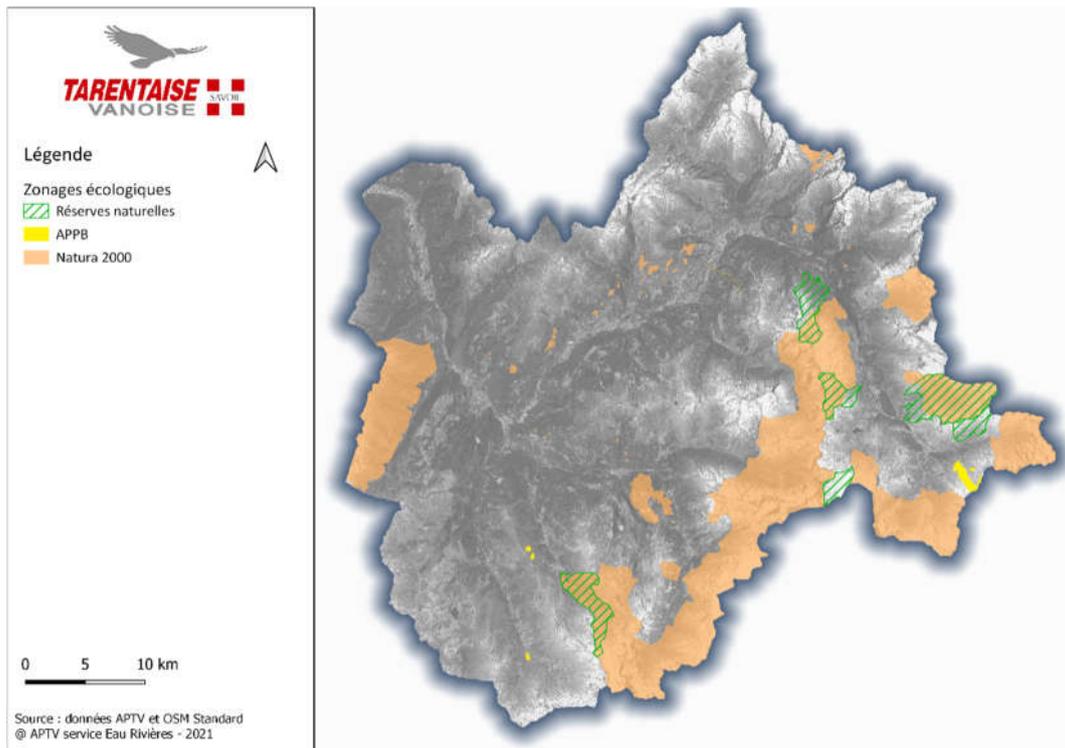
espaces de montagne (milieux de nature différente, urbanisation plus dense et infrastructures formant de véritables obstacles). Les principaux réservoirs de biodiversité sont :

- Le cœur du massif de la Vanoise, la chaîne de la Lauzière, les Encombres, ainsi que les hauteurs du Beaufortain et de la chaîne frontalière, qui regroupe une mosaïque de milieux montagnards typiques (pelouses d'altitude, zones humides, rochers et quelques forêts) ;
- Des réservoirs plus ponctuels dans les vallées, correspondant à des pelouses en adrets ou à des forêts remarquables.

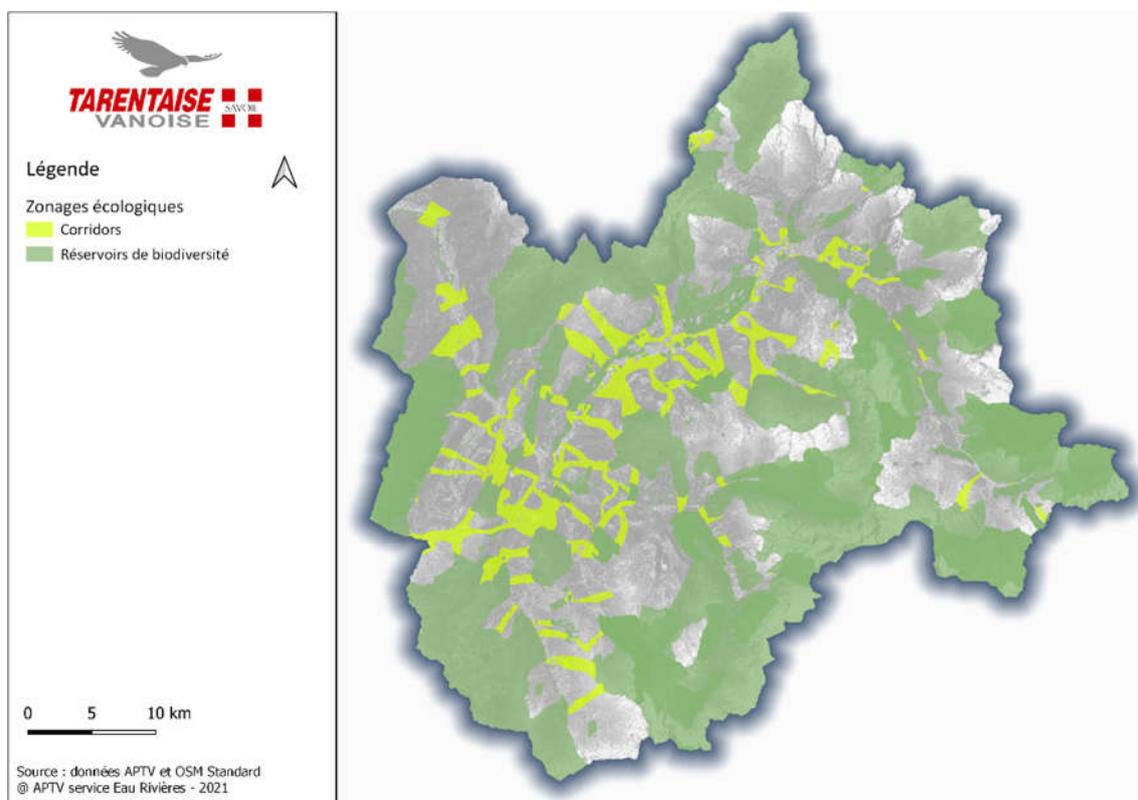
Le Parc National de la Vanoise a été créé en 1963. Il s'agit du premier des onze Parcs Nationaux. Il est composé d'un Cœur de Parc de 53 500 ha et d'une aire optimale d'adhésion de 146 500 ha répartis sur les communes de Tarentaise et de Maurienne. Près de 108 000 ha concernent le bassin versant de la Tarentaise, dont près de 24 000 ha en Cœur de Parc. La diversité des habitats naturels se traduit par une grande diversité de la flore vasculaire (plantes à fleurs, fougères et plantes alliées), avec environ 1 200 espèces, dont une centaine d'espèces protégées. De nombreuses espèces de vertébrés sont également recensées, parmi elles le bouquetin, le chamois, le lynx boréal ou le gypaète barbu. La cartographie ci-dessous présente l'emprise du Parc national de la Vanoise et celles des ZNIEFF et des ZICO



La cartographie suivante localise les réserves naturelles, les APPB et les sites Natura 2000 sur le bassin.



Le territoire comprend des continums écologiques qui correspondent à l'ensemble des milieux favorables à différents groupes d'espèces et qui sont reliés fonctionnellement (continuum des forêts, continuum des zones aquatiques et humides, continuum des zones agricoles, continuum des zones rocheuses etc.). La cartographie ci-dessous présente les corridors biologiques sur le bassin :



La protection des réservoirs de biodiversité et des corridors biologiques est réalisée grâce à la mise en place d'une cartographie reprenant les trames vertes et bleues dans le SCOT de Tarentaise, auxquelles sont associées des prescriptions visant à protéger durablement ces espaces de l'artificialisation.

2.3.1. Les zones humides

Sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise, 1550 zones humides ont été identifiées pour une superficie totale de 2880 ha (source bilan du contrat de bassin versant en 2016). La majorité de ces zones humides (80%) se situent entre 1 500 et 2 500 m d'altitude, en têtes de bassin versant et dans les secteurs d'alpages. Certaines zones humides existent en fond de vallée, mais elles sont présentes plus ponctuellement. 60 % de ces zones humides sont de petites tailles (moins de 1 ha). Il s'agit essentiellement de zones humides qui sont alimentées par les eaux de ruissellement et les eaux de pluie. Les zones humides périodiques et les bordures de plan d'eau, artificiels pour la plupart, sont également bien représentées.

Plusieurs typologies ont été déterminées : tourbières, milieux fontinaux, prairies humides, prairies tourbeuses, pozzines et des roselières.

Une partie de ces zones humides a été expertisée dans le cadre de plans d'actions locaux (échelle communale) et environ 60% de ces zones humides ont été qualifié en bon état. Ci-dessous une photographie d'une zone humide sur la commune de Sainte Foy Tarentaise.



2.3.2. Les milieux aquatiques

L'essentiel des éléments développés ci-dessous est extrait du diagnostic du Contrat de Bassin versant.

► Annexes alluviales et bras secondaires :

Des annexes hydrauliques et des bras secondaires sont présents sur l'axe Isère et sur ses affluents principaux. Leur connectivité latérale avec le cours d'eau varie selon les secteurs. Sur l'Isère, de bonnes connectivités avec des systèmes secondaires ont été identifiés dans le contrat de bassin versant (2010-2015) :

- Sur le secteur en amont immédiat du pont de la Daille (Haute-Tarentaise) où sont présents des annexes hydrauliques et des bras secondaires ;
- Sur le secteur de Viclaire où la confluence entre l'Isère et le torrent de Saint-Claude forme l'une des rares zones d'expansion de l'Isère en Tarentaise. D'un point de vue écologique, cet espace fluvial, qui présente une grande mobilité est favorable au développement de ripisylves, bancs de graviers, bras secondaires, etc. ;

- Entre Bourg-Saint-Maurice et Centron où le lit forme localement des systèmes de bras secondaires ;
- En aval de la confluence avec l'Eau Rousse jusqu'à l'Arly.

En allant vers l'aval, l'élargissement de la vallée permet de retrouver un lit mineur plus divagant et un semblant de lit majeur fonctionnel. Sur certains secteurs, l'Isère conserve même un aspect de rivière en tresses. Cependant, la variabilité quotidienne des niveaux d'eau liée à l'exploitation hydroélectrique réduit le potentiel de ces écosystèmes alluviaux (bras réellement fonctionnels uniquement pour les hauts débits). Par ailleurs, l'artificialisation des débits (crues morphogènes rares) conduit à une fossilisation du lit mineur, un enfoncement du chenal principal et, à terme, la disparition des bras secondaires.

D'autres connectivités latérales entre le cours d'eau et les annexes alluviales ainsi que la présence de secteurs à bras multiples ont été recensés sur :

- Le Doron de Champagny au niveau des secteurs du Laisonnay et à l'aval du Refuge du Bois ;
- Le Doron de Pralognan en aval de Pralognan jusqu'aux gorges ;
- Le Doron de Belleville à l'amont des Bruyères ;
- Le Ponturin en aval du pont Baudin, où le lit s'étale latéralement.

► **Les boisements de berges et bois mort** : La qualité d'un cours d'eau est largement tributaire de la qualité des boisements de berges ; Cette végétation fournit de nombreux habitats pour la faune aquatique (racines, abris sous berges, branchages...), contribue aux cycles d'alimentation des différentes espèces, stabilise les berges et joue un rôle de « filtre » en tamponnant les flux de polluants provenant des bassins versants. On constate que les cours d'eau de Tarentaise sont constitués de boisements de berges diversifiés et adaptés aux berges (Aulne blanc, Saules, Frêne...). Les secteurs présentant des boisements de berge de mauvaise qualité sont typiquement les secteurs à enjeux pour la protection des biens et des personnes (risque d'inondation...), présentant une forte occupation des berges ou de la zone inondable. Les secteurs amont et les affluents provenant des versants présentent en général des boisements satisfaisants, compte tenu de la pente, de l'altitude et de la stabilité des versants. La diversité diminue fortement sur la partie aval urbanisée de nombreux affluents provenant des versants ainsi que sur une grande partie de l'Isère et des dorons dans les secteurs artificialisés.

Le transport de bois mort au sein des cours d'eau est un facteur clé de l'équilibre de l'ensemble de l'hydrosystème de la Tarentaise. En effet, ces débris ligneux stabilisent le profil en long des cours d'eau de versant et favorisent la diversification des faciès d'écoulement et des habitats (zones profondes ou peu profondes...), augmentant ainsi la richesse des habitats, des abris et des sources de nourriture pour la faune (truite fario, martin-pêcheur...). Cependant, l'accumulation de bois mort peut devenir problématique lorsqu'elle fragilise les ouvrages d'art comme les ponts, lorsqu'elle dévie fortement le courant sur une berge instable, augmentant l'érosion et l'instabilité des berges, ou lorsque des encombres de bois se forment en amont de buses de faible largeur.

Le transport du bois mort dans les cours d'eau nécessite par conséquent une gestion adaptée au risque encouru, ne devant pas dériver vers des interventions excessives qui réduiraient la biodiversité globale des milieux.

► **Espèces invasives végétales** : L'appauvrissement des boisements de berge et leur déstabilisation, ainsi que les aménagements et artificialisations des berges favorisent la propagation d'espèces exogènes invasives très compétitrices, telles que la Renouée du Japon. D'autres espèces invasives ont été fréquemment observées sur le territoire, telles que le Robinier faux-acacia, le Buddléia, la Balsamine de l'Himalaya ou l'Ailante. Leur développement au bord des cours d'eau se fait au gré des crues et des érosions vers des secteurs aval où le boisement n'est pas optimal.

L'implantation des espèces invasives est actuellement un problème rencontré par taches sur une majorité des cours d'eau de fond de vallée, notamment en bordure de l'Isère et du doron de Bozel. Les petits cours d'eau provenant des versants sont également concernés de manière ponctuelle. Le sous bassin de la basse Tarentaise est le plus touché par la problématique où la colonisation est pratiquement continue et risque de se développer de la même manière sur la partie amont.

Éléments de connaissance en matière d'inondation



INTERDIT CAMPING CARS
ARRÊTE N°291 DU 19/06/09

ZONE
INONDABLE



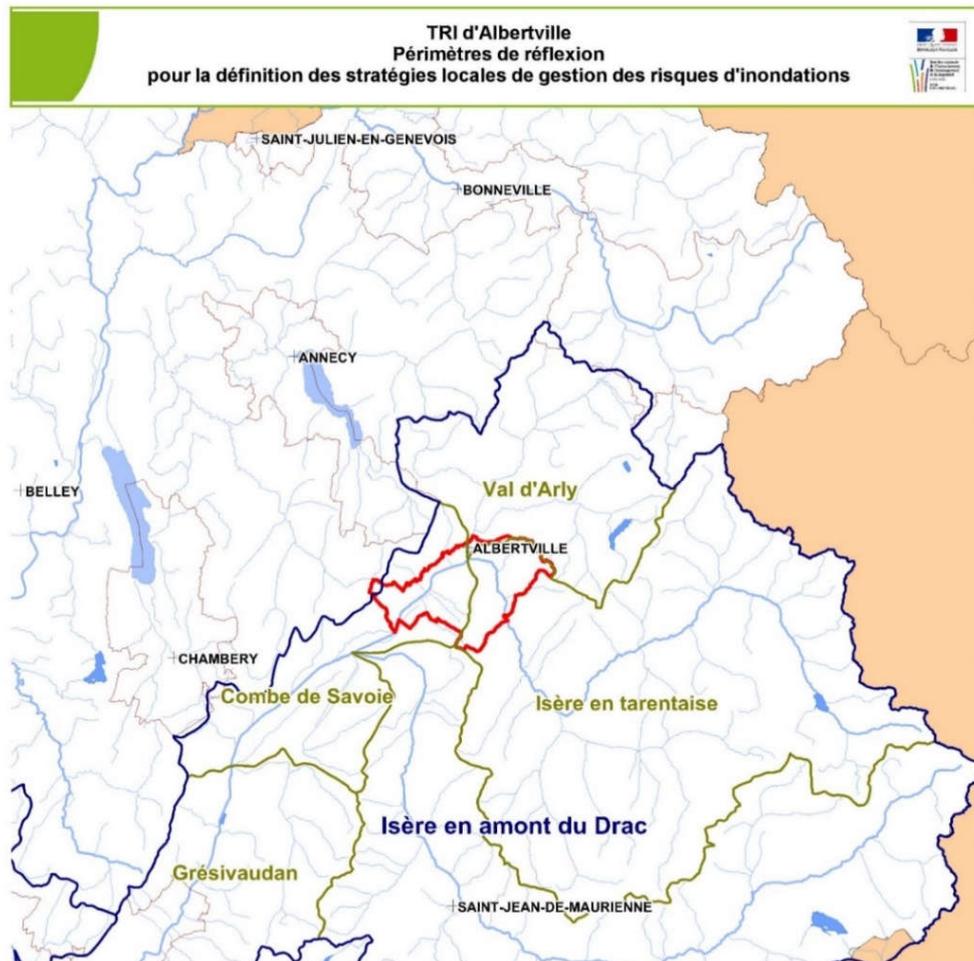
3. Eléments de connaissance en matière de risques d'inondation

3.1. Le Territoire à Risques important d'inondation d'Albertville (TRI)

Conformément à la directive Inondation de 2007, l'Etat français a déterminé des Territoires à Risques importants d'Inondation à l'échelle nationale. Un Territoire à Risque important d'Inondation a été identifié sur le secteur d'Albertville compte tenu de l'ampleur des enjeux exposés au risque d'inondation. Ce TRI s'étend sur 3 bassins versants : la Tarentaise, la Combe de Savoie et l'Arly.

Regroupant plus de 27 000 habitants et 14 000 emplois, le TRI d'Albertville comprend 14 communes dont 5 communes sur le Bassin Versant Isère en Tarentaise : Albertville (une partie), La Bâthie, Tours-en-Savoie, Esserts-Blay, Saint-Paul-sur-Isère. La cartographie ci-dessous présente l'emprise du TRI d'Albertville. Un arrêté préfectoral, en date du 6 janvier 2017, définit la Stratégie Locale de Gestion des risques d'Inondation (SLGRI) sur le TRI d'Albertville. Les grands objectifs de la SLGRI sont :

- Grand objectif n° 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation
- Grand objectif n° 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations et tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques
- Grand objectif n° 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés
- Grand objectif n° 4 : Organiser les acteurs et les compétences
- Grand objectif n° 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation



3.2. Des conditions d'écoulements propres aux vallées alpines

3.2.1. Morphologie des cours d'eau

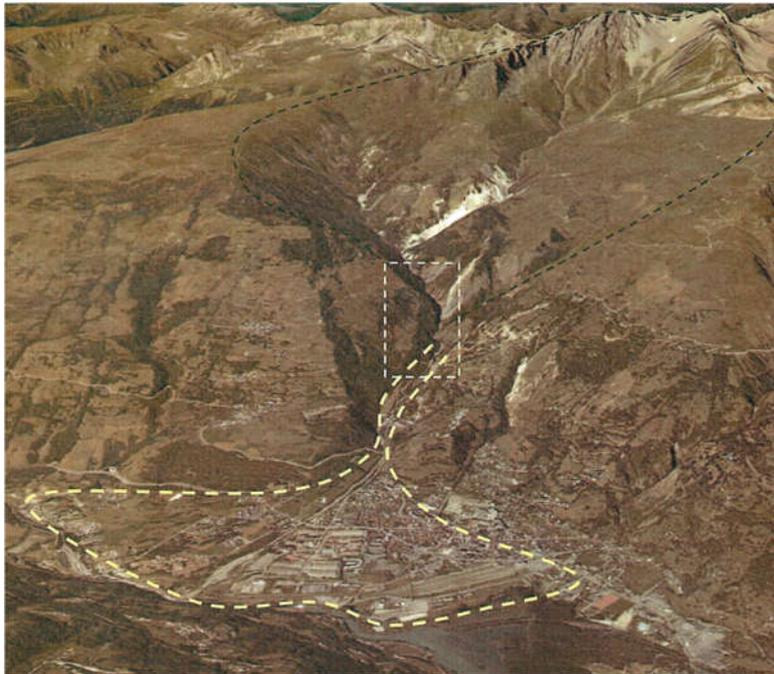
La vallée de la Tarentaise est structurée par les vallées principales que sont l'Isère et le doron de Bozel et des vallées secondaires. Les vallées secondaires donnent naissance à des torrents qui se jettent le plus souvent perpendiculairement dans les vallées principales.

3.2.1.1. Morphologie des vallées secondaires et des torrents

Ces vallées secondaires sont largement prédominantes sur le bassin versant. Les bassins versants torrentiels s'organisent classiquement selon trois unités de fonctionnement :

- Le bassin de réception sur la partie extrême amont du bassin. Généralement, il s'agit de la zone de concentration des écoulements et d'érosion du bassin.
- Les secteurs de gorges sur la partie médiane du bassin. Cette zone permet l'acheminement des écoulements vers l'aval. C'est une zone d'érosion et de transfert des matériaux.
- Le cône de déjection sur la partie terminale du bassin torrentiel. C'est clairement la zone où le torrent a déposé et peut continuer à déposer les matériaux charriés sur le bassin versant amont.

Les illustrations ci-dessous, schématisent le fonctionnement des vallées secondaires. La vue aérienne présente le bassin versant du torrent de l'Arbonne sur la commune de Bourg Saint Maurice.

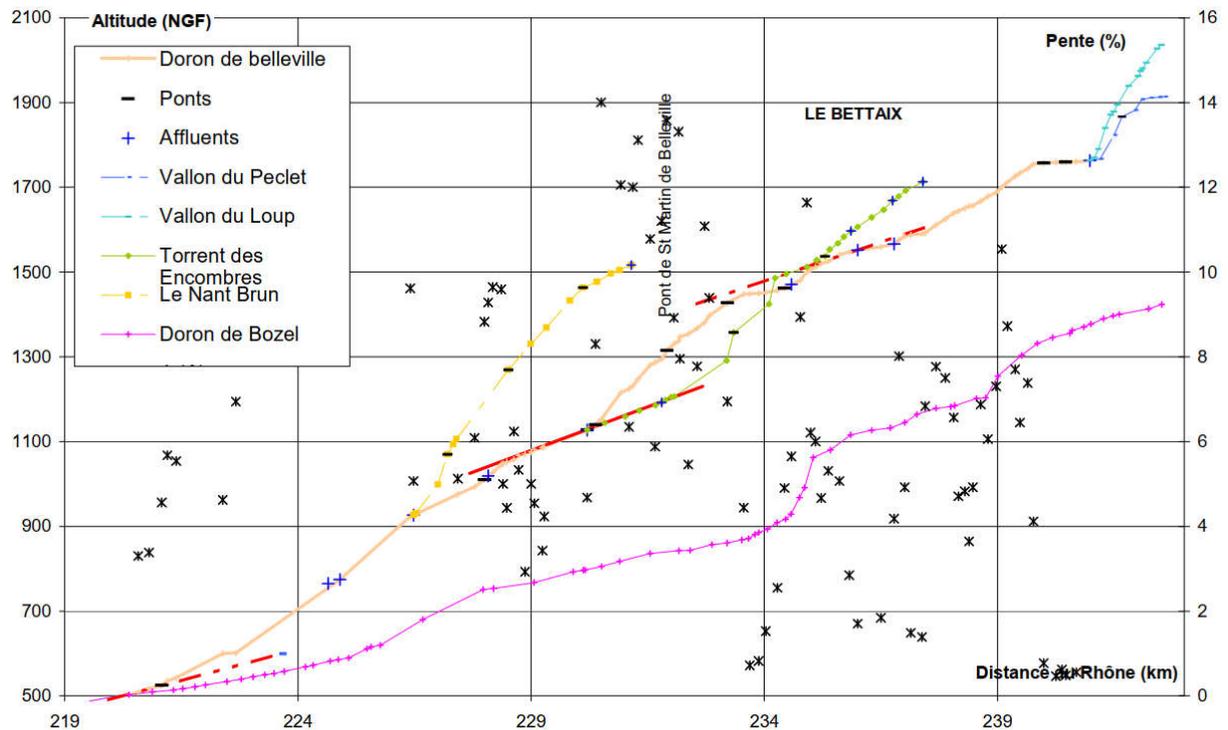


La longueur des torrents affluents à l'Isère et au doron de Bozel dépasse rarement les 20 km.

Pentes et profils et long

La pente des vallées secondaires affluentes est souvent très élevée (comprise généralement entre 60 mm/m et 300 mm/m, soit 6 à 30 %). L'équilibre vertical du lit est très souvent conditionné par des points durs qui viennent fixer le profil en long. Une étude morphologique et d'amélioration de la connaissance du fonctionnement sédimentaire (ETRM 2008) a étudié les profils en long de 23 torrents

principaux à l'échelle de la vallée. Le graphique ci-dessous présente le profil en long du doron de Belleville et de ces affluents.

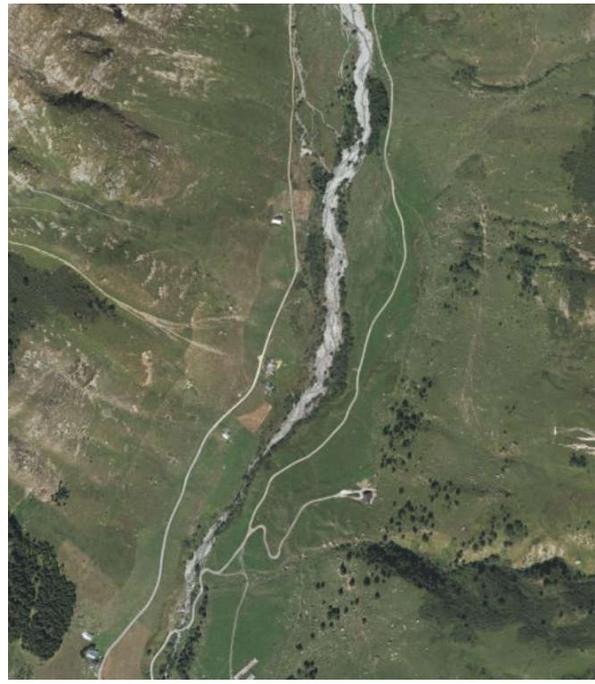
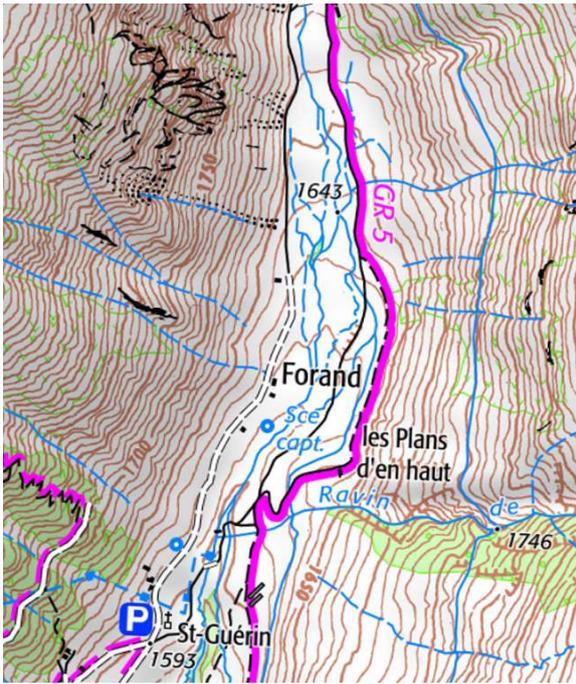


Classiquement la pente diminue au droit des cônes de déjection des torrents. Cette diminution de pente favorise les dépôts de matériaux.

Du fait de leur configuration morphologique, les vallées secondaires ne disposent pas ou peu d'espace de divagation propice au ralentissement des écoulements. Les pentes y sont trop importantes. Néanmoins, de rares zones alluviales d'altitude peuvent jouer un rôle de régulation sédimentaire en amont de verrous géologiques. Les fonctions de ces zones sont à préserver. Les principaux secteurs de régulation sédimentaires sur les vallées secondaires sont :

- Le plan de la Sassièrè sur le ruisseau de la Sassièrè à Tignes,
- Le Plan du Clou sur le torrent du Clou à Sainte Foy Tarentaise,
- Le Plan de la Sassièrè sur le bassin du nant Saint Claude à Sainte Foy Tarentaise,
- La zone des Chapieux sur le torrent des Glaciers à Bourg Saint Maurice (bassin versant du Versoyen),
- Le secteur du Rosuel sur le torrent du Ponthurin à Peisey-Nancroix,
- Le secteur du Foran en amont de la chapelle Saint Guérin et le secteur de Plan Pichu sur le torrent de l'Ormente sur les communes de Aime-La-Plagne et La Plagne Tarentaise,
- Le secteur de Champagny-le-haut sur le doron de Champagny,
- Plan Tuéda et le vallon du Fruit sur le doron des Allues sur la commune des Allues,
- Le Plan de l'Eau sur le doron des Belleville,

Les illustrations ci-dessous présentent le secteur de la vallée du Foran sur le bassin de l'Ormente.



L'expression du transport torrentiel se fait principalement à la confluence d'un affluent avec le cours d'eau principal (Isère ou Doron), au niveau du cône de déjection. Cet élargissement local du lit (en forme de cône) est constitué par les apports solides du torrent affluent, qui se déposent du fait de la rupture de pente. La forme des cônes de déjection donne des indications sur l'activité torrentielle passée et/ou actuelle des torrents. Selon la configuration l'état de maturation des cônes de déjection, les matériaux peuvent transiter totalement, partiellement, voire jamais, jusqu'à la vallée principale.

Les écoulements sur les cônes de déjection sont difficiles à prédire compte tenu de leur caractère aléatoire. Il suffit qu'un gros bloc ou les dépôts de matériaux obstruent le chenal d'écoulement et les écoulements superficiels sont incontrôlables et aléatoires. La photographie ci-dessous témoigne de la capacité d'un torrent à produire plusieurs axes d'écoulement sur son cône de déjection au cours d'un seul événement. La divagation de l'affluent sur son cône de déjection constitue alors une menace certaine pour les zones urbanisées qui y sont implantées souvent historiquement.



Cône de déjection du torrent du Gorret sur la commune de Planay – source Département de la Savoie

Les zones de confluence sont d'une manière générale des zones très sensibles vis à vis des phénomènes d'engrèvement ou de charriage des matériaux solides.



Vue aérienne sur le cône de déjection du torrent du Bonrieu à Bozel

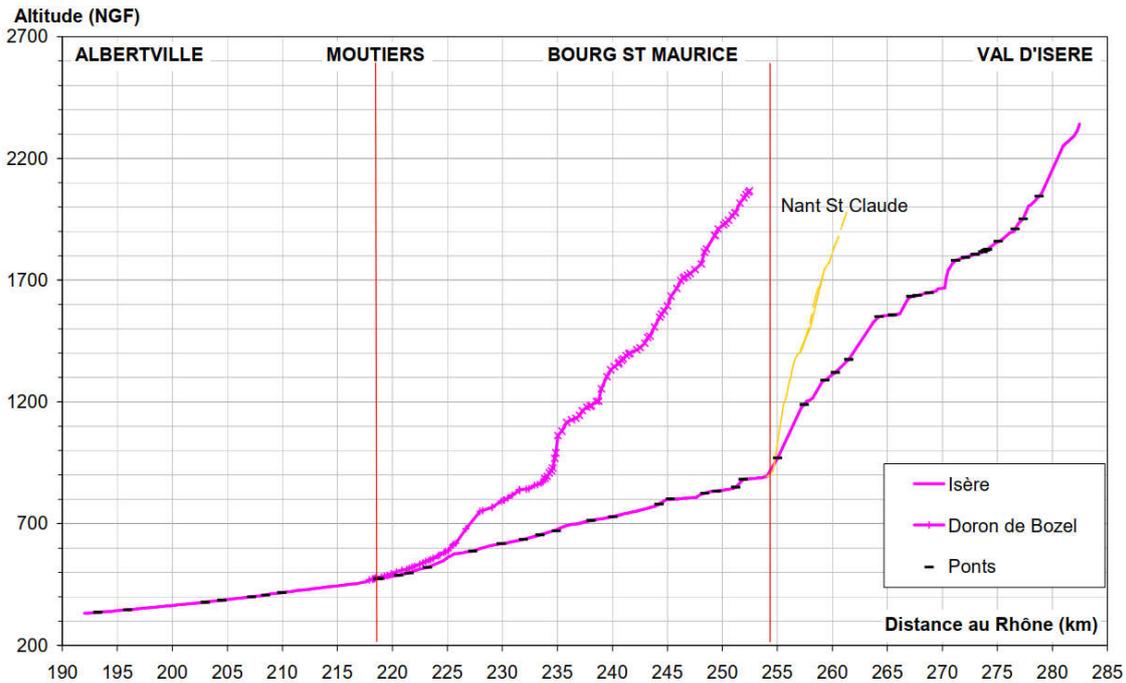
3.2.1.2. Morphologie de la vallée de l'Isère en Tarentaise :

Pente et profil en long

L'Isère parcourt un peu plus de 90 km depuis sa source à la confluence avec l'Arly à Albertville. La pente moyenne de la vallée de l'Isère sur le bassin versant de l'Isère est de 20 mm/m. En amont de la plaine de Viclaire à Sainte Foy Tarentaise, les pentes sont essentiellement comprises entre 1,5% et 10%. Entre Sainte Foy Tarentaise et Moutiers, les pentes sont majoritairement comprises entre 0,5% et 2 %. Sur le tronçon aval, entre Moutiers et Aigueblanche, la pente moyenne est de 0,57%. Ponctuellement la pente diminue localement au droit de plaines alluviales.

Les pentes du doron de Bozel sont dans l'ensemble comprise entre 2 % et 8%. Les pentes sont assez irrégulières et le lit est rarement alluvionnaire. Ceci sous-entend une grande capacité de transfert des matériaux vers l'aval.

Le graphique ci-dessous présente le profil en long de l'Isère et du doron de Bozel (source ETRM 2008). De la même façon que sur les torrents, l'étude transport solide de 2008 à l'échelle du bassin versant a permis de caractériser le bassin versant et la morphologie du lit. Sur l'axe Isère, le profil en long permet d'identifier 3 unités cohérentes.



Profil en long des vallées principales (source ETRM 2008)

Sur la partie amont du bassin, le substratum joue un rôle prépondérant. Sur la partie intermédiaire du bassin (de Viclaire à Moûtiers), le lit est globalement alluvionnaire avec encore des fortes influences latérales (glissement de terrain, cône de déjection des torrents affluents). Enfin sur la partie aval, le lit de l'Isère s'écoule dans une véritable plaine alluvionnaire avec une pente faible et peu variable.

De rares espaces de liberté latérale de l'Isère et du doron de Bozel

L'Isère et plus encore le doron de Bozel subissent sur l'essentiel de leur linéaire des influences extérieures qui limitent la dynamique de la rivière (gorges rocheuses, éboulements apportant des blocs, vestiges glaciaires, glissements de terrain, et surtout les apports des affluents qui forment des laves torrentielles).

Un certain nombre de ces plaines a été colonisées récemment par les urbanisations ou les voies de communication. Dans la partie aval du bassin, ce n'est qu'à partir de Feissons-sur-Isère / Cevins que l'Isère a réellement formé une plaine alluvionnaire qui s'étend jusqu'à la Combe de Savoie.

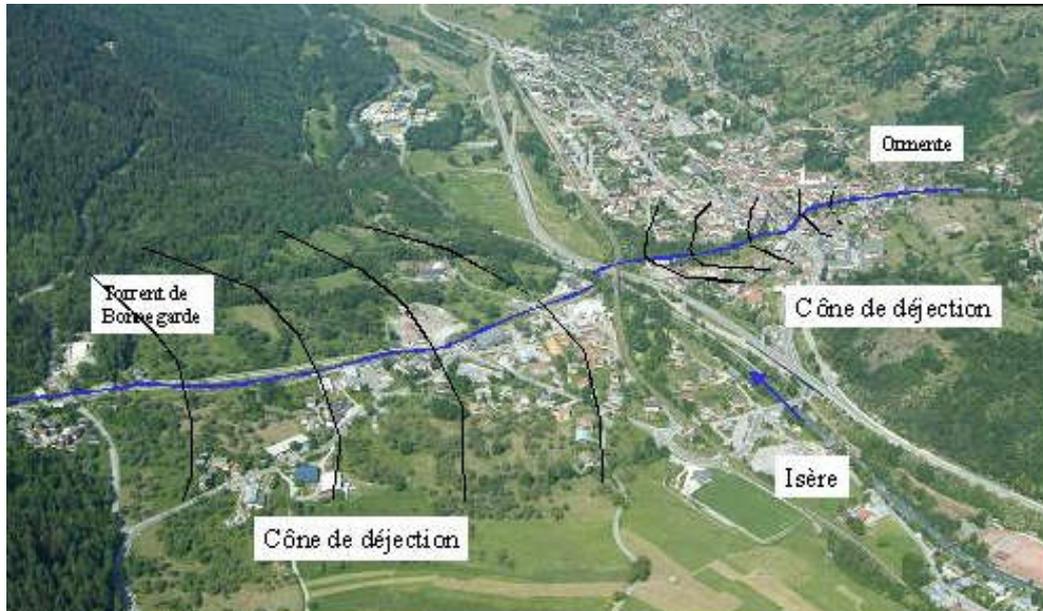
Les tronçons dans lesquels l'espacement entre les versants opposés laisse à l'Isère la capacité d'évoluer latéralement dans un espace alluvial plus vaste sont très peu nombreux naturellement. Sur les 90 km entre Albertville et Val d'Isère, les tronçons dans lesquels l'Isère dispose naturellement de capacités latérales qui ne soit pas anecdotique n'excède guère une quinzaine de 15 km. Sur ces 15 km, les $\frac{3}{4}$ se situent entre le verrou de Feissons-sur-Isère et Albertville. La vallée est relativement encaissée en amont de Moûtiers et elle s'élargit ensuite sur la basse Tarentaise.

En dehors de ces tronçons particuliers, l'Isère et le Doron de Bozel s'écoulent dans un espace excessivement contraint naturellement, l'emprise du lit majeur n'excédant guère deux à trois fois la largeur du lit mineur, quand ce premier n'est pas totalement absent. La largeur du lit majeur est beaucoup plus significative en aval du verrou géologique de Cevins sur la Tarentaise aval. La largeur du fond de vallée est de l'ordre de 600 à 800 m dans le meilleur des cas sur ce tronçon. L'occupation historique des fonds de vallée n'a fait que réduire de manière souvent irréversible, les espaces de liberté latéraux (exemple de Moutiers).

Les caractéristiques de la vallée de l'Isère en Tarentaise sont, de ce point de vue, fondamentalement différentes de celle de l'Isère en Combe de Savoie puis dans le Grésivaudan (à partir d'Albertville et jusqu'à Grenoble), où l'Isère pouvait avant endiguement évoluer sur une largeur d'environ 4 km en moyenne sur les 80 km de longueur de cette grande vallée.

Les cônes de déjection des vallées secondaires façonnent le fond de vallée des vallées principales de l'Isère et du doron de Bozel. Les cônes de déjection de certains torrents ont la capacité à repousser sur le versant opposé le lit de l'Isère. Cette situation témoigne de la puissance torrentielle des torrents affluents face aux capacités de reprise de l'Isère.

La photographie aérienne suivante présente le « pincement » de la vallée de l'Isère à Aime au droit des confluences du torrent de l'Ormente en rive droite de l'Isère et du torrent du Bonnegarde en rive gauche.



De part ces configurations morphologiques et naturelles de la vallée, le principe de ralentissement dynamique des écoulements est difficilement applicable sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise (cf partie 3.6.6.1).

Morphologie générale du lit

Majoritairement, le lit s'écoule dans un chenal d'écoulement principal, compte tenu de la pente du lit et de l'étranglement du fond de vallée. Au droit des plaines alluviales, des chenaux secondaires se développent. Dans l'ensemble, la granulométrie qui compose le fond du lit est grossière et elle a tendance à diminuer au droit des zones de plaine (régulation du transport solide). Le lit de l'Isère évolue notablement à partir du verrou de Cevins sur la Basse Tarentaise. En effet, la largeur de la bande active y est plus importante et les écoulements évoluent plus librement dans cet espace. Les écoulements alternent entre la rive droite et la rive gauche. Des atterrissements et des bancs de galet s'installent progressivement et viennent structurer le lit. De rares bras secondaires et chenaux secondaires persistent. La configuration du lit tend vers une structuration du lit en tresse. C'est au droit de ce secteur que sont observés les récentes divagations latérales et les légers déplacements du lit (érosion de berge).

Synthèse :

La morphologie générale de la vallée et des torrents a pu être appréhendée au travers de l'étude de 2008. Cette a permis d'analyser les profils en long des principaux torrents et des axes principaux de la vallée. Les pentes des lits sont globales importantes sur les torrents et elle est soutenue sur l'Isère. Les cônes de déjection des torrents corsettent les fonds de vallée. Des plaines alluviales existent même si elles sont ponctuelles à l'échelle du bassin versant. Au droit de ces plaines, la pente des lits est généralement inférieure ce qui peut conduire à une régulation sédimentaire des apports solides. C'est également au droit des secteurs que l'Isère dispose de ces rares zones de « respiration latérales ».

Pistes d'amélioration :

=> Compléter la connaissance en identifiant les principaux secteurs de production sédimentaire à l'échelle du bassin versant en portant en place un observatoire des principales zones d'érosion des bassins versants.

3.2.2. Hydrologie de crue

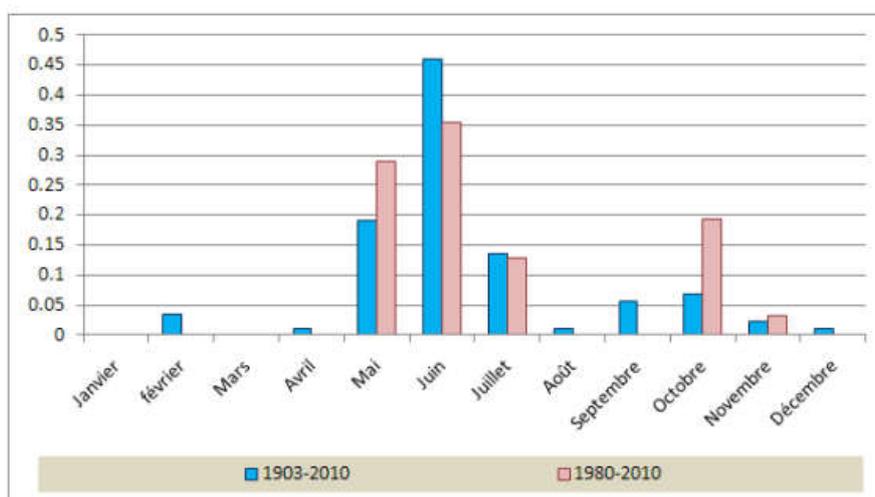
3.2.2.1. Saisonnalité des crues et conditions météorologiques

Le bassin versant de l'Isère est principalement exposé à deux types d'évènements météorologiques prédominants :

- **Les perturbations océaniques venant de l'ouest** : Elles se traduisent par des précipitations abondantes auxquelles s'ajoute parfois la fusion nivale. La succession de celles-ci sur des périodes de quelques semaines entraîne des cumuls de précipitations importants sous forme de pluie ou de neige, en particulier en automne. Lors des crues importantes les mieux étudiées, on a mesuré des cumuls de pluie de l'ordre de 300 mm en quelques jours. Les crues sont donc en général longues, avec des volumes écoulés importants.
- **Les perturbations venant du sud avec retour d'Est** (sous influence des masses d'air provenant de la Méditerranée) : ces épisodes, dits de « Lombarde », entraînent de fortes précipitations à tendance orageuse. Ils sont associés à un redoux brutal des températures en altitude. La fonte des neiges qui accompagne généralement ces épisodes constituent un caractère aggravant et peut provoquer une crue exceptionnelle par son volume. Elles sont essentiellement rencontrées sur le bassin de la Haute Tarentaise mais peuvent avoir plus rarement un caractère extensif sur l'ensemble du bassin. Celles-ci génèrent des crues brutales et fortes, qui peuvent être aggravées par la fonte des neiges et entraîner des crues alors exceptionnelles (exemple : mai 1886). Septembre et juin sont les mois les plus propices à ce type de crue. La crue de juin 1957 en Haute tarentaise (secteur de Val d'Isère) est typique de ce processus.

Sur l'Isère et le doron de Bozel, le risque de plus forte crue est maximum en mai et juin, période de fonte des neiges, et en automne, à la faveur de perturbations orageuses.

Le graphique ci-dessous présente la répartition saisonnière des maxima annuels observés sur la station à Moûtiers (période 1903 – 2010 et 1980 – 2010) – source PPRI Médian 2016.



Enfin, **des orages estivaux, très localisés**, viennent se bloquer sur certains massifs. Les cellules orageuses viennent parfois se bloquer sur des lignes de crêtes et génèrent des épisodes très intenses et brefs. Les vallées secondaires et torrents voient leur volume d'eau gonfler brutalement. Ces phénomènes occasionnent souvent les mécanismes de transport de matériaux. Les cinétiques de crues sont extrêmement rapides (tant à la montée qu'à la descente).

La vallée de la Tarentaise connaît des cinétiques de crues très différentes selon que l'on se trouve sur l'axe Isère ou sur des torrents. Les temps de réactions varient de quelques heures (environ 12 h) à quelques minutes pour certaines torrents réactifs.

3.2.2.2. Stations de mesures de débits

Le réseau d'observation des débits sur l'Isère est composé à la fois d'échelle et de stations limnimétriques. Les stations limnimétriques sont gérées par la DREAL Auvergne Rhône Alpes et EDF et elles enregistrent en continue les hauteurs d'eau. A l'aide de courbe de tarage, les hauteurs d'eau permettent de déterminer les débits.

Le tableau suivant est extrait du PPRI de l'Isère en Basse tarentaise présente les stations sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise.

Cours d'eau	Station	Gestionnaire	Surface drainée (km ²)	Mise en service	Période exploitable	Nbre d'années
L'Isère	Val d'Isère	DREAL RA	47.5	1948		56
	Malgouvert	EDF	387			
	Moûtiers	EDF	907	1903	1952-1973	101
	Aigueblanche	EDF	1582	1955	1955-2002	49
	Cevins	EDF	1780	1982	1995-2012	30
	Chamousset	EDF	4625	1963	1971-2012	48
	Montmélian	DREAL RA	4850	1988	1988-2012	23
Le Doron de Bozel	Vignotan	EDF	330	1931	1949-2002	73
	Moûtiers	DREAL RA	668	1903	1903-1979	76

A cette liste, il faut rajouter la station de mesure sur le doron de Belleville.

Selon le PPRI de l'Isère en Basse Tarentaise, les périodes d'observations ne constituent pas des séries hydrologiques homogènes compte tenu des aménagements hydroélectriques de la vallée qui en modifient le régime (cf partie 3.2.2.4.). Par ailleurs, certaines stations disposent de longues séries ce qui rend leur exploitation difficile (influence des aménagements hydroélectriques, qualité de la donnée pour les mesures anciennes, des lacunes de mesures, l'évolution des modes de mesures des débits : débits journaliers et débits instantanés...).

3.2.2.3. Hydrologie et débit de référence

Sur l'axe Isère :

Les débits de référence ci-dessous sont extraits des PPRI ou des AZI.

-Le PPRI sur la commune de Val d'Isère définit la rue de référence centennale à 80 m³/s et 150 m³/s sur l'Isère, respectivement en amont et en aval du torrent de la Calabourdane. Les apports centennaux du torrent de la Calabourdane sont de 80 m³/s.

- L'AZI amont fait mention d'un débit de l'Isère à Bourg Saint Maurice, à l'aval des torrents du Reclus et du Versoyen de l'ordre de 260 m³/s.

- Les valeurs de débit retenu sur l'Isère entre Landry et Moûtiers sont les suivants (source PPRI Médian) : $Q_5 = 140 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{10} = 170 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{30} = 200 \text{ m}^3/\text{s}$ / $Q_{100} = 360 \text{ m}^3/\text{s}$

- Les débits de référence déterminés dans le PPRI de l'Isère en Basse Tarentaise sont les suivants :

Tableau 5 : Débits de pointe retenus aux principaux points du secteur

Station	PK modèle	Surface	Q _{2ans}	Q _{5ans}	Q _{10ans}	Q _{20ans}	Q _{30ans}	Q _{50ans}	Q _{100ans}
	Km	Km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Isère à Moûtiers	101.100	907	93	140	171	200	241	292	360
Isère aval Doron	101.100	1575	188	267	319	369	440	529	650
Isère à Cevins	114.764	1785	204	289	346	400	477	574	704
Isère à Tours en Savoie	124.850	1888	211	300	359	415	494	595	730
Doron à Moûtiers	100.680	668	99	128	147	165	214	276	360

Comme on peut le lire sur ce tableau, la valeur de débit de référence centennale sur le doron de Bozel à Moûtiers est identique à celle de l'Isère à Moûtiers. Les apports du doron de Bozel, affluent principal de l'Isère, sont donc conséquents (débit équivalent pour un bassin pourtant inférieur).

Caractéristiques des crues de l'Isère

Sur la station de Moûtiers, les débits instantanés sont digitalisés depuis 1980, ce qui permet d'avoir une approche sur les volumes et les formes des hydrogrammes (pic de crues, durée de montée des eaux, durée de la crue...). Dans le cadre du PPRI de l'Isère basse Tarentaise, des analyses ont été effectués sur les hydrogrammes des crues récentes (de 1999 à 2010). La durée et la forme des hydrogrammes sont irrégulières avec parfois plusieurs pics de crues.

- . Les temps de montée moyens sont compris entre 12h à Moûtiers et 18 h à Cevins.

- . Les durées moyennes de crues sont comprises entre 36 h à Moûtiers et 57 h à Tours en Savoie (partie terminale du bassin versant)

- . Les pics de crues sont généralement atteints au bout de 24h.

A titre indicatif, l'AZI sur l'Isère amont met en évidence les comportements suivants :

La durée des crues torrentielles à l'amont de Moûtiers sont très irrégulières, du fait des apports successifs décalés des affluents importants, et des variations dans le temps de la pluie nette à l'origine de la crue.

- . durée de la crue à l'amont de Bourg Saint Maurice : entre 18 et 24 h

- . durée de la crue à l'aval de Bourg Saint Maurice : entre 24 et 48 h

- . durée de la montée de la crue : entre 1h et 3 h

- . durée de la décrue : entre 2 et 3 h

Les gradients de montées des eaux peuvent être très rapide, jusqu'à 1 m à l'heure.

La propagation de l'onde de crues entre l'amont et l'aval (célérité) est la suivante :

- Environ 30 min entre les Brévières et Bourg Saint Maurice,

- Environ 2h entre les Brévières et Moûtiers

- Environ 2h et 30 min entre les Brévières et La Léchère.

Ces temps courts mettent en évidence la difficulté de systèmes d'alerte et a fortiori d'annonce de crue.

Sur les vallées secondaires et torrents :

Il est rare dans les PPRn de montagne de connaître les débits de référence utilisés pour la détermination des aléas torrentiels. A titre d'information, le tableau ci-dessous présente les estimations des débits décennaux et centennaux sur quelques torrents. L'hydrologie des torrents principaux a dans l'ensemble été analysée, mais cette donnée est éclatée dans différents documents.

Torrent	Crue décennale	Crue centennale	source
Nant Saint Claude	36	73	ETRM 2008
Versoyen	75	150	ETRM 2008
Ponthurin	57	100	PPRI Isère médiane
Ormente	33,5	75	PPRI Isère médiane
Bonnegarde	30	60	PPRI Isère médiane
Eau Rousse	40	80	ETRM 2008
Doron de Belleville	71	143	ETRM 2008
Doron de Champagny	41	81	ETRM 2008

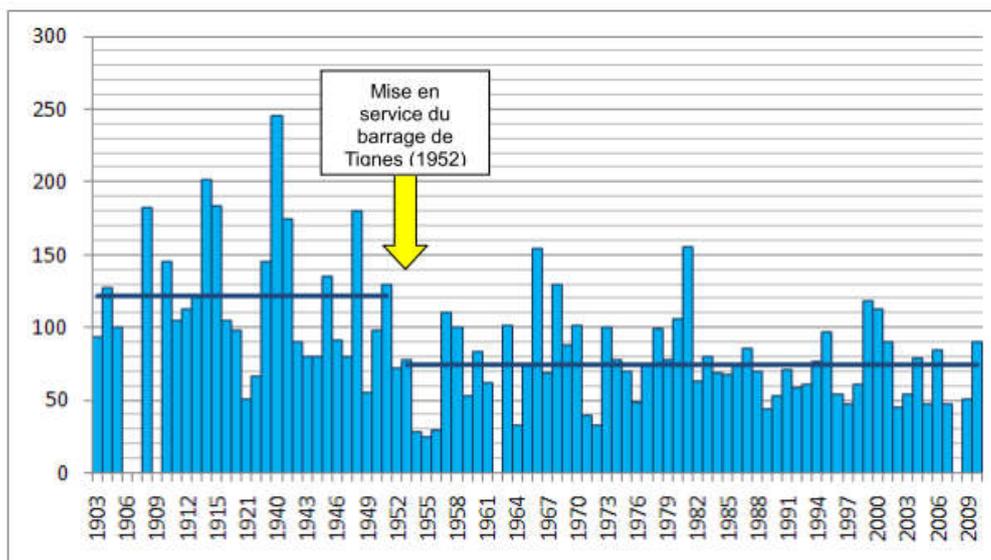
La détermination des périodes de retours sur les phénomènes torrentiels est difficile. En effet, les comportements des torrents sont bien souvent aléatoires d'un évènement à l'autre (même si les conditions hydrologiques et sédimentaires sont proches). Les aléas de référence sur les torrents sont à prendre avec précautions.

3.2.2.4. Incidences des équipements hydroélectriques sur l'hydrologie de crue de l'Isère

La mission principale de production d'électricité assignée aux grands ouvrages implique un stockage d'eau pendant la période de fonte des neiges et le début de l'automne (mai à septembre), période la plus propice aux fortes crues. Ces installations concourent à une artificialisation marquée des débits sur l'ensemble de ses cours d'eau principaux, par :

- Des transferts de volumes d'eau opérés vers des sous-bassins versants voisins (par exemple, cas de la galerie souterraine d'EDF qui capte les eaux du Doron des Allues, du Doron de Belleville, et d'autres torrents du bassin versant de l'Eau Rousse jusqu'au barrage de La Coche)°;
- Des transferts hors du bassin versant de l'Isère en Tarentaise (cas de la dérivation de 100 m³/s opéré vers le bassin versant de l'Arc entre le barrage d'Aigueblanche et la centrale de Randens)°;
- D'importants linéaires de tronçons court-circuités sur le territoire (cas par exemple du tronçon situé entre le barrage du Chevril et la Centrale de Malgovert en Haute Tarentaise - tronçon court-circuité à plusieurs reprises ; cas du tronçon situé entre Aigueblanche et la centrale de Roselend à La Bâthie en Basse Tarentaise) ;295 kms de cours d'eau sont ainsi influencés soit environ 50 % du réseau hydrographique principal.
- Des variations importantes des débits y compris sur le pas de temps journalier ;
- La disparition de l'hydrologie naturelle annuelle : le régime nivo-glaciaire est fortement atténué (quasi disparition des hautes eaux estivales).
- Les débits sont considérablement réduits par la création de retenues d'eau : écrêtement des petites et moyennes crues (crues essentielles dans la dynamique sédimentaire), stockage de l'eau en été pour la turbiner en hiver.

Le schéma suivant présente les débits maximaux annuels mesurés à la station de Moûtiers entre 1903 et 2009 (source PPRI Basse Tarentaise). Il met clairement en évidence l'influence des aménagements hydroélectriques sur les hautes eaux.



Les aménagements ont réduit les amplitudes des débits, tant au niveau des étiages d'hiver que des hautes eaux d'été. L'écrêtement des crues par les barrages de retenue de l'Isère, modifie le régime naturel des crues, puisque ces ouvrages peuvent permettre la rétention de volumes d'eau non négligeables, avec des débits de restitution ultérieur plus faibles étalés dans le temps. L'analyse statistique des débits avant et après 1953 (date de la mise en exploitation du barrage de Tignes) met en évidence la nette diminution des débits correspondant aux crues fréquentes (avec une réduction maximale de 40 m³/s par rapport à la statistique globale et de 80 m³/s environ pour la période ancienne 1903 - 1953) – source AZI Brévières - Landry.

Ce principe d'écrêtement théorique efficace, est constaté effectivement pour les petites crues et les crues moyennes (fréquence approximative décennale) mais aussi sur les hautes eaux annuelles. Pour des crues rares, type centennale, cet écrêtement est beaucoup plus difficile à établir en raison des nombreuses interactions et des consignes de gestion des ouvrages EDF. Il est également admis que les prélèvements effectués sur les différents bassins versants n'interviennent pas sur les fortes crues de type centennal.

Localement, des consignes de gestion sont établies. A titre d'exemple, sur le barrage d'Aigueblanche, le prélèvement est progressivement arrêté en fonction de l'importance de la crue. Il est quasi-nul à partir d'une crue décennale de l'Isère à Aigueblanche (source PPRI Basse Tarentaise).

Par définition, les barrages et les équipements hydroélectriques ont également un impact sur le transit des apports solides de l'Isère et des affluents du fait de leur influence sur les régimes hydrologiques. Cette partie est détaillée dans la partie suivante.

Synthèse :

Via les études locales et les PPR, la connaissance sur l'hydrologie de crue a été approchée sur les principaux cours d'eau. Cette connaissance reste majoritairement théorique, car les événements de crues marquants sur le bassin sont anciens (notamment sur l'Isère). La cinétique des crues est qualifiée de rapide à extrêmement rapide sur le bassin versant (temps de réactions de quelques heures). La mise en place des équipements hydroélectriques sur le bassin a conduit à modifier l'hydrologie générale et également les crues faibles et moyennes. En effet ces dernières ont quasiment disparu depuis la mise en service des aménagements hydroélectriques.

Pistes d'amélioration :

=>Progresser sur la connaissance hydrologique de certains torrents

=> Mieux appréhender les conséquences de l'hydrologie influencée sur les crues.

=> *Etendre la connaissance hydrologique sur les principaux torrents pour constituer une base de données hydrologique à l'échelle du bassin versant*
=> *Appréhender les débits en fonction des hauteurs d'eau mesurées au droit des stations de suivis ou au droit de points stratégiques utiles pour la gestion de crise*
=> *améliorer la connaissance des temps de montée de crue des torrents*

3.2.3. Transport solide et fonctionnement sédimentaire

Alors que le transport solide ne constitue qu'un aspect souvent mineur de l'hydraulique des rivières de plaine, il est l'aspect principal de l'hydraulique torrentielle, même si l'eau et son écoulement sont toujours à l'origine des phénomènes. L'arrachement, le transport et le dépôt des matériaux sont les problèmes les plus importants posés par les cours d'eau de montagne. **Les éléments, graphiques et illustrations détaillés dans cette partie sont extraits de l'étude sur le transport solide réalisée par le bureau d'étude ERTM en 2008.**

3.2.3.1. Généralités

Le bassin versant de l'Isère présente un relief très marqué et une érosion sur le bassin versant. La plupart des matériaux proviennent de zones géologiques à l'érosion très actives telles que le Houiller. Par contre les massifs cristallins sont moins dégradés mais participent de façon significative aux apports solides, notamment pour les matériaux grossiers transportés en charriage. L'hydrologie soutenue, notamment lors des épisodes de fonte, permet d'assurer le transit des matériaux vers l'aval. A l'état naturel, plusieurs verrous ont – depuis les dernières glaciations – bloqué localement le transport solide. Les torrents formant des laves torrentielles ont aussi un rôle prépondérant sur le lit de l'Isère car ils apportent de très gros blocs qui ne peuvent être repris par la rivière. Ainsi, l'Arbonne en aval de Bourg Saint Maurice a conduit à une remontée d'une vingtaine de mètres du lit de l'Isère en amont de la confluence. De même, le torrent du Bonrieu sur le doron de Bozel, explique la zone alluvionnaire qui s'est formée en amont de la confluence.

Nature des phénomènes de transport :

Trois types de transport solide peuvent être observés sur l'Isère et ses principaux affluents :

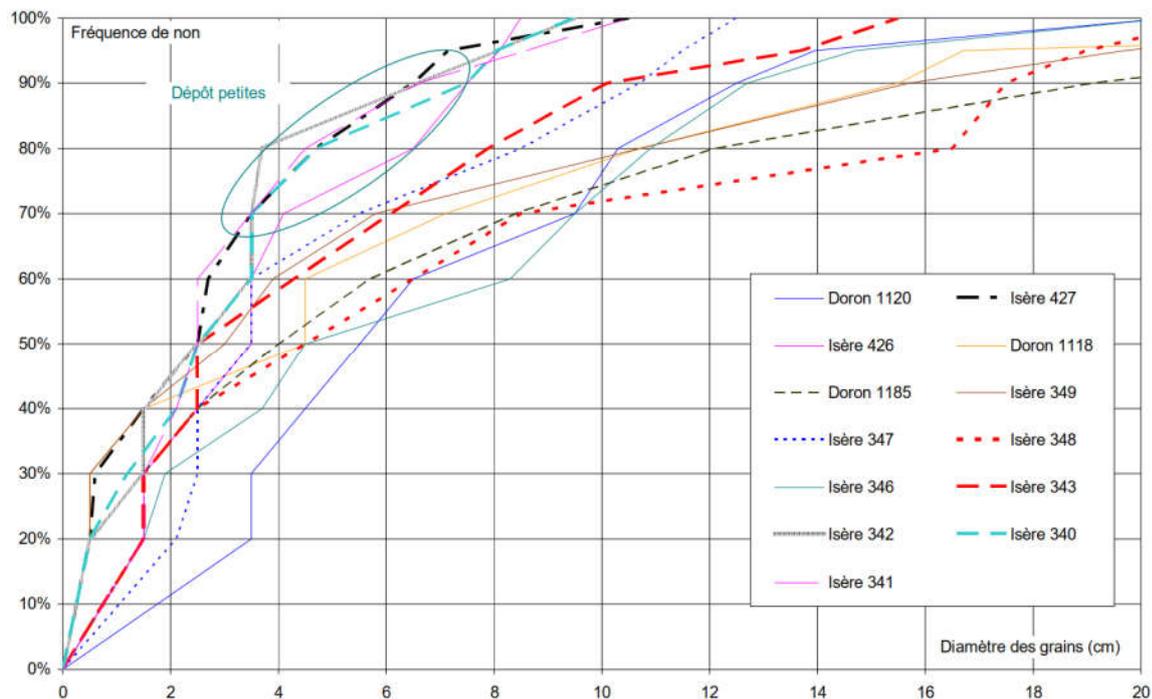
- **le transport solide par laves torrentielles.** Il ne concerne que quelques torrents particulièrement actifs sur le bassin versant ;
- **le transport solide par suspension** correspond au déplacement des matériaux au sein de l'écoulement : ils sont assez fins pour que la turbulence de l'écoulement dépasse la vitesse de chute du grain. Ces matériaux sont transportés sans contact permanent avec le lit. Ils n'ont donc pas d'influence majeure sur le comportement de l'écoulement et la morphologie du lit mineur. Par contre, ils peuvent jouer un rôle prépondérant pour le développement des terrasses élevés ou l'envasement des retenues. Ces matériaux proviennent préférentiellement - mais pas seulement - des zones de houiller. Ce phénomène correspond - de loin - à l'essentiel du volume solide transporté. Ainsi, la retenue des Échelles d'Hannibal (Aigueblanche) présenterait, d'après EDF, un volume stocké annuel moyen de l'ordre de 300 000 tonnes, sans compter une fraction vraisemblablement significative de transit à travers les ouvrages ;
- **le transport solide par charriage** correspond aux éléments grossiers traînés ou roulés sur le fond par l'écoulement. Les interactions avec le lit sont alors prépondérantes et ce type de transport est directement lié à la morphologie du lit. D'autre part, il est nécessaire que les contraintes hydrauliques soient élevées pour pouvoir assurer le transport des cailloux sur le fond. Un tel transport ne se produit que quelques dizaines de jours par an, lorsque les débits sont élevés.

Cette distinction est cependant mal adaptée au cas des sables et des graviers qui transitent plutôt en suspension :

- ceux-ci sont généralement très près du fond (comme les matériaux en charriage) mais peuvent être transportés même pour des débits modérés (comme les matériaux en suspension) ;
- ce transport n'a généralement pas d'influence sur la morphologie du lit et n'est pas pris en compte par les formules de transport solide. Les volumes correspondants - notamment en l'absence de crue - peuvent être largement majoritaires.

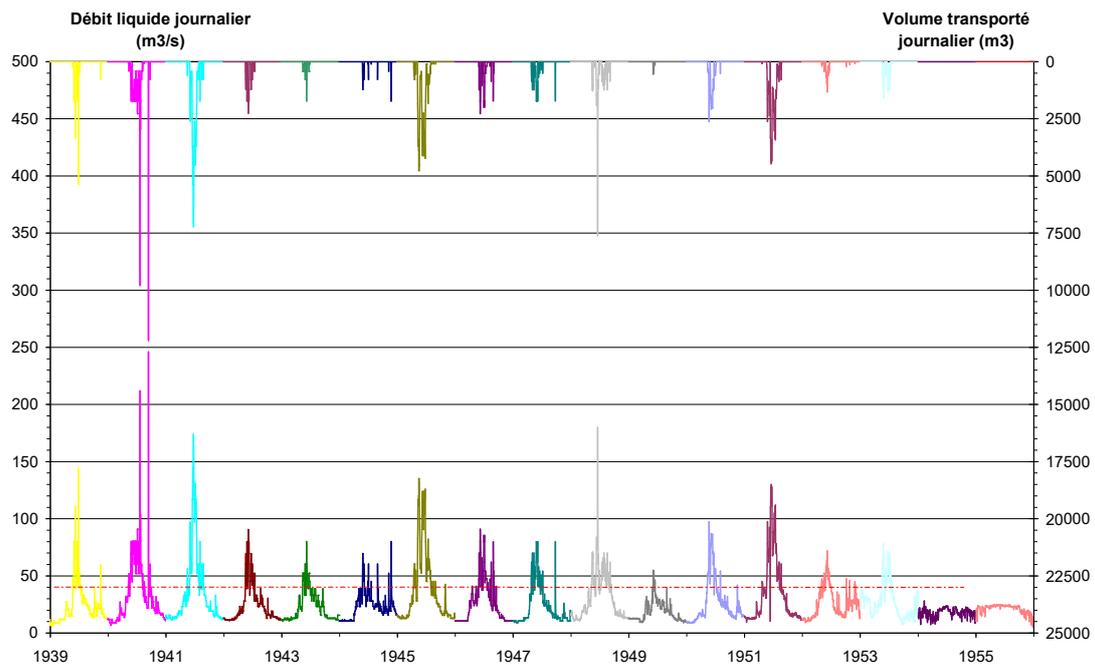
La granulométrie du fond du lit :

Des mesures granulométriques des matériaux transportés par charriage ont été réalisées sur le bassin versant. Le graphique suivant présente les résultats en différents secteurs du bassin versant de l'Isère en Tarentaise.



3.2.3.2. Estimation des volumes annuels transportés par charriage :

Les calculs réalisés doivent être considérés seulement comme des ordres de grandeurs. A partir des données de débits journalières, on peut retrouver tout d'abord les volumes transités journaliers sur toute la période de données disponibles. La figure suivante présente ces volumes sur une période plus courte pour des raisons de lisibilité du graphique :

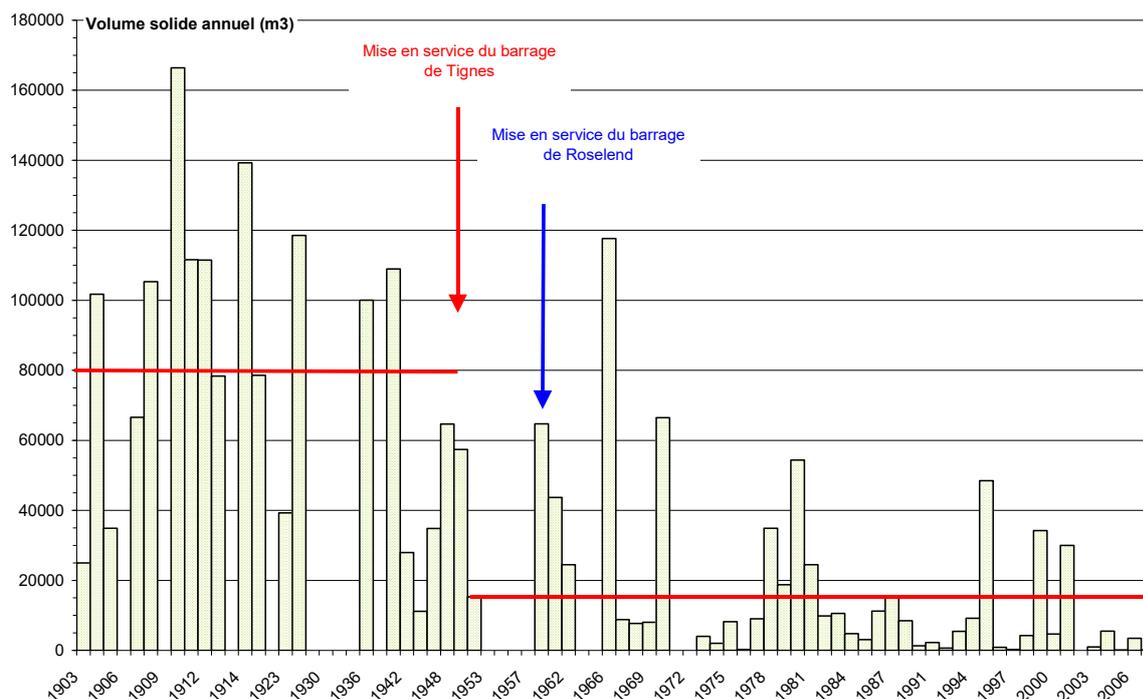


Volumes charriés de l'Isère à Moûtiers

Cette figure appelle les remarques suivantes :

- les volumes solides transités dépendent des débits liquides. Plus ce débit est important, plus le volume charrié sera important. Ainsi les périodes de crues sont les plus propices au transport de matériaux. En dessous du seuil de début de transport, les volumes de matériaux grossiers sont nuls (années 1954,1955).
- à partir de 1952, et la mise en service du barrage de Tignes, les débits liquides et les volumes transités diminuent nettement.
- les variations inter-annuelles des volumes solides transités en charriage sont très importantes et le transport solide est toujours concentré sur quelques jours dans l'année. Pour certaines années, les volumes de matériaux grossiers sont nuls par absence de période de hautes eaux.

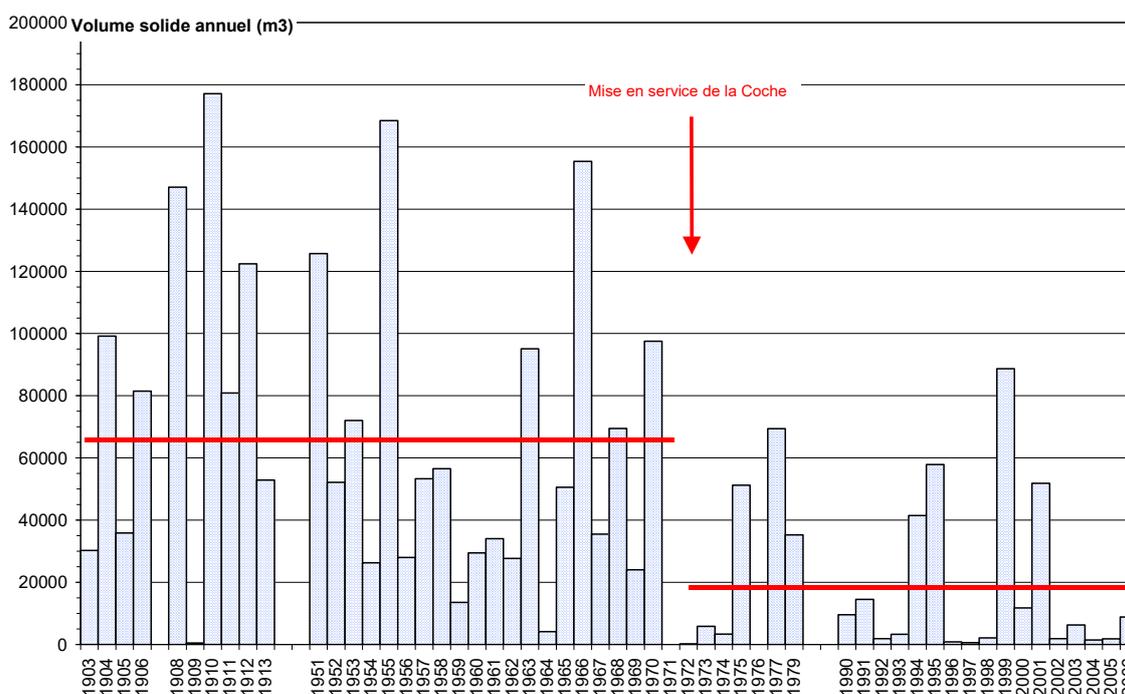
Compte tenu de la présence importante de l'hydroélectricité sur le bassin versant, les calculs théoriques des volumes annuels sont faits avant et après les aménagements hydroélectriques du bassin versant. La figure suivante indique, année par année, les volumes de matériaux transportés par l'Isère à Moûtiers :



Variabilité interannuelle des volumes transités par l'Isère à Moûtiers

L'effet des aménagements hydroélectriques est particulièrement net. Il est difficile de distinguer l'impact du barrage de Tignes en 1952 de celui de Roselend en 1959. Les mises en service de ces deux installations étant très proches. D'autre part, la variabilité d'une année sur l'autre est considérable.

La figure suivante indique, année par année, les volumes de matériaux transportés sur le doron de Bozel à Moûtiers :

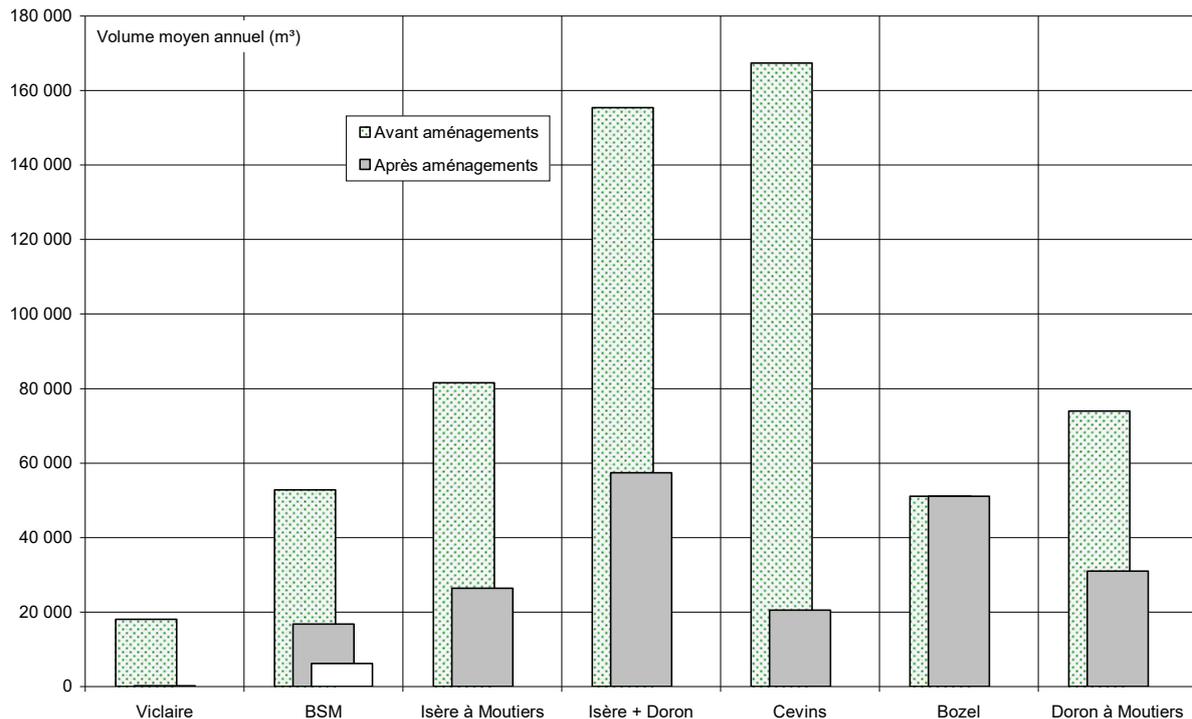


Variabilité inter-annuelle des volumes solides transités sur le Doron de Bozel à Moûtiers

L'impact de l'usine de La Coche est nettement visible sur les volumes transités, bien plus que sur les débits liquides. **Les débits liquides diminuent en moyenne de 25 % alors que les volumes transités diminuent de 70 %.** Ceci est dû au seuil de début de transport. Si les débits passent sous ce seuil régulièrement, il n'y a plus de transport solide.

3.2.3.3. Estimation du volume moyen annuel en différents points du bassin :

La figure suivante présente l'ensemble des résultats obtenus en appliquant la formule de Lefort de 2005 à partir de l'hydrologie "naturelle" et « actuelle » :



Comparaison des volumes charriés théoriques avant et après aménagements hydroélectriques

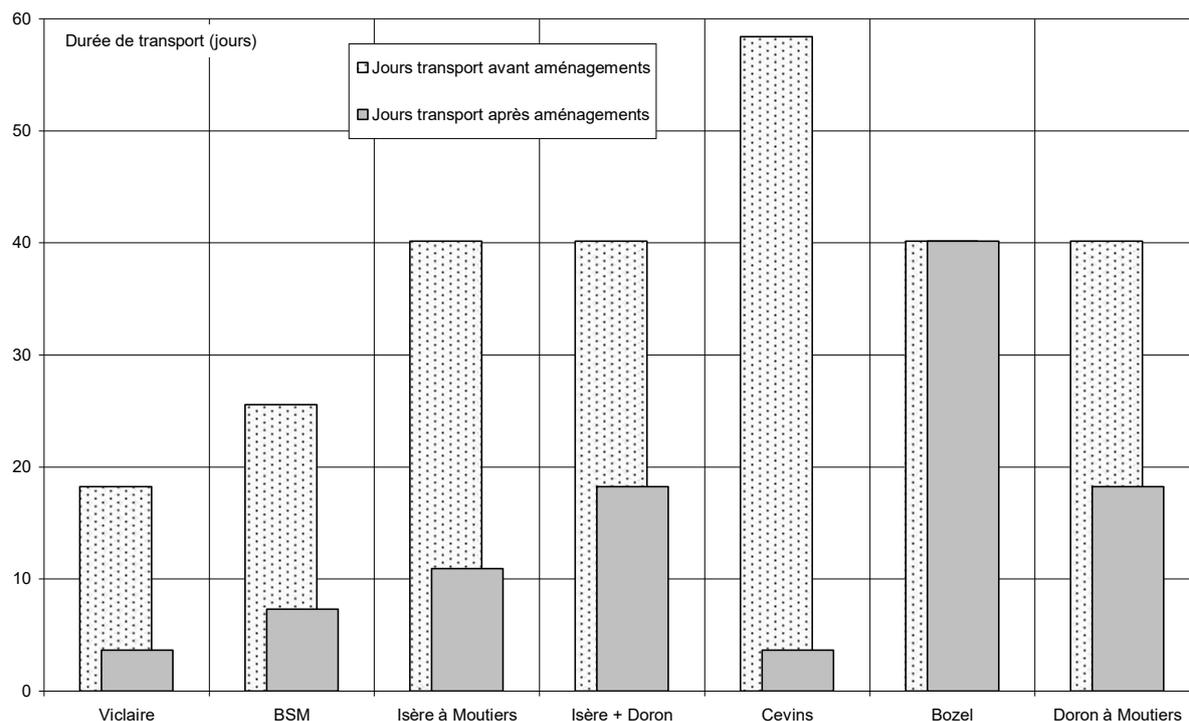
Cette figure conduit aux remarques suivantes :

- on observe bien une progression du transport solide depuis l'amont vers l'aval. Il est probable que la part de matériaux transportés en suspension augmente encore plus vite.
- les apports entre Moûtiers et Albertville sont faibles.
- le Doron - plus raide - apporte des volumes de matériaux très comparables à ceux de l'Isère à Moûtiers.
- Dans l'ensemble, les volumes sont importants et témoignent d'une érosion bien répartie dans le bassin versant au-dessus de Moûtiers.
- les - rares - secteurs sans influence des aménagements ne connaissent pas d'évolution du transport solide (sous réserve d'apports amont suffisants). C'est le cas du Doron à Bozel ;
- les tronçons court-circuités connaissent une évolution considérable du transport solide. Il serait réduit de 88 % par exemple à Cevins. Cet effet est nettement moins marqué – mais loin d'être négligeable - pour le Doron à Moûtiers, l'aménagement de la Coche n'influant qu'une fraction du bassin versant. Il est considérable à Viclaire où seul 1 % du transit initial se produirait. En effet, ce secteur subit la régulation par le barrage de Tignes (qui n'a jamais déversé lors de crue depuis sa construction), de la dérivation de Malgovert et de celle vers Roselend, la vieille centrale de Viclaire turbinant encore un éventuel débit résiduel ;

- sur l'Isère entre Bourg St Maurice et Moûtiers, le transport solide serait réduit des deux tiers sous l'effet des dérivations mais aussi de la modulation des débits liquides.

Les aménagements hydroélectriques ont causé une perturbation profonde du transport solide, la notion même de continuité étant remise en question. Ces discontinuités - notamment à l'aval de Moûtiers ou de Bozel - imposent sur le long terme des extractions de matériaux afin de retrouver un équilibre tout à fait artificiel.

La figure suivante indique le nombre de jours moyen pour lesquels un transport solide se produit dans le lit :



Fréquence du transport solide sur l'Isère et

Ce graphique montre que le transport solide se produisait plusieurs dizaines de jours par an dans le bassin versant. On observe - classiquement - un accroissement du nombre de jours de transport en allant vers l'aval, les débits soutenus y étant plus élevés.

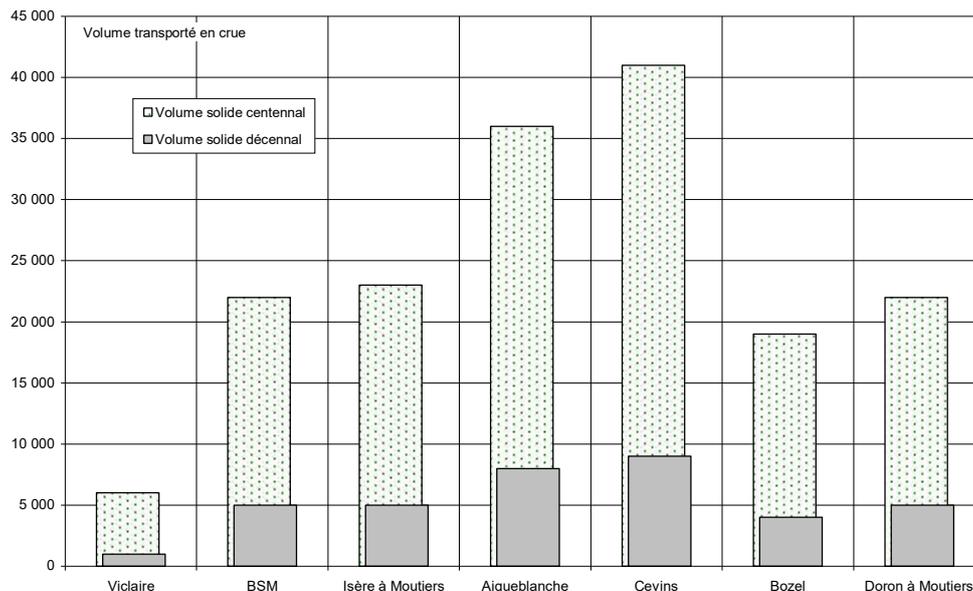
Dans les zones court-circuitées, le transport solide devient exceptionnel et ne se produit plus - en moyenne - que quelques heures par an.

Avec les aménagements sur l'Isère, la fréquence du transport solide a nettement diminué : 11 jours en moyenne par an à Moûtiers, et 7 jours par an à Bourg St Maurice, à peine 4 jours par an à Viclaire ou à Cevins.

3.2.3.4. Estimation des volumes transportés en crue :

► Sur l'axe Isère et le doron de Bozel :

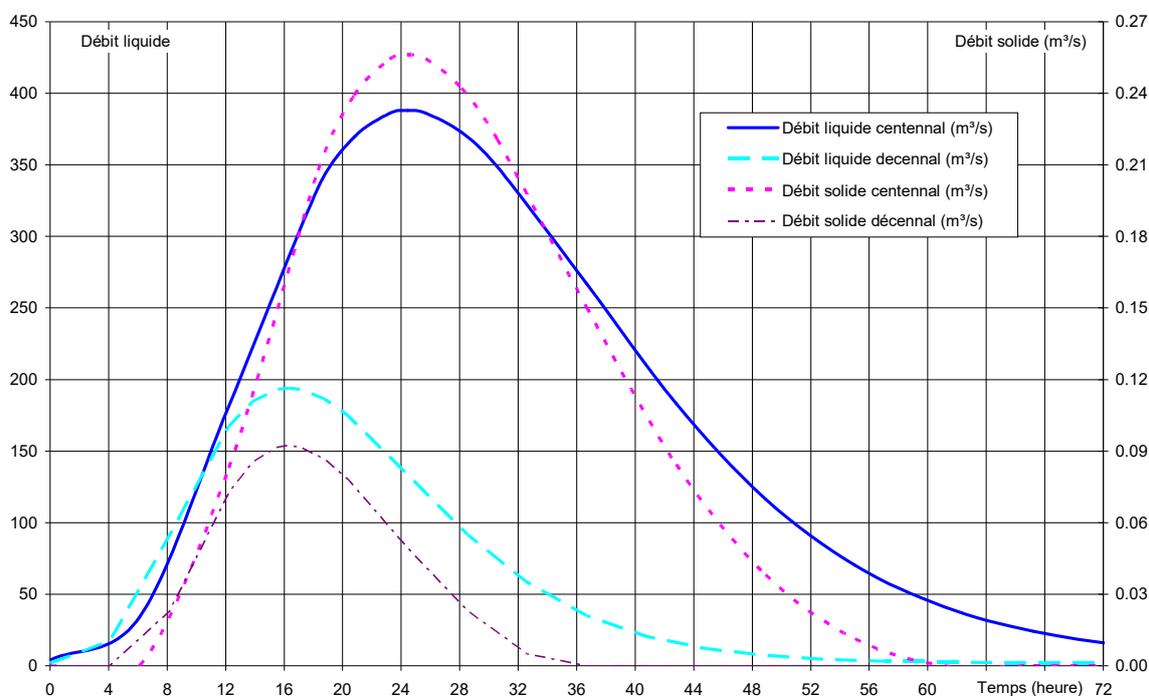
La figure suivante présente les volumes transportés par charriage en crue sur les vallées principales. Pour rappel, ces volumes ne concernent ni les matériaux transportés en suspension ni les sables fins qui transitent indépendamment des conditions d'écoulement mais seulement les matériaux relativement grossiers qui structurent le lit.



Ce graphique ne montre évidemment pas la même continuité que pour les volumes moyens annuels. En effet, lors des crues, un dépôt peut se former localement et n'être repris qu'ultérieurement. Ainsi, le volume transitant à Aigueblanche pour une crue centennale (36 000 m³) est nettement inférieur à celui arrivant sur le Doron et l'Isère (45 000 m³). Deux remarques s'imposent :

- le volume de 9 000 m³ pourrait se déposer dans les gorges en aval de Moûtiers.
- la concomitance d'une crue centennale de l'Isère et d'une crue centennale du Doron présente une période de retour supérieure à 100 ans comme le montre les débits de pointe (somme des débits de pointe amont de 692 m³/s contre 532 m³/s pour une crue centennale à l'aval de la confluence).

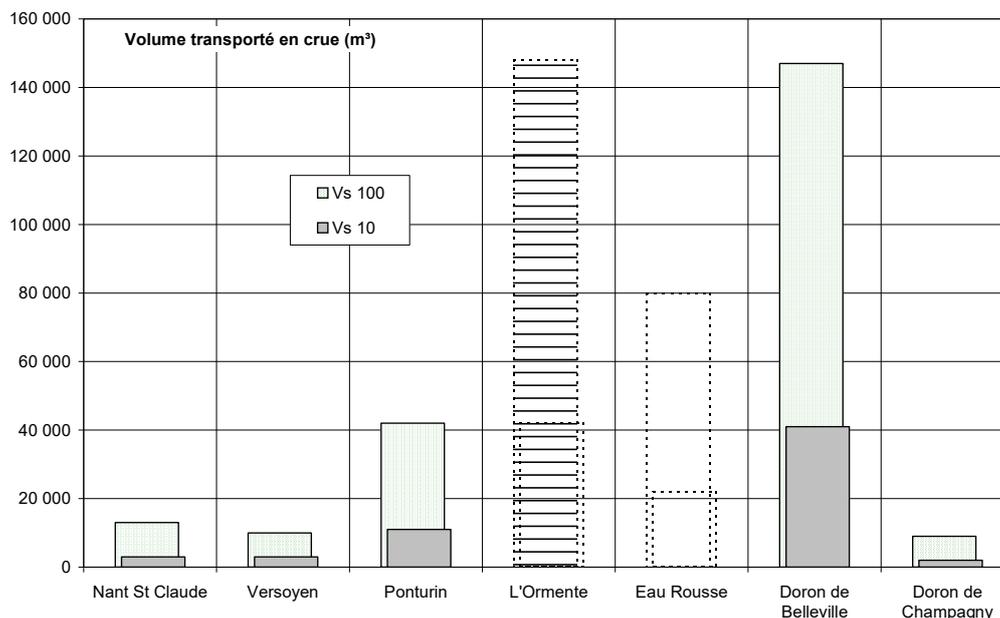
La figure suivante présente les hydrogrammes de crue solide et liquide pour l'Isère à Moûtiers :



Hydrogramme liquide et solide de l'Isère à Moûtiers pour les crues centennale et décennale

► Sur les principaux affluents de l'Isère et du doron de Bozel :

Le graphique ci-dessous présente les résultats des volumes de matériaux transportés en crue par charriage pour les affluents de l'Isère et du Doron, pour des crues centennales et décennales :



Volumes apportés à la rivière pour des crues décennale et centennale

Pour l'Ormente et l'Eau Rousse, la pente prise en compte ne correspond pas à une pente d'équilibre. Ces deux torrents ont un profil pavé sur tout leur linéaire, il est donc difficile de connaître leur pente d'équilibre. Ainsi, les valeurs obtenues pour le volume transporté de ces torrents ne sont pas représentatives du tout. De plus ce sont des torrents au lit pavé, et donc le bassin versant est peu soumis aux érosions. Le transport solide y est donc faible contrairement aux valeurs calculées.

En revanche, le Doron de Belleville présente un volume transporté en crue très grand, et plus fiable car il présente une zone alluvionnaire avant le confluent avec le Doron de Bozel. Les apports dans son bassin versant sont importants et expliquent cette valeur. Pour une crue importante, il pourrait donc y avoir de gros dépôts au confluent, puisque le Doron de Bozel ne pourrait pas reprendre tous les matériaux rapidement.

3.2.4. Evolutions et dynamiques morphologiques des lits

3.2.4.1. Evolution globale du profil en long – dynamique verticale

► Dans un tronçon dit « en équilibre morphodynamique », le flux de charge solide à l'entrée du tronçon considéré est identique au flux sortant. On parle « d'incision » quand le lit tend à s'abaisser, et « d'exhaussement » quand le lit tend à se relever. L'échelle d'observation de ces phénomènes est au minimum de plusieurs dizaines d'années. Car d'une année sur l'autre, il est normal que des fluctuations locales du lit s'opèrent, en altitude (formation et disparition d'atterrissements) et en plan (érosion et dépôt en berges).

En comparant les profils en long historiques et récents, il est possible d'identifier les secteurs d'évolution (exhaussement ou abaissement du lit). En 2008, l'étude à l'échelle de la vallée de la Tarentaise a permis de définir les principales évolutions du lit. Les profils en long « récents » ont été comparés avec le levé de 1907 pour le nivellement Général de la France pour le service des Grandes Forces Hydrauliques. Ces analyses ont été réalisées sur les vallées secondaires du bassin versant (axe Isère et doron).

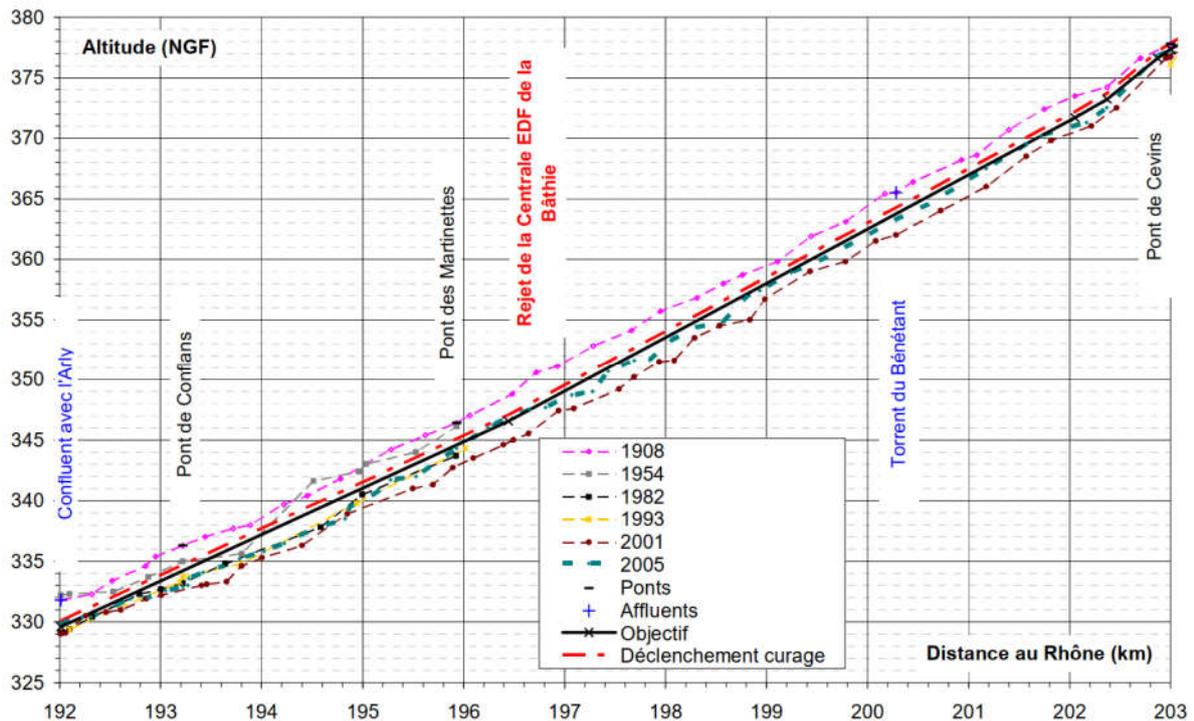
► Contrairement à la plupart des rivières françaises, **les abaissements du profil en long de l'Isère** sont plutôt rares et modérés sur le bassin de la Tarentaise. Les principaux abaissements du lit sont observés en aval de Moûtiers sous l'effet des extractions passées et massives de matériaux. Par rapport à 1907-1908 (profil en long de référence), le lit de l'Isère s'est abaissé jusqu'à 2 m sur certains tronçons, il est observé à l'échelle historique récente une incision généralisée du lit de l'Isère. Cependant, depuis les années 1970 - 1980, l'arrêt des extractions d'alluvions en lit moyen a permis une certaine stabilisation du lit. Cet abaissement historique, s'il tend à protéger des crues localement du fait de la chenalisation, entraîne l'abandon des chenaux secondaires et accentue la végétalisation des atterrissements ce qui à terme induit une diminution de la section d'écoulement, donc un risque accru localement (conséquences de la dynamique de lit amoindrie). Cette incision peut également conduire à la déstabilisation des fondations d'ouvrages (seuils, piles de ponts...).

► **Les exhaussements ou des engravements généralisés** sur le bassin versant n'ont pas été rencontrés sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise. Ceci est notamment lié à un pavage prépondérant des lits sur d'importants linéaires. Cependant, un certain nombre de plaines alluviales du bassin ne sont pas dans une situation d'équilibre sédimentaire. Il existe alors une évolution lente (plusieurs siècles) du profil en long avec une augmentation très progressive de la pente. Les principales zones connaissant une tendance naturelle à l'engravement sont les suivantes :

- Plaine de Viclaire à Sainte Foy Tarentaise,
- Plaine des Chapieux à Bourg Saint Maurice,
- La zone des marais en amont de la confluence avec l'Arbonne à Bourg Saint Maurice,
- Le plan du Tuéda aux Allues,
- Le plan de l'eau aux Belleville.

Même si celle-ci est modérée à l'échelle du bassin versant, **la tendance naturelle est à l'engravement,**

En présence d'enjeux, des curages sont nécessaires afin de compenser les phénomènes d'engravement et de limiter les risques de débordement. La **stratégie générale de gestion consiste** à définir un niveau objectif du profil en long, puis à intervenir dès lors qu'il est dépassé. Sur l'Isère en aval de Viclaire, un profil en long objectif et un profil en long maximum avant déclenchement ont été définis. A noter que la définition de ces profils en long objectif sont pertinents uniquement dans les zones alluvionnaires. Pour ces raisons et compte tenu du pavage des lits sur le doron de Bozel et l'Isère amont de Viclaire, il n'est pas utile et adapté de définir des profils en long objectif sur ces linéaires. Le profil en long d'équilibre permet uniquement à identifier les secteurs critiques (exhaussements) nécessitant un curage rapide en cas d'engravement du lit. Le graphique ci-dessous présente les profils en long objectif et de déclenchement du curage sur l'Isère entre Cevins et Albertville.



► Localement, des **dépôts temporaires (exhaussement du profil en long) sont observés dans les zones de confluence**. Au niveau de ces zones de confluence, s'observe une « respiration naturelle du lit de la rivière » : respiration « en altitude », mais aussi parfois « en plan » par divagation latérale pouvant entraîner parfois une érosion importante de la berge. Au rythme des crues et des décrues, le lit évolue ainsi lentement ou brutalement et plusieurs années (plusieurs crues) sont parfois nécessaires pour faire transiter certains apports massifs et exceptionnels de matériaux. Citons l'exemple du torrent de l'Arbonne, qui a surélevé transitoirement le lit de l'Isère de plusieurs mètres le 25 août 1996 par un apport de 80 000 m³ de matériaux.

Il s'agit généralement de dépôts transitoires lors de la crue de l'affluent, suivi d'une reprise (partielle dans le cas des hydrologies influencée sur la Tarentaise). Ces reprises peuvent être plus marquées dans les zones pavées et raides, mais nécessite quand bien même de débits suffisants pour la mobilisation des matériaux. La réduction des débits par les ouvrages hydroélectriques ralentit considérablement la reprise des matériaux aux confluences (notamment dans les tronçons court-circuités). Ces dépôts aux confluences sont d'autant plus importants que l'espace dans le lit principal ou le lit du torrent est limité.

Dans le cas de dépôt temporaire et en présence d'enjeux, ponctuellement une modification de la gestion des ouvrages hydroélectriques peut apporter une augmentation de la reprise des matériaux qui se sont accumulés à la confluence. Des interventions mécaniques peuvent apporter des améliorations. Pour une meilleure gestion de ces confluences, le principe de gestion consiste à restaurer dans la zone de confluence, un lit large pour permettre le dépôt. Même s'il est souhaitable de favoriser une reprise naturelle lors de fortes crues, des curages sont nécessaires.

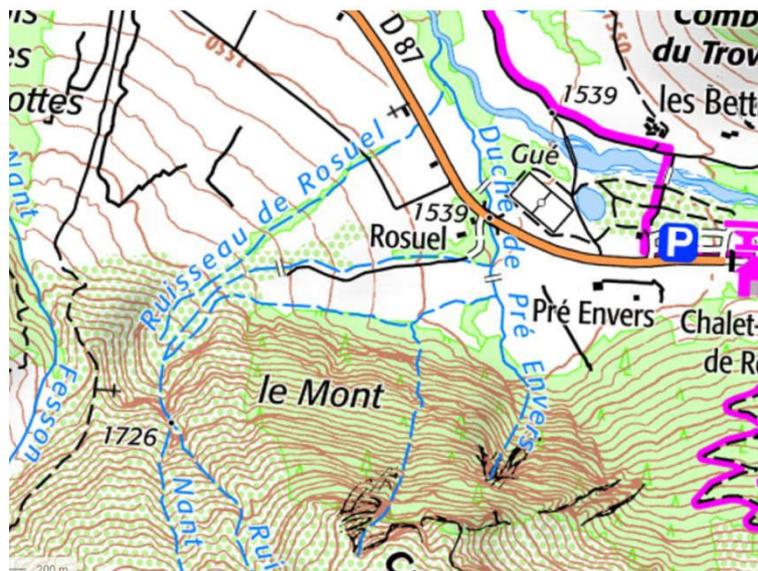
3.2.4.2. Evolution et mobilités latérales

► Comme détaillé précédemment dans la partie morphologie des lits, naturellement, les vallées principales ne possèdent pas des caractéristiques propices à la divagation des lits et aux mobilités latérales importantes (zones de gorges, verrou géologiques, contraction des vallées etc). A cela, vient s'ajouter l'effet des ouvrages hydroélectriques dont le phénomène de dynamique amoindrie et les aménagements de berges qui viennent fixer les berges et le lit. **Ainsi les secteurs où l'Isère et les dorons peuvent s'exprimer latéralement sont limités sur le bassin versant. Globalement les lits dans le bassin versant sont peu mobiles.**

En observant les photographies aériennes anciennes, il est possible d'observer quelques zones de divagations sur le bassin (Viclaire, Versoyen à Bourg Saint Maurice, le Reclus à Séez, l'Isère en aval de la confluence avec l'Arbonne, l'Isère à Landry, l'Isère à Centron, l'Isère à Aigueblanche, l'Isère à Feissons-sur-Isère, l'Isère à Langon, l'Isère à La Bâthie à la zone des Vernays, L'Isère au pont Saint Thomas). La plupart de ces zones ont disparu, remplacées par un lit étroit et une végétation abondante, à la suite de la réduction des débits par les aménagements hydroélectriques.

► Ainsi, l'érosion des berges constitue un phénomène localisé. Pour le fonctionnement de la rivière, l'érosion de berge est un phénomène positif puisqu'il permet un renouvellement du milieu, il permet un élargissement du lit et donc un accroissement de la capacité d'écoulement. Ainsi, lorsque c'est nécessaire en présence d'enjeux, les protections de berges devront préserver un lit aussi large que possible afin de favoriser la régulation sédimentaire et d'éviter un accroissement des contraintes hydrauliques par un lit étroit

► A noter que des mobilités plus brutales peuvent être observées notamment au droit des cônes de déjection. Lors d'évènements torrentiels, des débordements peuvent conduire à des changements de lit. Du fait des débordements et des sorties d'eau, dans le chenal d'écoulement principal la puissance des écoulements diminue favorisant ainsi le dépôt. Les débordements s'accroissent jusqu'à un basculement total du lit. En fonction des enjeux en présence, ces mobilités sont rarement pérennes. A titre d'exemple, le torrent de Rosuel dans la vallée du Ponthurin a changé complètement de lit suite à une lave torrentielle. L'extrait de la carte IGN ci-dessous localise 3 chenaux d'écoulement sur le cône de déjection. Aujourd'hui seul un écoulement est fonctionnel.



Torrent de Rosuel à Peisey-Nancroix - Extrait géoportail de l'IGN

3.2.4.3. Dynamique de lit amoindrie

Les dysfonctionnements sédimentaires présentés précédemment, notamment du fait de l'implantation des aménagements hydroélectriques, ont des conséquences sur le fonctionnement et la morphologie des lits et notamment celui de l'axe Isère.

La réduction des débits et notamment l'écêtement des périodes de hautes eaux et des petites crues tend à figer la morphologie des crues. Cette atténuation des fréquences de transport solide a un fort impact sur la végétation et les milieux naturels aquatiques. En effet, le transport de matériaux régulier empêche la végétalisation des bancs et des berges et en particulier la végétalisation de bois dur, qui

stabilise le lit et stoppe la divagation. Ce phénomène est un élément essentiel car il permet de renouveler les milieux, renouveler le substrat, de créer des zones avec différentes morphologies et donc de favoriser la biodiversité. D'autre part, le charriage joue alors un rôle prépondérant sur la dynamique des bancs et le transport solide en suspension. Les évolutions sont alors les suivantes :

- les bancs sont rarement submergés suite à la réduction des débits de hautes eaux ;
- ils se végétalisent ;
- lors des petites crues, les bancs sont submergés par des eaux très chargées en fines.

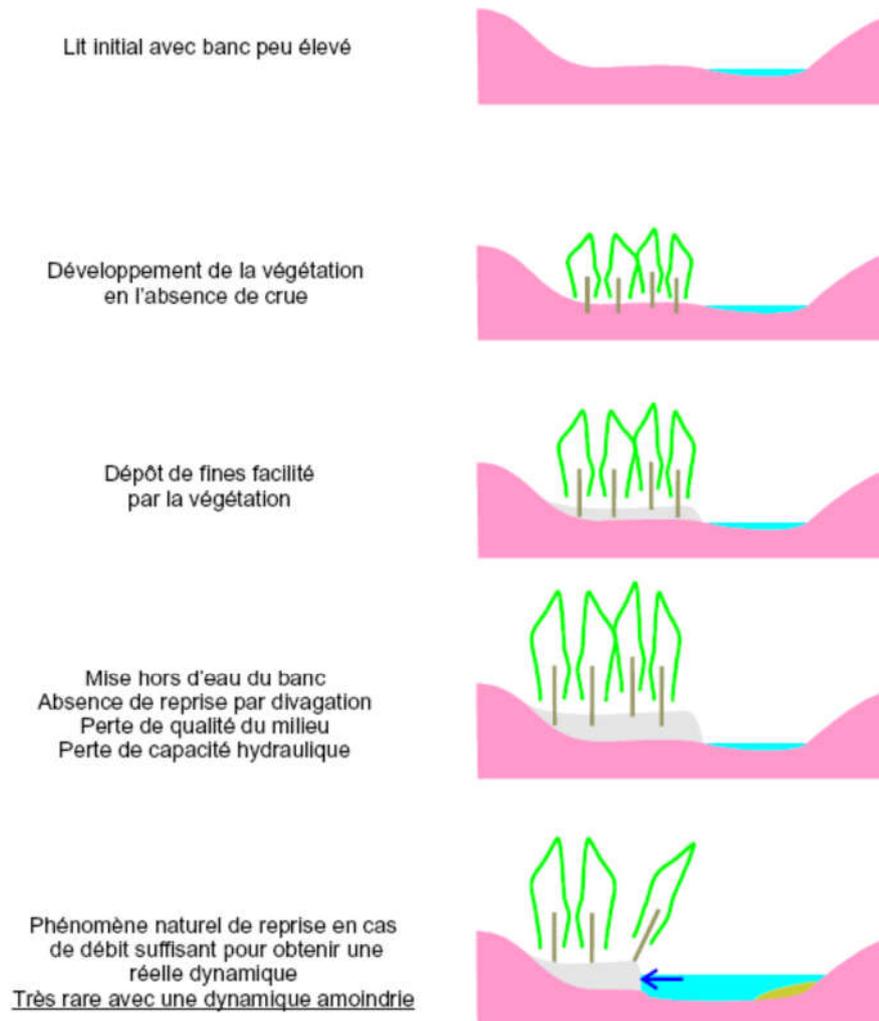


Schéma présentant la fermeture progressive du lit – source ETRM 2008

En conséquence, le milieu se banalise, la biodiversité diminue, des fines couvrent des bancs et des terrains alluvionnaires, une végétation se développe dans le lit, les largeurs du lit actif se réduisent. C'est la dynamique de lit amoindrie. Ainsi, le lit se ferme et perd de sa capacité d'écoulement des crues et les risques de création d'embâcle augmentent. Cette réduction de la capacité d'écoulement conduirait en cas de forte crue à des contraintes hydrauliques majorées et à des dégâts importants notamment par débordement et l'apparition de phénomène de débâcle (rupture brutale par des embâcles).

Le phénomène est actuellement observé et avancé particulièrement sur les tronçons court-circuités remarquables du barrage du Chevril à la centrale de Malgovert en Haute Tarentaise et en aval du barrage d'Aigueblanche en Basse Tarentaise.

Pour restaurer la dynamique, plusieurs méthodes peuvent être développées. Il s'agit de l'essartement régulier. Cela consiste à réaliser mécaniquement le travail de dégagement du lit que la rivière ne peut plus effectuer par manque de débit. Il s'agit de la modification de la gestion des ouvrages hydroélectriques de façon à ne pas trop réduire les petites crues afin de maximiser les possibilités de restauration dynamique. Enfin, la dernière méthode consiste à effectuer des interventions locales (essartement et créer un déséquilibre dans le profil en long) dans les rares zones alluvionnaires non aménagés.

Ampleur et localisation de la fermeture des lits

Pour évaluer l'impact de la fermeture des lits, des analyses diachroniques ont été réalisées en 2008 et 2017. Le principe consiste à observer les emprises latérales et verticales des lits des torrents à plusieurs pas de temps et de les comparer entre elles. Pour observer l'évolution latérale des lits, les photographies aériennes prises à différentes années (1948 – 1970 – 1990 – 2013) ont été utilisées pour repérer précisément les emprises des lits actifs des cours d'eau. La campagne de 1948 correspond à une année dite « représentative » d'une situation du lit de l'Isère avant l'installation des ouvrages hydroélectriques.

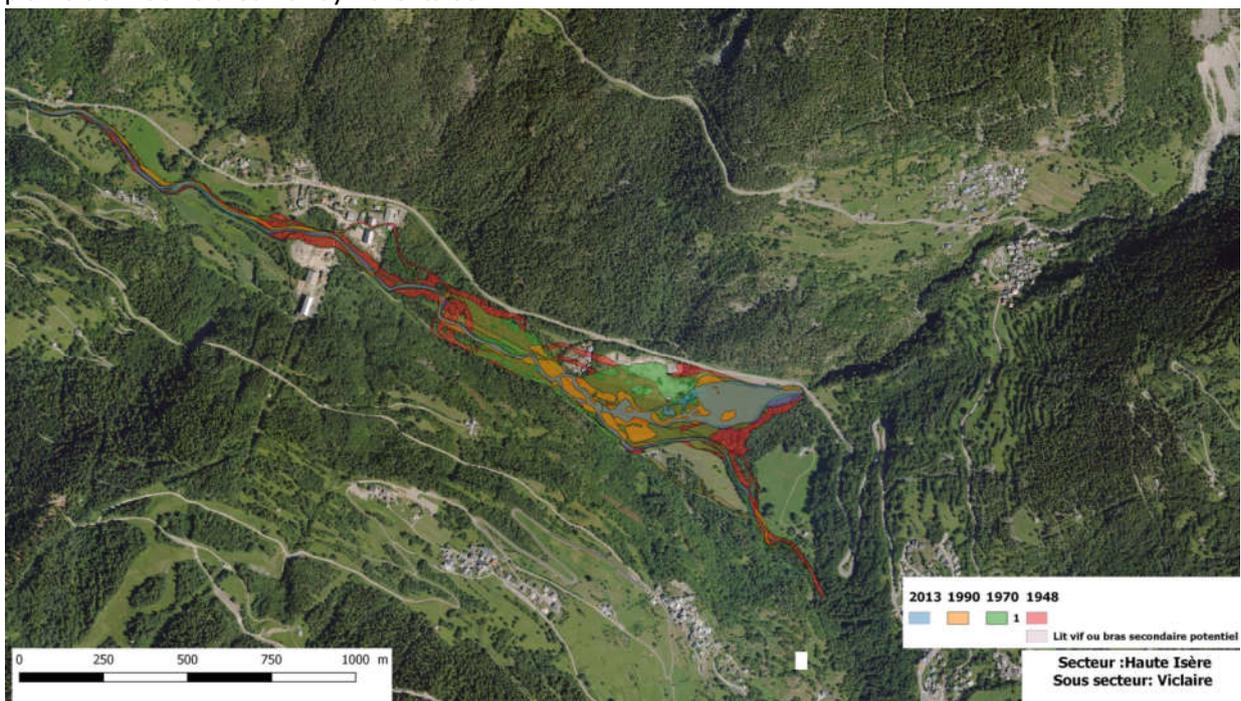
Ces analyses diachroniques mettent en évidence 11 secteurs où l'évolution latérale des lits est à la fermeture des lits (diminution de la surface active et disparition des bras secondaires). Les pourcentages de fermeture des lits sont à prendre avec précautions et seuls les ordres de grandeurs sont à prendre en compte. Il s'agit des secteurs suivants :

- Val d'Isère (-57%)
- Viclaire (- 78%) avec des passages de la largeur du lit vif qui passe d'une centaine de mètres à une dizaine de mètres,
- Tronçon entre Bourg Saint Maurice et Landry (-55%),
- Bellentre, (-40%)
- Centron, (-25%)
- Champagny le haut (-37%)
- Traversée d'Aigueblanche La Léchère, (-49% et -37%)
- Lacs de Feissons-sur-Isère jusqu'au pont de Cevins (-40%)
- La Bâthie au droit de l'aire de Langon (-44%)
- La Bâthie au droit de la Z.A des Vernays (-56%)
- En amont de la confluence avec l'Arly (-53%)

Les photographies aériennes ci-dessous présentent le secteur de l'Isère à La Bâthie au droit de la confluence avec le torrent du Bénétant. Les évolutions et les changements de lit sont assez révélateurs de la dynamique de lit amoindrie.



La cartographie suivante superpose l'ensemble des tracés du lit vif de l'Isère dans la traversée de la plaine de Viclaire à Saint Foy Tarentaise.



Depuis 2018, un observatoire morphologique et topographique du lit de l'Isère a été mis en place sur le tronçon de l'Isère en Basse Tarentaise. 4 sites pilotes sont surveillés annuellement. Les objectifs de ces suivis sont de mieux suivre l'évolution de l'Isère et mieux appréhender les influences hydrologiques sur le lit et notamment la chasse du barrage d'Aigueblanche. Pour ce faire, sont réalisés :

- un suivi par photogrammétrie (drone) avec une analyse cartographique des atterrissements (évolution des atterrissements, modification des substrats, végétalisation, ...)
- un suivi topographique pour connaître les tendances d'évolutions des lits et des bancs,
- un suivi photographique des atterrissements et bras secondaires (érosion des bancs et des atterrissements, modification des habitats, modification des conditions de mise en eau des bras, ...)

Ce suivi est envisagé en interne à l'équipe de l'APTV excepté pour la prestation de photogrammétrie par drone et les levés topographiques. A ce stade, les données de l'observatoire ne sont pas analysées.

La lutte contre la dynamique de lit amoindrie, est un sujet complexe nécessitant des interactions fortes avec les acteurs hydroélectriques. En l'état, les mesures opérationnelles pour lutter contre la dynamique amoindrie sont quasi absentes sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise. L'APTV contribue et propose des expérimentations opérationnelles avec EDF dans le cadre des interventions EDF sur le périmètre du lit de l'Isère en aval du barrage d'Aigueblanche. Ces expérimentations ont permis d'effectuer des travaux de suppression de bouchons sédimentaires en amont de bras secondaires, de tester différentes techniques d'entretien de la végétation, de réaliser des scarifications de bancs semi-végétalisés, de déplacer les dépôts de matériaux fins de bancs pour faciliter la reprise. Ces opérations restent ponctuelles et expérimentales. Néanmoins des évolutions positives sont observés au droit de ces sites.

Parallèlement, l'APTV est associée aux réflexions du plan expérimental de pérennisation du lit de l'Isère sur la Combe de Savoie. En effet, l'Isère en Combe de Savoie est située en aval immédiat du bassin de la Tarentaise. Les différents leviers et notamment hydrauliques sont en partie situés sur le bassin de la Tarentaise (barrage d'Aigueblanche, Chevril, dérivation vers Roselend et centrale de La Bâthie...), ce qui nécessite de croiser et de coordonner les démarches. Enfin, l'APTV suit et observe les chasses d'Aigueblanche pour mieux percevoir les effets de ces opérations de maintenance sur le lit.

3.2.4.4. Pratiques et gestions sédimentaires des lits

Plusieurs facteurs ont une influence sur les volumes de matériaux présents dans les lits :

- ▶ Les plaines alluviales qui ne sont pas leur équilibre sédimentaire conduisent à réguler voire stopper le transit des matériaux. Ces remplissages sédimentaires ont pu s'accélérer ces dernières décennies du fait de la diminution des reprises naturelles par l'Isère. Dans ces secteurs, un contrôle et une gestion des niveaux doivent être opérés pour maintenir les activités humaines qui se sont implantées dans ces plaines alluviales. Le site de la plaine alluviale de Viclaire est le plus représentatif de la situation. La zone des marais à Bourg Saint Maurice connaît également la même préoccupation.
- ▶ Les affluents de l'Isère ont la capacité de transporter des volumens de matériaux qui s'accumulent et se déposent préférentiellement au droit des secteurs de confluence. La perte de la capacité de transport solide du fait de l'influence de l'hydroélectricité sur le transit des matériaux par charriage a nettement diminuée les reprises naturelles des matériaux solides dans les zones de confluence.
- ▶ L'accumulation des dépôts des matériaux fins, principaux matériaux mobilisables par l'Isère en contexte de régime hydrologique influencé, sur les bancs et les terrasses alluviales des lits. Ce phénomène est une conséquence de la dynamique de lit amoindrie.

Ces conséquences sont pour certaines grandement liées à l'hydrologie influencée sur le bassin versant. En effet, la diminution de la capacité de transport solide dans les tronçons court-circuités tend à réduire la reprise naturelle des dépôts sédimentaires qui s'accumulent dans le lit des axes principaux. Ainsi, découle une gestion sédimentaire qui poursuit 3 principaux objectifs sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise :

- La surveillance du remplissage sédimentaire des plaines alluviales qui ne sont pas à l'équilibre et le maintien d'un niveau objectif des fonds dans ces secteurs,
- La gestion des zones de confluence,
- La lutte contre les phénomènes de fermeture des lits,
- L'entretien des ouvrages de protection avec notamment les plages de dépôt.

Les « extractions autorisées » sont sur les zones où le curage du lit a été jugé nécessaire pour assurer la capacité d'évacuation des crues. Les autorisations d'extraction sont données sur la base d'une étude de transport solide. Les plans de gestion définis dans ces études visent à maintenir des profils d'équilibre des lits. Les principaux secteurs où des plans de gestion sédimentaire existent sont :

- Le torrent du nant Saint Claude au droit de la Plaine de Viclaire
- L'Isère dans la plaine de Viclaire,
- Le torrent du Reclus sur son cône de déjection,
- Le torrent du Versoyen sur son cône de déjection
- Le torrent de l'Arbonne au droit de son cône de déjection,
- L'Isère à la confluence avec le doron de Bozel à Moûtiers,
- Les dorons de Pralognan et de Bozel dans la traversée du Planay,
- L'Isère à la confluence du Morel,

Actuellement, les actions pour lutter contre la dynamique de lit amoindrie sur les lits des principaux axes d'écoulement et pour restaurer les lits n'ont pas été engagés sur la vallée. Plus le temps passe et plus les opérations de restauration seront lourdes à mettre en place et impliqueront des volumes à mobiliser importants.

► Par ailleurs et par définition, les ouvrages en travers des cours d'eau interceptent temporellement la continuité des matériaux solides. Sur la Tarentaise, les ouvrages en travers présents qui provoquent une interruption de la continuité sédimentaire sont essentiellement les barrages des installations hydroélectriques. Ces blocages sédimentaires peuvent être plus ou moins long temporellement et dépendent de la fréquence des opérations de gestion et de maintenance des ouvrages. A titre d'exemple le barrage de Tignes n'a jamais fait l'objet de vidange sédimentaire depuis sa mise en service. Les matériaux de la partie extrême amont sont ainsi piégés dans la retenue depuis sa création. Sur le barrage d'Aigueblanche, habituellement une chasse annuelle est réalisée. Sur le bassin de compensation de Malgovert à Montrigon, des hydro-curages sont établies ponctuellement. Les structures GEMAPIennes et l'APTV n'ont pas à ce jour la vision globale et la connaissance des modalités de gestion et de la mise en transparence des ouvrages vis à vis de la continuité du transport solide à l'échelle du bassin versant.

En l'état, le territoire envisage la création d'un observatoire sédimentaire à l'échelle du bassin versant pour mieux suivre les comportements sédimentaires (extractions, modalités de gestion au droit des ouvrages en travers...).

Synthèse :

Le transport solide est important et relativement fréquent à l'état naturel (1 à 2 mois en général). Malgré cela, l'Isère dans la vallée de la Tarentaise, n'a pas atteint son équilibre sédimentaire puisque des zones alluvionnaires continuent à se remplir sédimentairement à l'image emblématique de la plaine de Viclaire.

En revanche, depuis l'implantation des aménagements hydroélectriques sur le bassin, le transport solide devient exceptionnel et limité dans les tronçons court-circuités. Pour rappel, la majorité des principaux cours d'eau de la vallée sont situés dans des tronçons court-circuités ce qui signifie que ce phénomène concerne une large partie du bassin.

La dynamique de lit amoindrie s'installe et elle conduit à une fermeture progressive des lits. Cette situation provoque une diminution de la capacité d'écoulement des cours d'eau et elle diminue la biodiversité des cours d'eau du fait de la banalisation des milieux aquatiques.

Des pratiques sédimentaires doivent être opérées et développées en divers endroits du bassin pour pallier à des accumulations de matériaux solides. Ces modalités de gestion sédimentaires sont étroitement liées aux conditions influencées de l'hydrologie sur le bassin.

Le principe de dynamique de lit amoindrie est un phénomène qui est difficile à percevoir annuellement car les évolutions du lit sont progressives. Les conséquences de cette dynamique amoindrie seront découvertes de manière brutale sur la vallée de l'Isère car depuis plusieurs décennies, il n'y a pas eu de « crues significatives ». En effet, des phénomènes de débâcles liés à la forte végétation dans l'espace rivière risquent de générer des conséquences catastrophiques sur la vallée pour les crues exceptionnelles.

Piste d'amélioration

=> Mise en place d'un observatoire sédimentaire à l'échelle de la vallée pour suivre les bilans volumétriques des extractions ou des blocages temporels dans les retenues hydroélectriques,

=> Engager des réflexions pour réduire les perturbations sur le transport solide en agissant sur les leviers hydrauliques pour restaurer des conditions hydrologiques favorables et rétablir des continuités sédimentaires (agir sur les incidences des installations hydroélectriques),

=> Comparer le profil en long actuel de l'Isère aux profils historiques et au profil en long objectif défini précédemment. Des points de vigilance seront à porter dans les secteurs de confluence (secteur où les risques de reprise des matériaux par l'Isère sont faibles du fait de l'hydrologie perturbée par les aménagements hydroélectriques).

=> Analyser les données de l'observatoire morphologique sur la Basse Tarentaise pour qualifier et quantifier les phénomènes mis en jeu,

=> Identifier les rares espaces de bon fonctionnement des cours d'eau (mobilités latérales et verticales) afin de proposer dans un second temps des opérations de restauration

=> Améliorer la connaissance sur le diagnostic de la végétation rivulaire et celle qui s'est « récemment » développée dans « l'ancien lit actif » (état et tendance)

=> Progresser sur des modalités plus opérationnelles pour lutter contre la dynamique de lit amoindrie.

3.3. Historique de crues et caractérisation des aléas

3.3.1. Historique des crues

3.3.1.1. Sur l'Isère

L'Isère a subi plusieurs crues importantes aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, estimées par Maurice Pardé à des crues plus que centennales, avec des débits de pointe de l'ordre de 800 à 900 m³/s à Albertville.

Les principales crues historiques de l'Isère connues sont les suivantes :

- septembre 1732 : Pluie chaude avec fonte des neiges. Tous les ponts ont été emportés,
- septembre 1733 : crue très forte ayant occasionné la destruction de plusieurs habitations à Moûtiers. Cet épisode est marqué par des pluies prolongées et correspond à une crue généralisée de l'Isère,
- octobre 1778 : crue similaire à celle de 1733,
- novembre 1859 : crue exceptionnelle ; à Moûtiers, les débordements se produisent en amont du pont Mezet et provoquent l'inondation d'un quartier jusqu'au premier étage des maisons,
- juillet 1902 : crue généralisée sur l'ensemble de la région,
- juillet 1914 : crue plus localisée mais plus forte que la précédente.
- Crue de 1940 : le débit est estimé à 550 m³/s en amont de l'Arly, soit une période de retour entre 40 et 50 ans,
- Crue d'octobre 1981 : le débit est estimé à 240 m³/s à Moûtiers soit un temps de retour de 30 ans. Le pont d'Esserts Blay s'est effondré ce qui a entraîné la rupture d'une canalisation d'eau potable.

Les crues récentes, de faible période de retour (1999, 2004, 2008, 2010), ont été faiblement débordantes et ont surtout provoqué des érosions de berge pouvant déstabiliser les infrastructures installées en bordure du lit. La crue de mai 1999 a provoqué de nombreuses érosions de berges entre Cevins, Rognaix et Tours en Savoie. Il n'y a pas eu de crue majeure pendant les 4 dernières décennies. Cette situation a tendance à faire oublier les risques d'inondations par l'Isère.

3.3.1.2. Sur les torrents

Les souvenirs d'évènements marquants proviennent aussi des nombreux torrents ; l'Arbonne à Bourg-Saint-Maurice ou le Morel ont terrorisé la population locale pendant de nombreuses années... Les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) établis sur les communes du bassin détaillent l'historique de certains torrents. Ci-dessous, des illustrations de certaines crues sur les torrents (non exhaustif). Ces photographies illustrent les conséquences des phénomènes de lave torrentielle et les capacités torrentielles et de charriage de matériaux des torrents de la vallée.

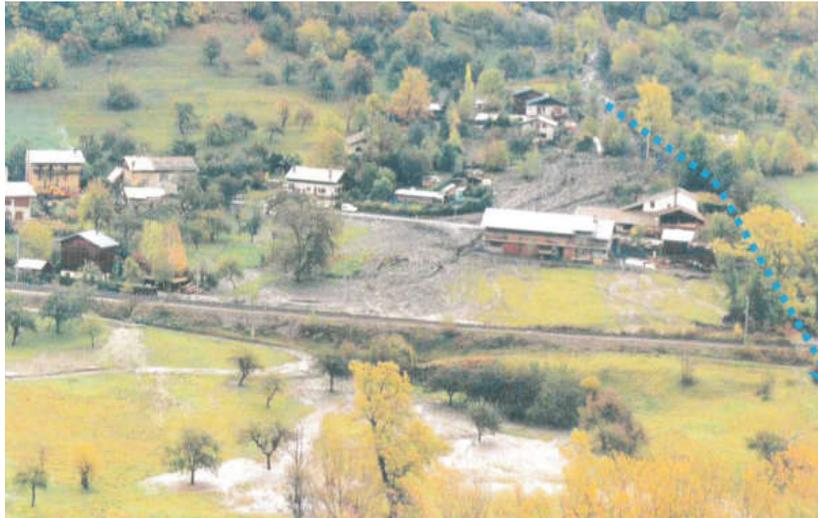
- **Crue de juin 1882 du nant Saint Claude** sur la commune de Saint Foy Tarentaise – Le hameau du Champet a été enseveli. Encore aujourd'hui il est possible d'observer les vestiges de cette crue. Seule des cheminées des habitations dépassent du sol.



- **Lave torrentielle sur le torrent du Bonrieu en 1904.** Les dégâts dans la traversée du village de Bozel sont importants.



- **Crue de l'Isère à Val d'Isère en 1957.** Des engravements généralisés se sont produits dans la traversée du centre de Val d'Isère.
- **Crue de la Ravoire du 31 mars 1981.** Le lit du torrent de la Ravoire s'est enfoncé de plusieurs dizaines de mètres (déstabilisation du lit du torrent). Cet événement a charrié d'important volumes de matériaux en aval (environ 300 000 m³) Les dépôts ont comblé la voie SNCF sous plusieurs mètres. Aujourd'hui ; la voie passe en tunnel sous le lit du torrent.
- **Crue sur le Saint Pantaléon en octobre 2000** sur la commune de Bourg Saint Maurice – secteur du village de Petit et Grand Gondon. Une lave torrentielle s'est également formée sur le torrent du Villard à proximité immédiate inondant également des habitations.



Photographie extraite du rapport ETRM 2002

- **Lave torrentielle en 1980 sur le ruisseau de Macôt** sur la commune de Macôt (à gauche). Lave torrentielle en juillet 1904 sur le torrent de Sangôt à Macôt (à droite).



- **Crue de l'Arbonne en 1948** (à gauche) **et en 1996** (à droite) – source EDD de l'Arbonne 2020



La crue de l'Arbonne en 1996 a causé de nombreux dégâts matériels. Les apports de matériaux lors de cet évènement ont été estimés entre 250 et 300 000 m³ de matériaux. 900 personnes ont été évacués, le pont de la voie SNCF a été déplacé de 50 cm en aval. Les clichés ci-dessous illustrent les dépôts de lave dans le secteur urbanisé (photographies extraites de l'EBR de 2016 – RTM).



- **Crues torrentielles de 1997 sur le secteur des Chapieux à Bourg Saint Maurice – torrents du Racle, de la Neuva et de la Raja**



- **Le doron de Bozel en 2008 dans la traversée de Brides-les-Bains (à gauche).** Pas de débordements mais la photographie illustre la turbulence et la force du courant. Le doron des Allues lors du même évènement (à droite).



- **Crue sur le doron de Champagny en juillet 2015 – secteur du Laisonnay**



Hormis quelques clichés photographiques, le recensement précis et détaillé des évènements de crue n'est pas centralisé sur la vallée de la Tarentaise. Les évènements de crues sont recensés dans les archives du RTM et départementales. Un livre intitulé « les torrents de la Savoie », établie par Paul MOUGIN, inspecteur des Eaux et Forêts, centralise des évènements marquants passés.

Depuis 2014, l'APTV recense les évènements hydrauliques et torrentiels à l'échelle du bassin. Sur cette période 2014 – 2021, les incidents hydrauliques sont qualifiés de modestes. Les plus marquants de par leur puissance et les volumes de matériaux charriés sont l'engravement de la plaine du Laisonnay à

Champagny-en-Vanoise en 2016, la lave torrentielle du torrent de la Creuse sur la commune de Pralognan, la lave torrentielle de l'Arbonne en juillet 2019 ; (cette lave est restée dans le chenal d'écoulement mais a transporté un volume important de matériaux), et la lave torrentielle du Saint Pantaléon en juillet 2019.

La Base de Donnée RTM constitue une source d'information précieuse concernant les crues torrentielles puisqu'elle recense tous les événements liés aux phénomènes naturels en précisant l'origine des phénomènes et les éventuels dégâts survenus

3.3.1.3. Etat des lieux des arrêtés de catastrophe naturelle

La base de donnée Gaspar recense les arrêtés de catastrophes naturelles à l'échelle du territoire National. Sur la période de juillet 1982 à avril 2015, 24 événements ont été enregistrés et 66 communes ont été déclarées en catastrophe naturelle pour des événements d'inondation et de coulées de boues. Les communes les plus concernées par des arrêtés de catastrophes naturelles sont la commune du Planay (6), de Bourg Saint Maurice (5), Saint Martin de Belleville (5), Val d'Isère (5) et Peisey-Nancroix (4).

3.3.2. Eléments de connaissance sur les aléas d'inondation

3.3.2.1. Sources des données

La connaissance des aléas d'inondation et torrentiels sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise est issue de plusieurs sources de données. Cette donnée est présente dans les documents suivants :

- 5 Atlas des Zones Inondables (AZI),
- 3 Plans de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) approuvés (Isère de Landry à Saint Marcel – l'Isère de Moûtiers à Tours en Savoie – Isère en combe de Savoie
- 26 Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN),
- L'Evaluation Préliminaire des Risques Inondation dans le cadre de la Directive Inondation et les cartographies associées sur le Territoire à Risque Important d'inondation d'Albertville (TRI),
- Les études locales portées par les collectivités dont 26 PIZ (Plan d'Indexation en Z)

Le tableau ci-dessous détaille la liste des AZI, PPRN et des PPRI présents sur le territoire.

Atlas des Zones Inondables (AZI)		Date
1	Axe Isère d'Albertville à La Léchère	1999
2	Axe Isère La Léchère à Moûtiers	2000
3	Axe doron de Moutiers à Salins	2000
4	Axe Isère de Landry aux Brevières	2000
5	Axe Isère de Moûtiers à Landry	2012
Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRI)		Date approbation
1	PPRI Isère en Combe de Savoie	Approuvé 19/02/2013
2	PPRI Basse Tarentaise de Tours-en-Savoie à Moûtiers	Approuvé 04/02/2015
3	PPRI Tarentaise médiane (Saint Marcel/ Landry)	Approuvé 09/11/2016
Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN)		Date approbation
1	Peisey-Nancroix	1999
2	Pralognan-la-vanoise	1999 et révisé en 2009 puis 2015
3	Sainte Foy Tarentaise	2003 et révisé en 2017
4	Bourg Saint Maurice	2004 et révisé en 2009
5	Moûtiers	2004 et révisé en 2009
6	Séez	XXXX et révisé en 2017
7	Val d'Isère	2006 et révisé en 2013 puis 2018
8	Tignes	2006 et révisé en 2012
9	Le Planay	2007
10	Les Avanchers	2007
11	La Léchère	2007
12	Le Bois	2008 et révision en 2015
13	Brides-les-Bains	2008 et révisé en 2017
14	Montvalezan	2010
15	Champagny-en-Vanoise	2010 et révisé en 2010
16	Salins-les-Thermes	2011 et révisé en 2011
17	Tours-en-Savoie	2012
18	Granier	2012 et révisé en 2015
19	Notre-Dame-du-Pré	2014
20	Saint Marcel	2014
21	Saint Bon Tarentaise-Courchevel	2016
22	Montagny	2018
23	Les Allues	2018
24	Villaroger	2019
25	Landry	2019
26	Saint Martin de Belleville	2020

Liste des AZI, PPRI et PPRN présents sur le bassin versant

Tous, à l'exception du PPRN de Peisey-Nancroix, traitent des aléas hydrauliques et torrentiels. A noter que les PPRN ne couvrent pas systématiquement l'ensemble du réseau hydrographique de la commune. Ceci est d'autant plus vérifiable que les PPRN sont anciens !!!

Les trois PPRI et la moitié des PPRN ont été élaborés après l'année 2010. Pour rappel, l'année 2010 correspond à la date de lancement du deuxième PAPI sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise. Ainsi, **la connaissance sur les aléas d'inondation s'est grandement améliorée lors de la dernière décennie.**

Par ailleurs, la Direction Départementale des Territoires de la Savoie, en charge de l'élaboration des Plans de Prévention des Risques, est en cours d'élaboration et ou de révision de 9 PPRN sur le bassin

versant. Ainsi, l'amélioration de la connaissance des aléas sur le territoire se poursuit. Les communes concernées par de nouveaux PPRN et ou leur révision sont les communes de Sainte Foy Tarentaise, de Bourg Saint Maurice, de Peisey-Nancroix, de Val d'Isère, d'Aime La Plagne, de La Plagne Tarentaise, de Bozel, de Tignes, des Belleville (secteur de Saint Jean de Belleville) et de Courchevel (secteur de La Perrière).

Les Communautés de Communes les plus concernées par ces révisions sont la Haute Tarentaise et surtout les Versants d'Aime puisque 3 communes sur 4 vont faire l'objet d'une première analyse sur les aléas inondations de leur territoire.

3.3.2.2. Les zones inondables sur le bassin

Compte tenu de l'éclatement de la donnée des aléas hydrauliques dans différents documents, **une base de données a été mise en place par l'APTIV pour regrouper l'ensemble des éléments de connaissances cartographiques sur les aléas**. Ainsi, les aléas hydrauliques et torrentiels de 25 Plans de Préventions des Risques Naturel communaux, de 3 Plans de Préventions des risques d'Inondation et d'un Atlas des Zones Inondables ont été fusionnés.

Des secteurs homogènes de débordement ont été définis à l'échelle de la vallée. C'est alors que 155 zones inondables cohérentes qui ont pu être localisées (128 zones inondables initialement, amené à 155 secteurs suite à l'intégration de remontées locales : PIZ et études et PPR approuvés en cours de la démarche). Parfois des zones inondables regroupent plusieurs torrents et débordements. Leur regroupement a été effectué en raison de la grande similitude entre les phénomènes et leur localisation. Le tableau ci-dessous présente la répartition des zones inondables par rapport aux structures qui détiennent la compétence GEMAPI sur le bassin

	CC Haute Tarentaise	CC Versants d'Aime	CC Cœur de Tarentaise	CC Val Vanoise	CC Vallées d'Aigueblanche	CA d'Arlysère	Total	
Nombre de zones inondables sur l'axe Isère	9	8	2	0	6	3	28	18%
Nombre de zones inondables sur les torrents	40	8	22	29	12	16	127	82%
							155	100%

Sur les 155 zones inondables identifiées, Plus de 80% sont situées sur les torrents affluents à l'Isère. Cette analyse illustre l'ampleur de la prédominance des risques torrentiels sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise.

Ces zones inondables sont représentées dans plusieurs atlas cartographiques. **Un atlas à l'échelle de la vallée et un atlas à l'échelle des 6 communautés de communes du territoire**. Ces atlas cartographiques représentent les emprises des zones inondables, la dangerosité des aléas (aléa faible, moyen et fort) et la localisation des ouvrages de protection telle que les digues. Sur l'axe Isère, l'aléa met en évidence les emprises des zones inondables pour les occurrences intermédiaires (trentennale et cinquantennale).

Les zones inondables sont réparties sur tout le bassin versant. Cette configuration est propre au territoire de montagne qui associe chaque torrent à un bassin de risque. Dans la majorité des cas, la zone de risque est rencontrée sur les cônes de déjection de chaque torrent (lieux où les activités se sont

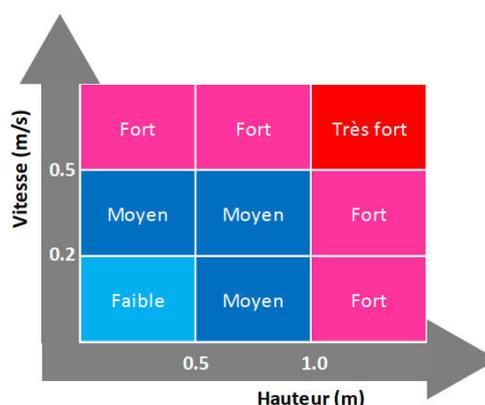
développées). **Le territoire est ainsi constitué par une succession de bassin de risques indépendants les uns des autres.**

Cette analyse paraît évidente pour les phénomènes torrentiels, et elle est en partie reproductible sur l'axe Isère. Ceci est d'autant plus vrai que les zones inondables sont surtout situées sur le haut du bassin. En effet, et comme nous l'avons vu précédemment dans le chapitre sur la morphologie des lits, la rivière Isère s'écoule dans un fond de vallée très étroit, avec des passages dans des gorges, et où chaque surlargeur du fond de vallée correspond à un bassin de risque quasi indépendant de celui de l'amont et de l'aval. Par ailleurs et comme détaillé dans la partie 3.6.6.1., le principe de ralentissement dynamique pour des événements centennaux n'est pas applicable sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise.

Définition des aléas

Sur l'axe Isère :

Pour chacune de ces occurrences, la caractérisation des aléas a été effectuée selon le couple hauteur/vitesse de l'écoulement. 4 niveaux d'aléas sont ainsi définies selon le graphique ci-contre pour le PPRI Isère Médiane et le PPRI Basse Tarentaise. Une différence existe avec le PPRI de la Combe de Savoie, puisque sur celui-ci, 3 classes d'aléas ont été définies. L'aléa « très fort » est considéré comme « aléa fort » dans ce PPRI. Les seuils de hauteur et de vitesses d'écoulement sont les mêmes.

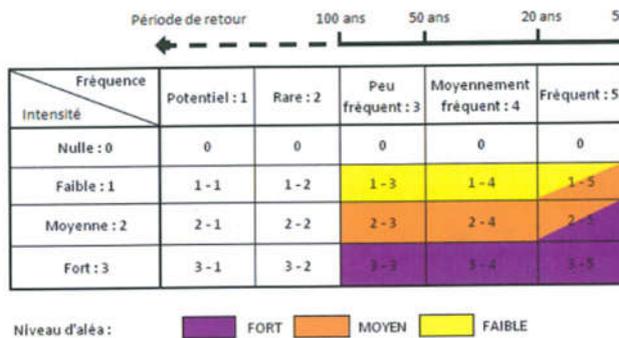


Extrait du PPRI de l'Isère Basse tarentaise

Les PPRI déterminent l'aléa inondation selon la crue de référence sur la base du couple hauteur / vitesse tel que décrit précédemment. Ensuite, les aléas rupture de digue, les aléas d'effacement de digue et les aléas de crue des affluents sont déterminés. Le croisement de ces 4 caractérisations d'aléas conduit à construire la cartographie des aléas conjugués. L'aléa le plus déclassant est retenu dans la cartographie des aléas conjugués.

Sur les aléas torrentiels (vallées secondaires et torrents) :

Les PPRN ont été majoritairement construits avec la méthode de cartographie pondérée des phénomènes naturels (C2PN). Cette méthode étudie un aléa de référence, généralement le plus fort connu ou l'évènement centennal, et elle évalue la dangerosité des aléas selon un couple intensité et fréquence. La caractérisation des aléas torrentiels est donc différente de celle des aléas d'inondation sur l'axe Isère. La méthodologie appliquée pour définir les PPRN et les aléas a par ailleurs fait l'objet d'adaptations au fil du temps. Ainsi, les cartographies d'aléas torrentiels ne sont pas toutes faites sur les mêmes critères d'évaluation. Un aléa faible dans un PPRN aurait pu être en aléa moyen selon une autre méthodologie d'élaboration du PPRN. A titre d'exemple, la méthode C2PN a été adaptée de telle sorte à réduire les classes de fréquences à 3 classes et d'être ainsi plus lisible.



Extrait du PPRN des Allues - 2018

Période de retour	30 à 100 ans scénario rare (référence):	10 à 30 ans scénario fréquent (+)	0 à 10 : scénario très (++)
Intensité			
faible 1	T1	T1+	T1++
moyenne 2	T2	T2+	T2++
élevée 3	T3	T3+	T3++

Extrait du PPRN des Belleville - 2019

3.3.2.3. Les typologies d'aléas

Les aléas torrentiels

Les crues torrentielles sont les principaux phénomènes rencontrés sur le bassin. Ces épisodes sont le plus souvent très rapides tant dans la genèse des crues que par les vitesses des écoulements. Les écoulements sont souvent accompagnés d'un transport solide important. Les apports de matériaux sont très variables d'un épisode à un autre et d'un torrent à l'autre. Bien que difficiles à connaître, les comportements sédimentaires en crues sont importants à intégrer dans l'analyse des aléas, puisqu'ils ont des conséquences sur les écoulements en crues (exhaussement des lits, divagation latérale, etc). Selon les secteurs, les lits des torrents et de l'Isère sont qualifiés de mobiles, c'est-à-dire que le fond du lit n'est pas fixe et qu'il est mesure de s'enfoncer (phénomène d'incision) et de se recharger (engravement) pendant la crue.

Plusieurs torrents du bassin versant de l'Isère en Tarentaise sont en capacité **de produire des laves torrentielles**. Les laves torrentielles s'apparentent à des coulées de boues plus ou moins visqueuses. Elles sont constituées d'un mélange « eau - sédiment » et elles peuvent transporter de très gros blocs, notamment sur le front de lave. Les torrents a lave torrentielle qui ont fonctionné récemment sont le torrent de l'Arbonne, le torrent de la Davie, les torrents du versant des Arcs, des torrents affluents du Ponthurin, le ravin de la Côte Lancelin, le ravin de la Dent au Planay, la combe des Pariettes, le Nant Noir, le Sécheron, le torrent de la Gruvaz.

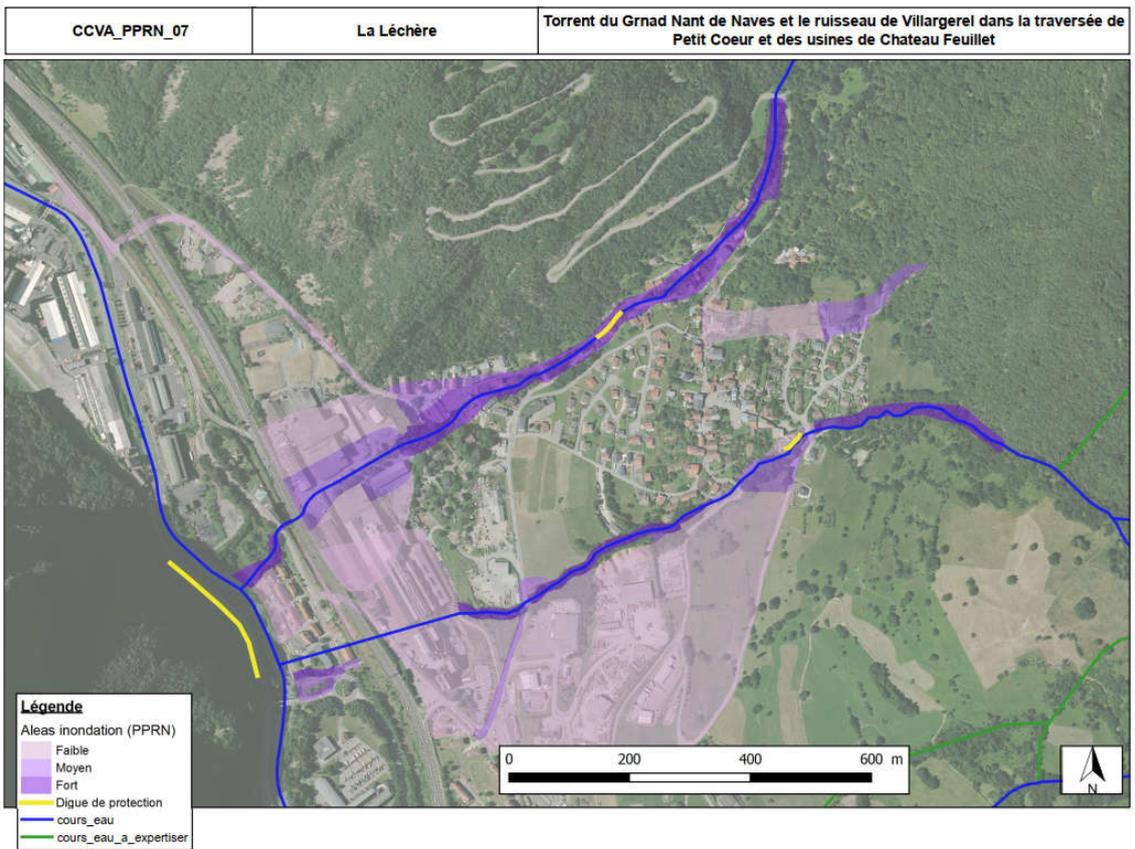
La photo ci-dessous illustre le phénomène de lave torrentielle par bouffée. Ce cliché photographique a été pris sur le torrent du Nant Noir sur la commune d'Aigueblanche (source M.COSTE)



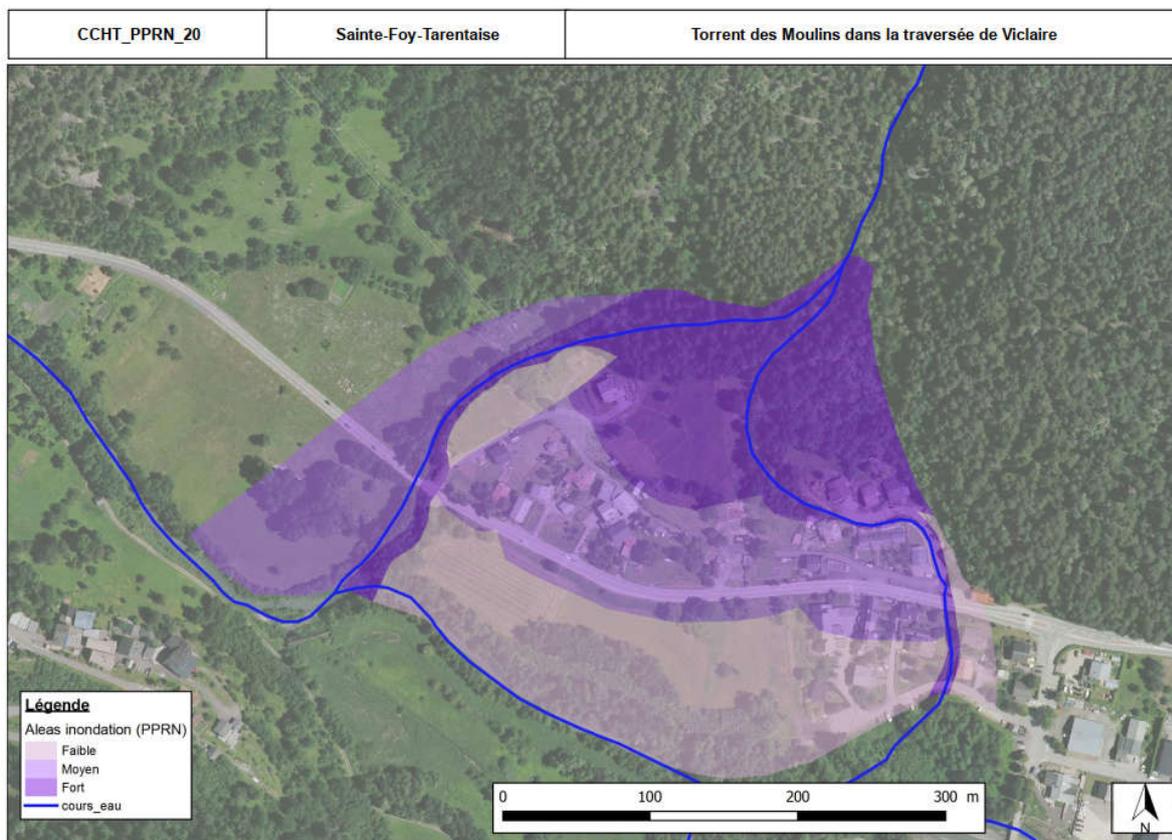
Ces phénomènes sont brutaux et occasionnent des volumes solides importants. Ces écoulements sont en capacité de transporter des blocs de grandes dimensions. Même sur des tout petits bassins versants, les volumes solides transportés par les laves torrentielles peuvent être très importants. Le torrent de la Ravoire en 1981 a charrié plus de 300 000 m³ de matériaux. L'Arbonne en 1996 a déposé plus de 100 000 m³ de matériaux sur son cône de déjection.

Dès lors que des débordements de crues torrentielles ou de laves torrentielles se produisent, les débordements sont souvent incontrôlables et difficilement prévisibles. Ceci est d'autant plus vrai que les débordements ont lieu sur les cônes de déjection. De par la nature des phénomènes (rapidité, vitesse des écoulements, transport solide), les aléas liés aux crues torrentielles sont souvent **des aléas fort à très fort** dans les PPR.

Au droit des cônes de déjection, les emprises des zones inondables sont fortement liées à la forme et l'étendue du cône de déjection. Les cartes ci-dessous illustrent les aléas sur deux secteurs soumis aux crues torrentielles :



Représentation des aléas torrentiels sur les cônes de déjection du torrent du Grand Nant de Naves et du ruisseau de Villargerel



Représentation des aléas torrentiels sur le cône de déjection du torrent des Moulins

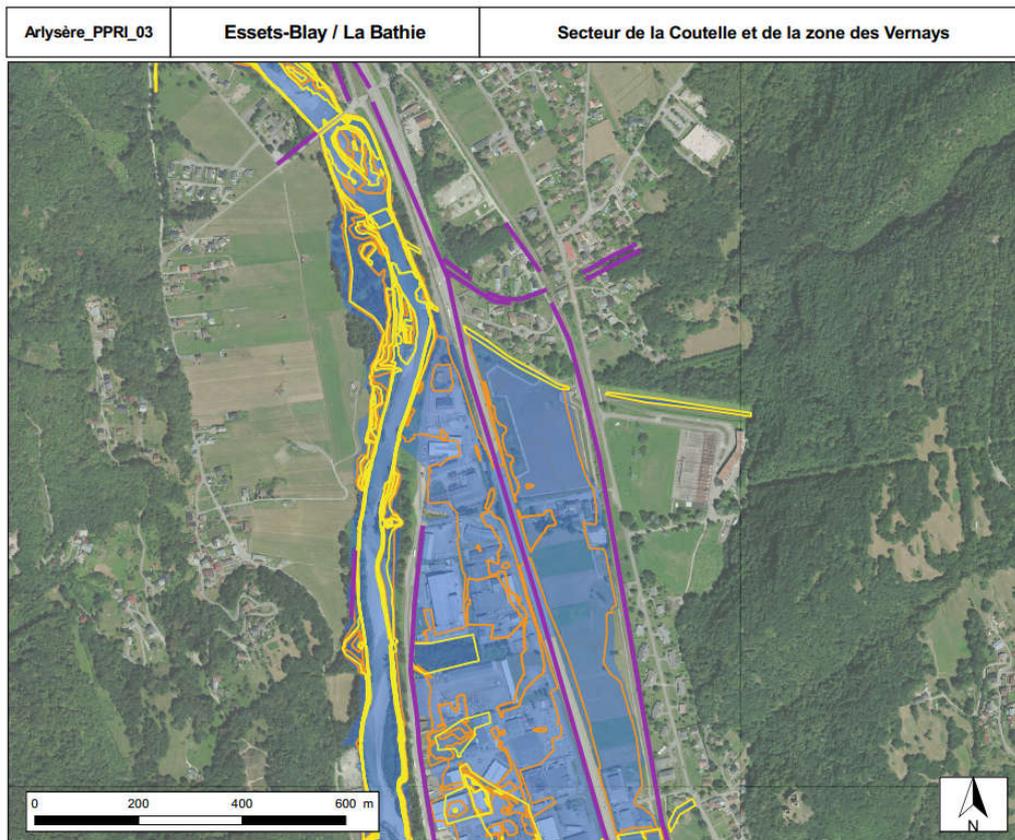
Les inondations par débordement de l'Isère

Sur l'axe Isère, les phénomènes de crues torrentielles sont présents, notamment sur les secteurs amont. Progressivement les **phénomènes d'inondation par débordement** du lit apparaissent avant de devenir prédominants sur la partie aval du bassin. Ils se produisent dès lors que les capacités physiques du lit ne sont plus en capacité d'évacuer les écoulements. Les débordements inondent le fond de vallée selon les conditions topographiques et l'occupation du sol des lits majeurs. Les hauteurs et les vitesses d'écoulement dépendent des configurations locales. Les aléas peuvent être forts puisque les hauteurs d'eau ou les vitesses d'écoulement peuvent être importantes. Les principales zones inondables sur l'axe Isère sont les suivantes :

- L'Isère dans la traversée de Val d'Isère,
- La plaine de Viclaire,
- La traversée de Bourg Saint Maurice (secteur du barrage de Montrigon et zone des Colombières),
- Le secteur de la base de loisirs des îles à La Plagne Tarentaise,
- La zone des îles d'Aime à Aime la Plagne,
- La Plaine de Centron,
- La traversée du centre de Moûtiers,
- La traversée d'Aigueblanche,
- Le secteur des usines au Vernay à La Léchère,
- La zone des Contamines de Notre dame de Briançon à la Léchère,
- Le secteur des lacs de Feissons-sur-Isère,
- Le secteur du lac et de la scierie à Rognaix,
- La plaine de l'Isère entre Cevins et la confluence avec le torrent du Bénétant,
- La plaine de l'Isère à La Bâthie et Esserts-Blay – secteur des Vernays,

Le territoire est d'avantage concerné par les inondations par débordement sur la partie aval du bassin versant. En effet, les zones inondables sur l'axe Isère sont plus nombreuses en aval de Moûtiers et les zones inondables sont plus importantes en surfaces et en enjeux impactés. Les fréquences de premiers débordements sont plus rapides sur l'aval du territoire. Les zones inondables en dessous de la crue cinquantennale sont ponctuelles en amont de Moûtiers et plus courantes en aval de Moutiers.

L'extrait cartographique ci-dessous illustre le phénomène d'inondation par débordement sur l'axe Isère. (secteur d'Esserts-Blay et de La Bâthie pour un épisode centennial).



Globalement, la cinétique des crues sur l'axe Isère est très rapide. Les petits bassins versant pouvant réagir dans l'heure qui suit le début des précipitations.

Les principales conséquences des inondations sur le territoire sont :

- des érosions significatives des berges et du lit, entraînant des divagations latérales,
- des incisions et surtout des engravements des lits (respiration verticale). Ces conséquences sont aussi observées sur les lits majeurs (apports des eaux de débordement),
- des vitesses d'écoulement très rapides (de plusieurs m/s), y compris pour les eaux de débordements,
- l'arrachage et le transport de débris végétaux,
- des submersions des abords des lits. Ces submersions sont généralement « brèves » compte tenu des durées des crues.

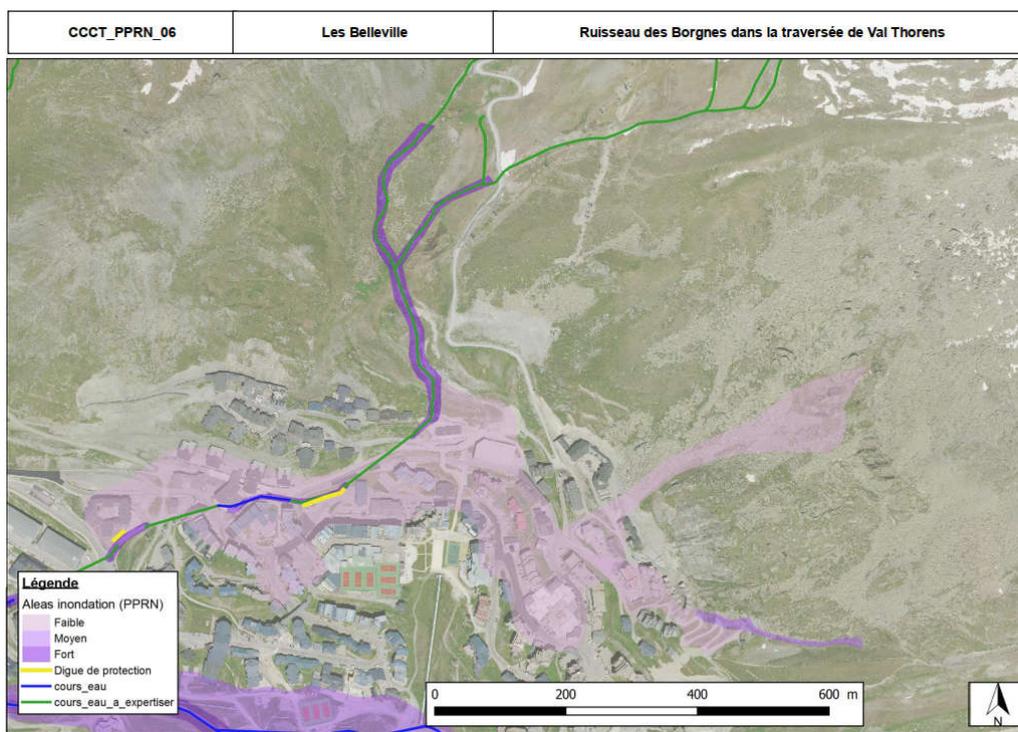
A ces aléas par débordement de cours d'eau ou par crues torrentielles s'ajoutent des aléas de rupture d'ouvrage. En effet, des digues sont présentes à la fois sur l'axe Isère et les torrents. Les aléas par rupture de digues et par effacement d'ouvrage ont pu être analysés dans les deux PPRI Médian et aval.

D'autres typologies d'inondation peuvent être rencontrées, mais celles-ci restent ponctuelles. Elles sont présentées ci-dessous.

Les inondations par ruissellement

Des phénomènes hydrauliques de surface sont identifiés dans certains PPR (notamment les PPR récents). Ils pourraient s'apparenter à des **aléas de ruissellement**, mais la limite entre les aléas ruissellement et les aléas sur les torrents en tête de bassin n'est pas très évidente. Par ailleurs la gestion des eaux de ruissellement ne fait pas partie de la compétence GEMAPI. Certains PPR récents

caractérisent les aléas en ruissellement. Ces derniers phénomènes sont notamment rencontrés au droit des stations d'altitude sur les têtes de bassin versant (PPR de Courchevel – PPR des Allues Méribel – PPR des Belleville aux Ménuires et Val Thorens – PPR de Landry à la station de Vallandry).



Extrait de l'atlas cartographique des aléas sur le bassin versant – secteur aléas ruissellement sur le secteur de Val Thorens

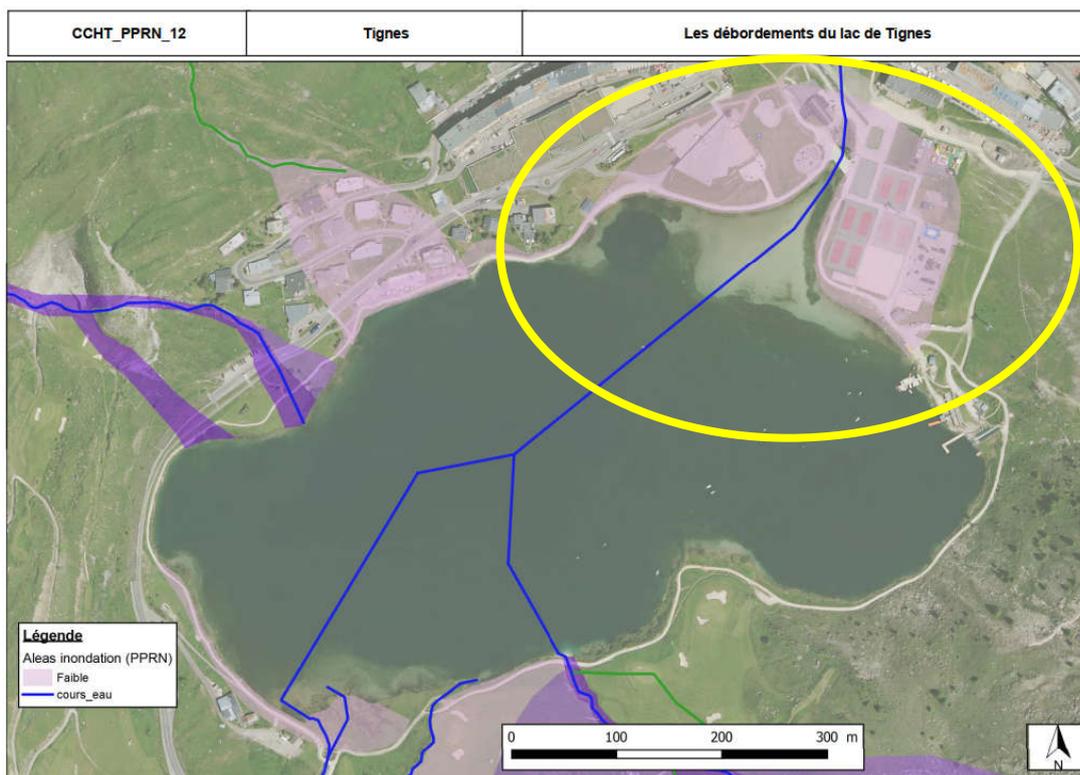
Globalement, **les aléas ruissellement sur le bassin versant de la Tarentaise sont mal connus et ils sont peu traités dans les Plans de Prévention des Risques**. Cette situation est en partie révélatrice que les aléas par ruissellement ne sont pas prépondérants à l'échelle du bassin versant. Au premier abord, il semblerait que ces aléas soient non dominants sur le bassin. Néanmoins, compte tenu de la présence de stations d'altitude sur des têtes de bassins versants et des terrassements pour le modelage de pistes de ski, les sens d'écoulement et les concentrations des eaux peuvent se produire et avoir potentiellement des impacts sur les secteurs de station.

Sur le territoire de la commune de Bourg Saint Maurice, une étude a été engagée pour améliorer la connaissance qualitativement et quantitativement des écoulements au droit des zones urbaines et sur le secteur en amont des stations sur le bassin versant naturel et aménagé par le domaine skiable. L'hydrogramme des crues et les débits de pointe ont doublé sur les torrents et engendrent des déstabilisations des lits en aval avec production de laves torrentielles.

Au droit de la station de Montchavin les Coches sur le secteur de la Plagne, une étude similaire est en cours de réalisation. Ces études permettront de progresser sur la connaissance des aléas de ruissellement lié à ce type d'activité.

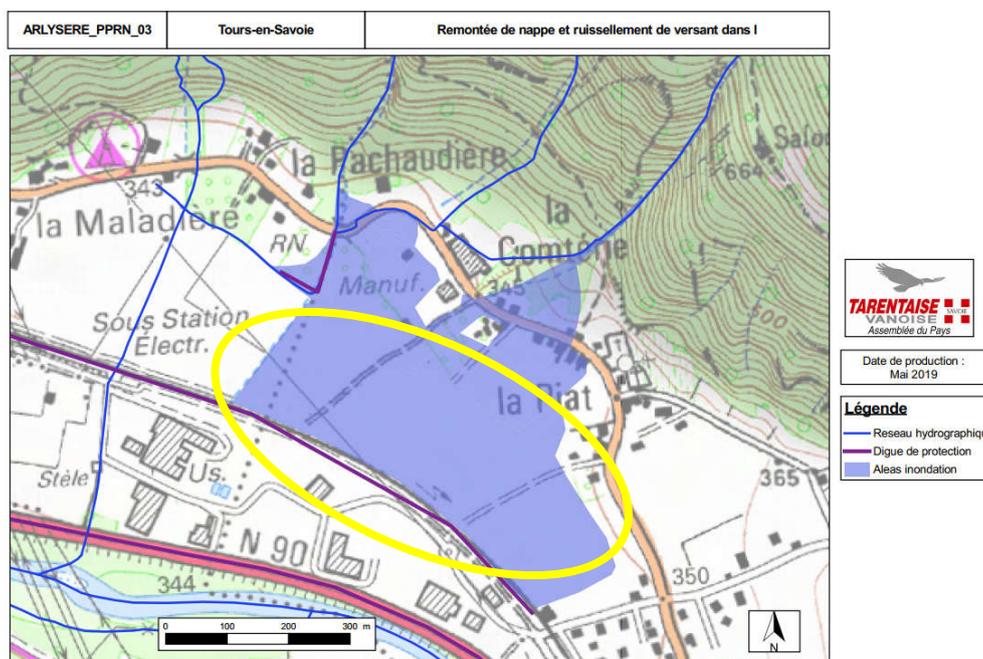
Les inondations par remontée du niveau d'un lac

Le phénomène **de débordement par remontée du niveau du lac** est uniquement observé au droit du lac de Tignes. L'inondation par remontée du niveau du lac touche majoritairement les abords du lac au niveau de son exutoire. La carte ci-dessous illustre le phénomène



Les phénomènes de remontée de nappe

Un seul document fait état d'un aléa par remontée de nappe. Il s'agit du PPRn de Tours -en-Savoie. La carte suivante illustre l'emprise de la zone inondable par remontée de nappe ainsi que les zones inondables liées à certains ruisseaux.



Sur le bassin versant, il n'y a pas d'autres secteurs où les aléas inondation par remontée de nappe sont cartographiés. Sur la commune de Moûtiers, les services techniques nous ont fait part que cette

problématique était présente sur la rive droite de l'Isère. Un système de pompage permet de maintenir le niveau de la nappe à distance des enjeux souterrains (caves et parkings).

Les inondations par rupture d'un barrage hydroélectrique

Le territoire de la vallée de la Tarentaise est concerné par cet aléa. Il est lié à la présence du barrage de Tignes sur le haut du bassin versant. Cette problématique spécifique ne fait pas l'objet de mesures dans le cadre des PAPI. Pour cette raison, cet aléa n'est pas décrit dans ce dossier.

3.3.2.4. Occurrence de crues connues

Sur **les torrents**, l'occurrence de crue analysée dans les PPRN est l'occurrence de référence, souvent assimilée à la crue centennale. Des occurrences de crues intermédiaires peuvent être présentes dans le PPR mais n'ont pas été à ce stade exploitées dans la base de données aléas et enjeux de l'APTV.

Sur **l'axe de la rivière Isère**, la crue de référence est la crue centennale. L'emprise de la zone inondable pour cette crue de référence est connue sur l'intégralité du lit de l'Isère des Brévières à Tignes jusqu'à Albertville, au niveau de la confluence avec l'Arly. Pour des occurrences de crues intermédiaires, les emprises des zones exposées au risque d'inondation ont été analysées et cartographiées. Le détail de ces connaissances est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Crues fréquentes		Crue centennale	Crue extrême
	Q30	Q50	Q100	Q1000
AZI des Brévières à Landry			X	
PPRI Tarentaise médiane		X	X	
PPRI Basse Tarentaise	X	X	X	
PPRI Combe de Savoie	X	X	X	
TRI Albertville (en aval de Cevins)	X		X	X

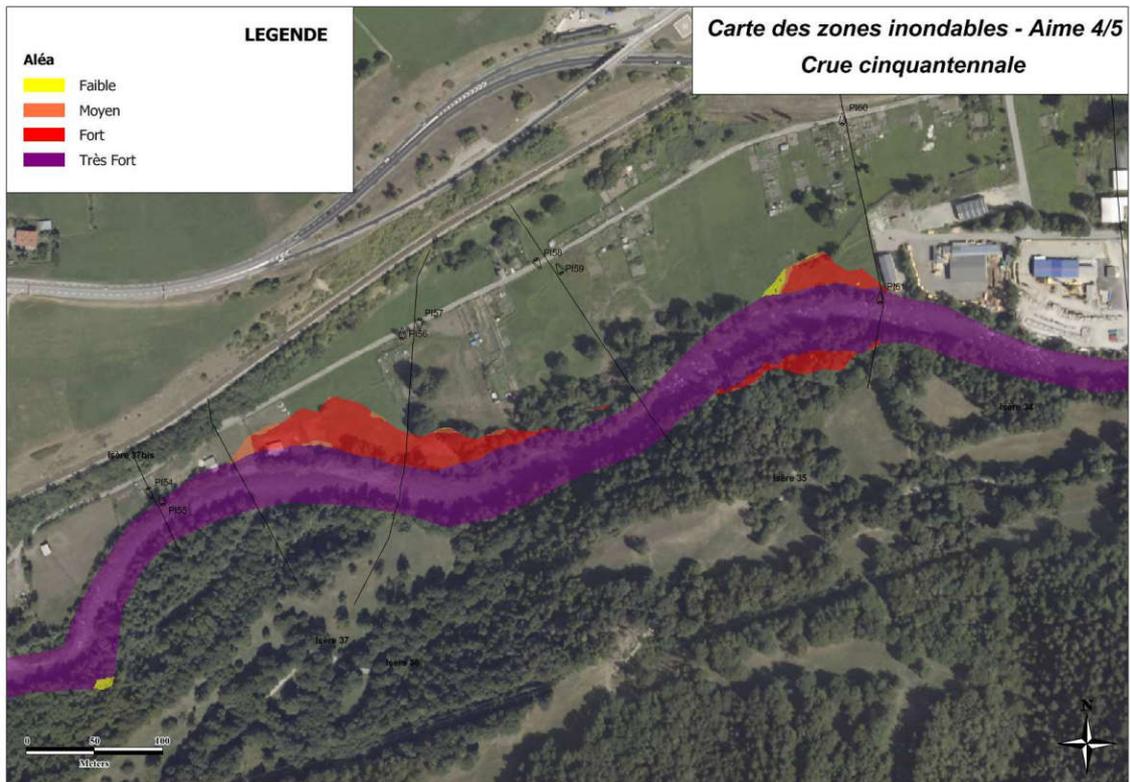
Les atlas cartographiques décrits précédemment illustrent les aléas de référence et dans la plupart des cas il s'agit d'aléa centennal.

Analyses des premiers débordements sur l'axe Isère

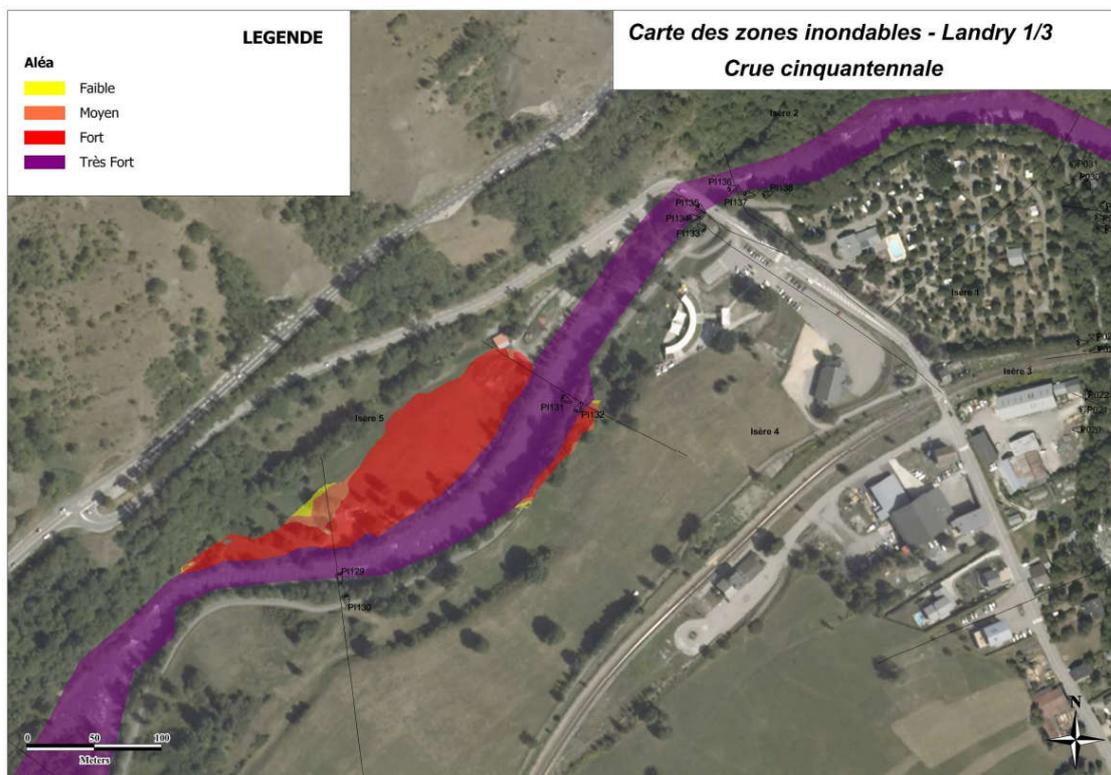
Il est possible de distinguer les secteurs de premiers débordements en exploitant les cartes des zones inondables sur des occurrences de crues inférieures à la centennale.

► Sur le tronçon de l'Isère entre Landry et Saint Marcel (PPRI Tarentaise médiane), l'occurrence de crue intermédiaire étudiée correspond à la cinquantennale. Les secteurs concernés par des potentiels débordement avant ou à la crue cinquantennale sont principalement des secteurs sans enjeux notables. On peut néanmoins citer les secteurs suivants :

- Secteur en rive droite et rive gauche de l'Isère, juste en aval du pont de Landry ;
- Secteur en rive droite et en rive gauche en aval immédiat de la Zac des îles d'Aime.



Extrait de la cartographie des aléas cinquantennal secteur en aval de la ZAC des îles d'Aime – Source PPRI médian entre Saint Marcel et Landry



Extrait de la cartographie des aléas cinquantennal secteur en aval du pont de Landry – Source PPRI médian entre Saint Marcel et Landry

Ainsi, d'après le PPRI médian, sur ce tronçon de l'Isère les inondations par débordement du lit sont très faibles jusqu'à une crue de temps de retour 50 ans. Les points de débordements sont limités et les enjeux potentiellement impactés sont également très faibles (1 habitation, 1 entreprise, l'équipement piste cyclable situé le long de l'Isère).

A noter que le PPRI ne cartographie pas les risques pouvant être occasionnés par des érosions de berges et des mobilités latérales du lit.

► Sur le tronçon de l'Isère entre Moûtiers en Tours-en-Savoie, le PPRI de la Basse Tarentaise a étudié les occurrences de crue trentennale et cinquantennale.

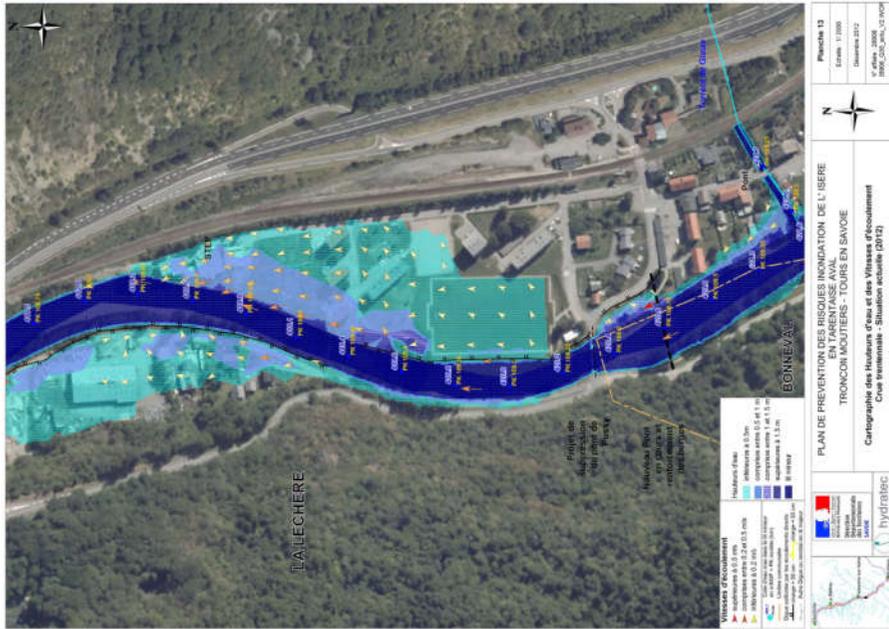
Pour une crue inférieure ou égale à un **de temps de retour 30 ans**, les secteurs potentiellement touchés par une inondation par débordement sont :

- La traversée du grand Aigueblanche en aval du pont d'Aigueblanche en rive gauche et en rive droite au niveau de la zone du Plan du Truy,
- Au niveau du secteur de l'Etrat sur la commune du grand Aigueblanche,
- Le secteur amont de village 92 sur la commune de La Léchère (notamment en rive droite),
- La traversée de la commune de La Léchère au droit de Notre Dame de Briançon (en rive droite et en rive gauche),
- La zone des lacs de Feissons-sur-Isère (sur la rive gauche de l'Isère),
- La plaine de Rognaix au niveau du lac et la scierie située en rive gauche,
- Les plaines de Saint Paul sur-Isère et de La Bâthie (secteur de Langon), avec deux points de débordement en rive droite et rive gauche,
- La plaine d'Esserts Blay au niveau du pont de la Coutelle (débordement en rive droite). Ce débordement atteint la zone d'activités des Vernays (1,5 à 2 km plus en aval),

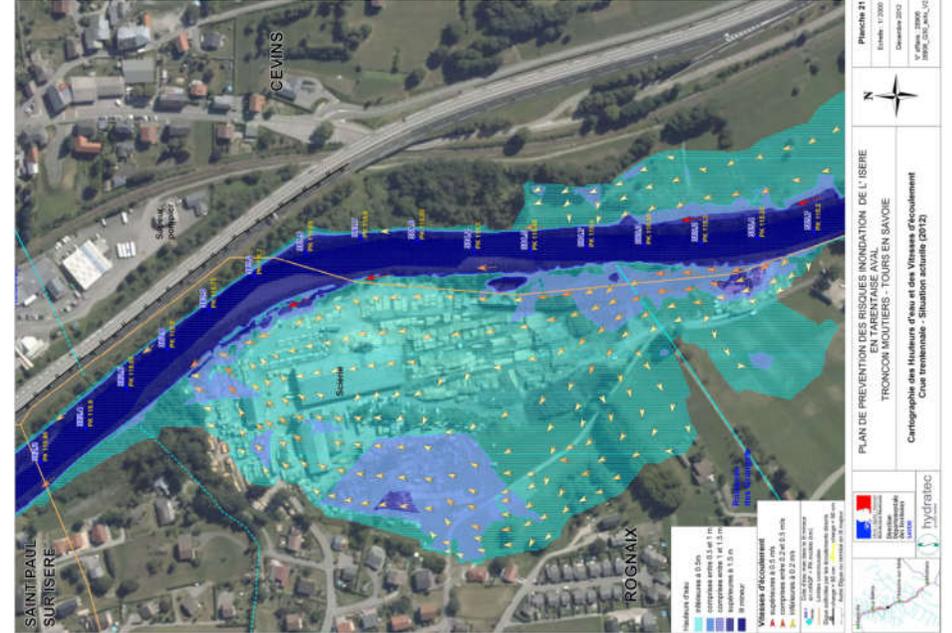
L'approche hydraulique du PPRI de la basse Tarentaise met en évidence que les capacités naturelles d'évacuation du lit de l'Isère sont vite limitantes et que de nombreux secteurs de débordement sont identifiés et localisés. Pour des occurrences de crues supérieures, l'emprise des zones inondables s'agrandit progressivement et les aléas y sont plus marqués (vitesse et hauteurs d'eau).

Ci-dessous des cartes qui permettent d'illustrer certains points de débordement dès la crue de temps de retour 30 ans.

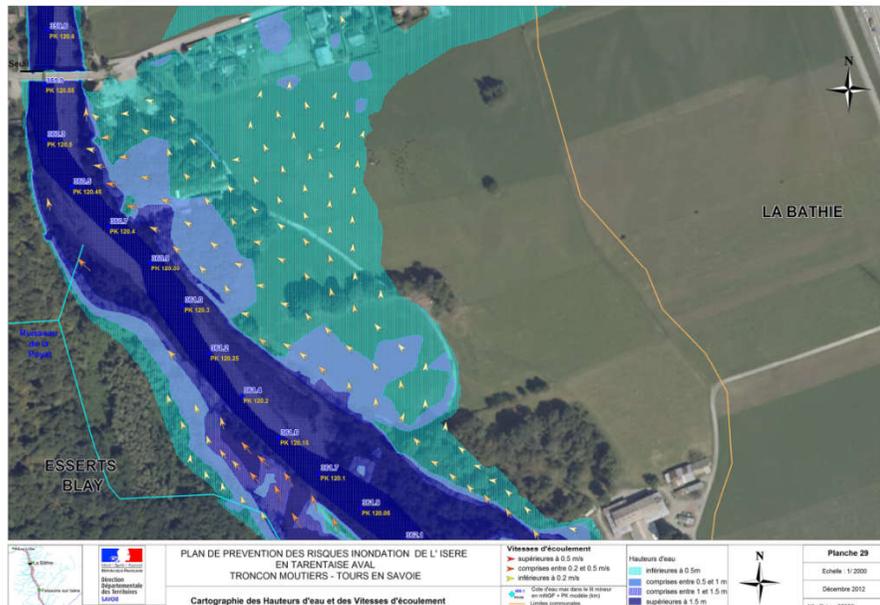
Cette cartographie des zones inondables sur un temps de retour 30 ans, permet d'identifier les enjeux potentiellement impactés. Dès la crue trentennale et potentiellement avant cette occurrence, des enjeux importants sont déjà vulnérables à des débordements de l'Isère. Des secteurs d'habitation et des zones d'activités économiques sont impactés par cet aléa. Les secteurs à enjeux les plus notables sont la zone de Notre dame de Briançon à La Léchère, le secteur de la scierie de Rognaix, la zone d'activité de Langon et la zone d'habitation de la Coutelle qui s'étend jusqu'à la zone des Vernays.



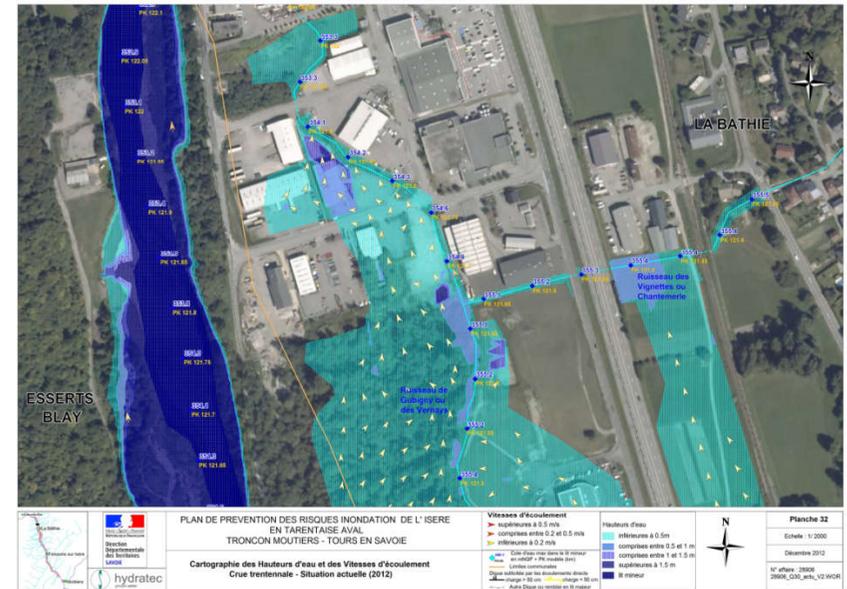
Secteur de Notre dame de Briançon – Commune d'Aigueblanche



Secteur de la scierie – commune de Rognaix



Débordement en amont du pont de La Coutelle – Commune de La Bâthie



Zone d'activités des Vernays – commune de La Bâthie

Entre la crue de temps de retour 30 ans et 50 ans, de nouveaux points de premiers débordements apparaissent. Il s'agit notamment :

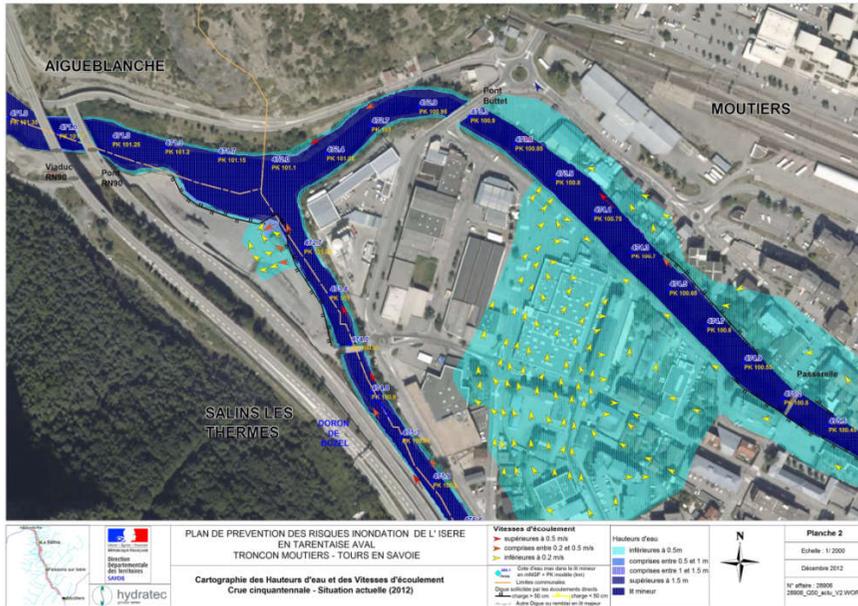
- De la traversée de Moûtiers, avec des débordements sur l'Isère et un majeur sur la rive droite du doron de Bozel,
- de la traverse de village 92 avec un débordement plus marqué en rive gauche,
- du secteur des usines de La Léchère (débordement en rive droite)
- du secteur de Cevins avec 2 débordements en rive droite au niveau de la RN 90 et du lotissement Claudius Poux,
- secteur rive gauche de l'Isère au droit de la confluence avec le torrent du Bénétant,

Certains de ces nouveaux points de débordement sont illustrés dans les cartes ci-dessous :

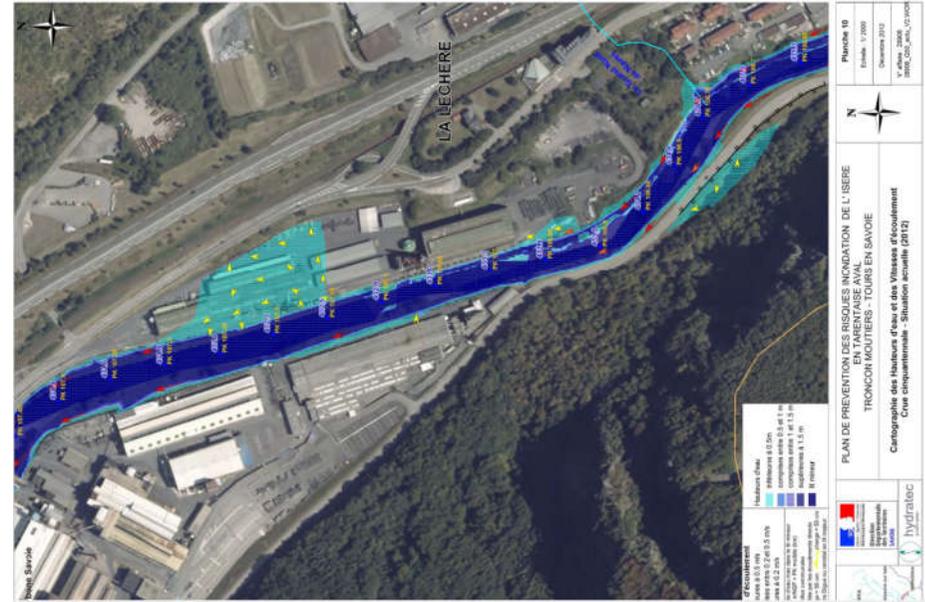
Au droit des points de premiers débordements listés précédemment pour une occurrence de crue inférieure ou égale à la crue trentennale, les débordements se sont intensifiés. Les débordements y sont majeurs. Les zones inondables se sont étendues et les caractéristiques des écoulements (hauteurs d'eau et vitesse d'écoulement) ont augmenté.

Globalement, à la lecture de la cartographie des zones inondables pour une crue équivalente à la cinquantennale, le fond de vallée en aval de Moutiers est largement vulnérable et touché par des inondations de l'Isère. Certains affluents contribuent à augmenter la vulnérabilité. Les enjeux concernés sont considérables.

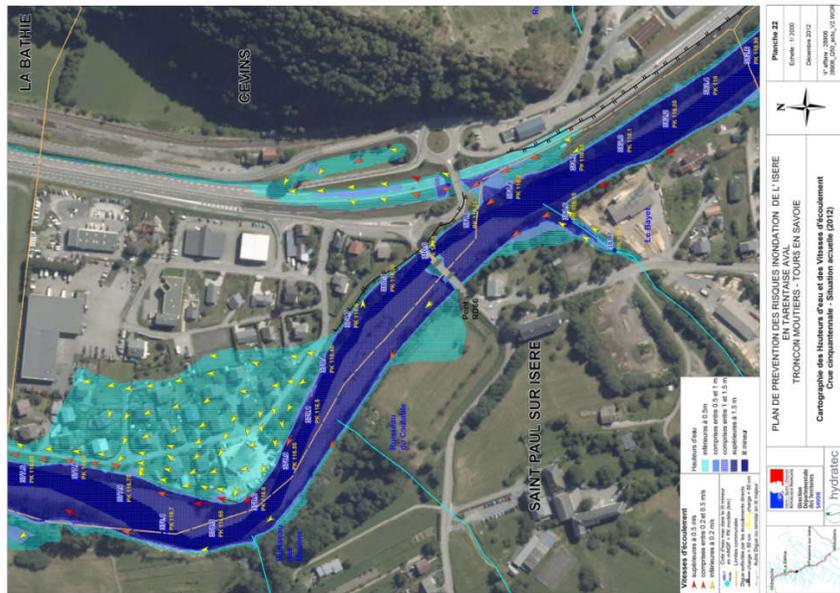
L'analyse des points de premiers débordements, permet de dresser un portrait de la vulnérabilité du territoire sur ces deux tronçons de l'Isère très différents. En effet, entre Landry et Moûtiers, les débordements sont ponctuels et les enjeux y sont très limités. En revanche, sur le tronçon de l'Isère en aval de Moûtiers, la vulnérabilité du territoire est beaucoup plus marquée, les surfaces inondées sont importantes et occupent parfois une large proportion du lit majeur et les enjeux exposés sont notables. Ceci est d'autant plus vrai que l'on se situe en aval du verrou géologique de Cevins.



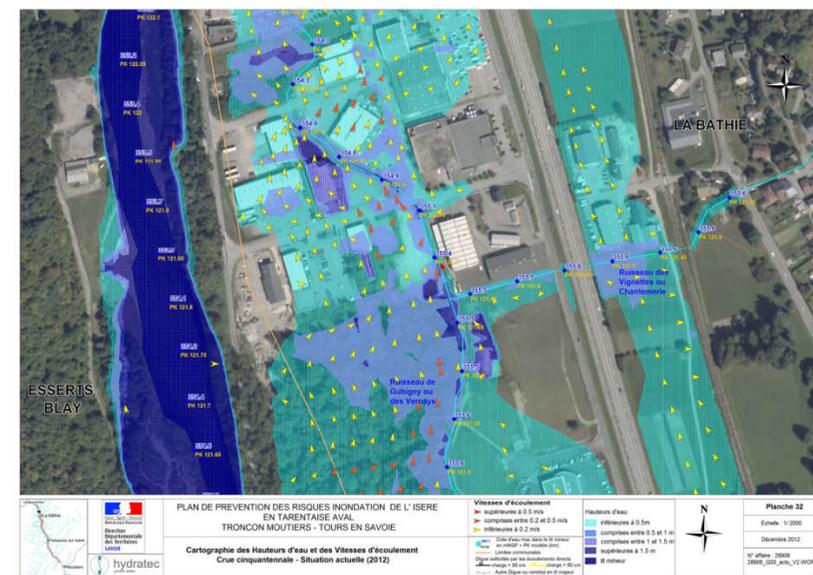
Secteur du centre de Moutiers



Secteur des usines – commune de La Léchère



Débordement rive droite au lotissement Claudius Poux –Cévins



ZAC des Vernays – Commune de La Bâthie

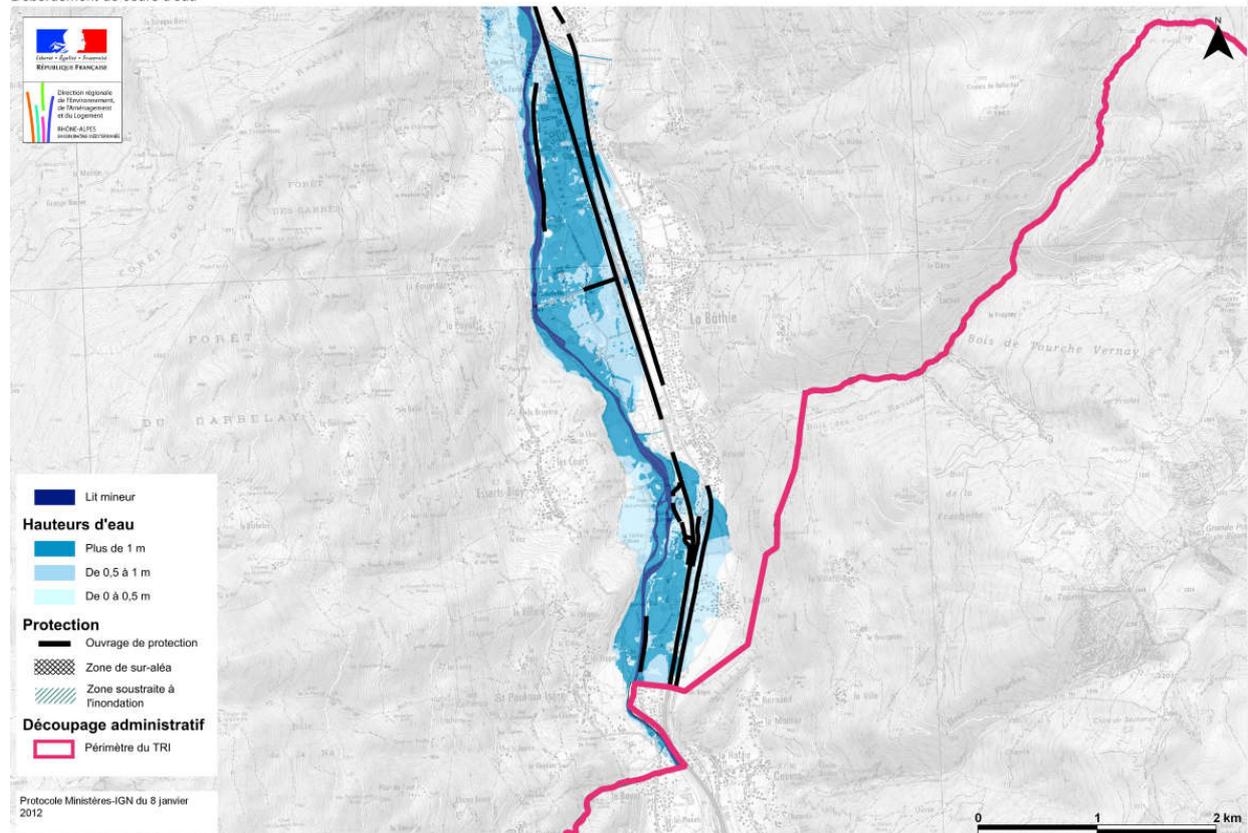
Représentation des aléas extrêmes sur le bassin

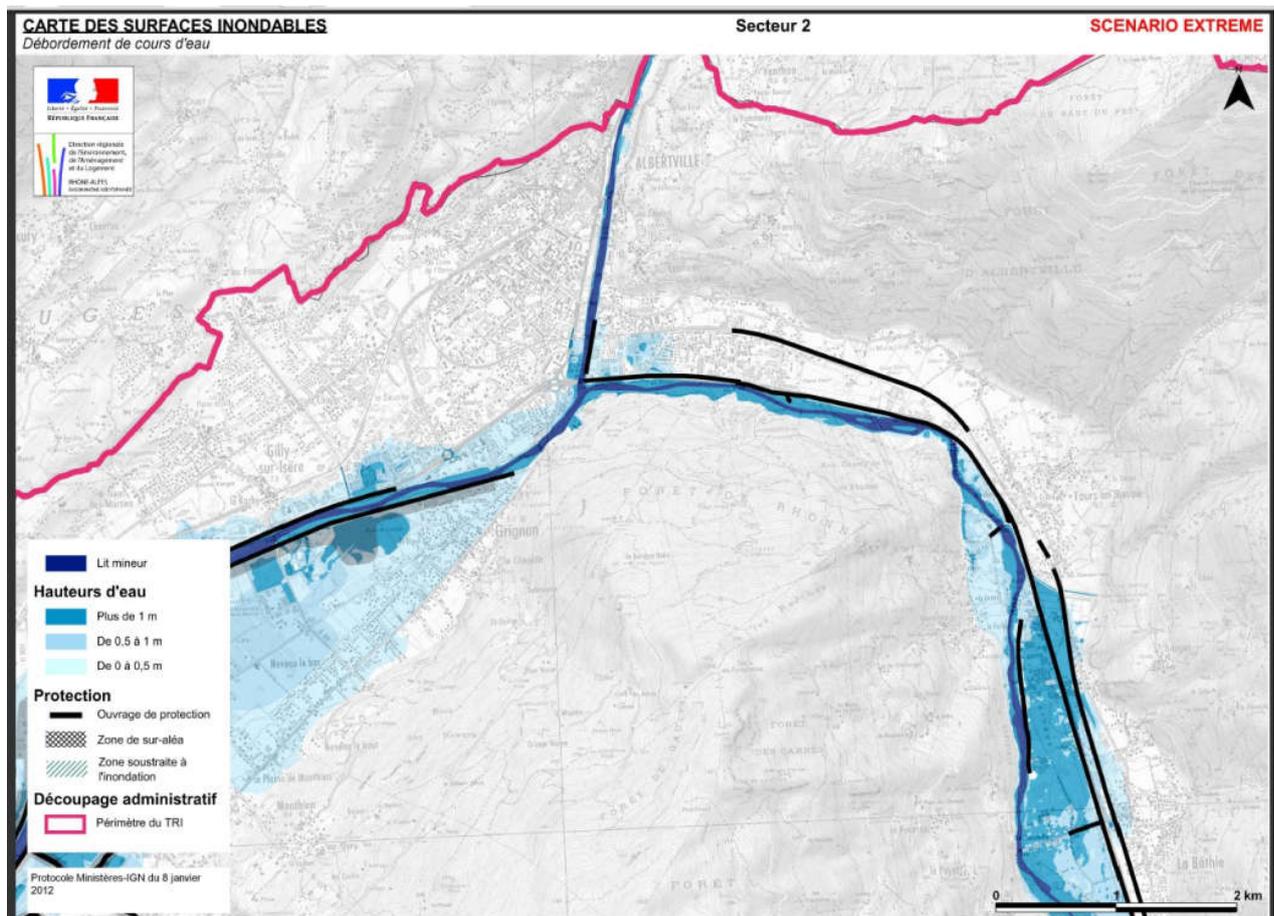
L'étude de l'aléa extrême sur le bassin versant a été réalisée dans le cadre de la Directive inondation lors de l'établissement des Territoires à Risque Important d'inondation (TRI). En effet, l'agglomération d'Albertville est considérée comme TRI au niveau national. Dans ce cadre, le scénario extrême a été analysé sur une occurrence de crue équivalent à un épisode millénal. Ce scénario a été défini sur le périmètre total de la Stratégie Locale de Gestion du risque d'Inondation (SLGRI) à savoir du verrou de Cevins jusqu'en aval de la confluence avec l'Arly sur le territoire de la Combe de Savoie. La représentation cartographique de cet aléa est matérialisée sur les deux cartes ci-dessous (données extraites du TRI d'Albertville).

CARTE DES SURFACES INONDABLES
Débordement de cours d'eau

Secteur 1

SCENARIO EXTREME





Au-delà de la cartographie du TRI d'Albertville, la connaissance de l'aléa extrême n'existe pas. Toutefois, il est fort probable de penser que compte tenu des caractéristiques morphologiques de la vallée, **l'analyse qualitative des scénarios extrêmes correspondrait à une approche géomorphologique et de débâcle massive des boisements rivulaires.** Ainsi, l'enveloppe de la zone impactée par un scénario extrême d'inondation correspondrait à l'emprise totale du fond de vallée sur l'axe Isère et le Doron de Bozel et à l'emprise des cônes de déjection sur les torrents. Les zones à enjeux qui sont susceptibles d'être concernées par un scénario extrême sont :

- L'intégralité de la plaine alluviale de Viclaire à Sainte Foy Tarentaise,
- La zone des marais à Bourg Saint Maurice,
- La zone Orbassy à Bourg Saint Maurice,
- Potentiellement une partie du camping de Landry,
- La ZAC de Macôt, bien qu'elle soit calée assez haut en altitude par rapport au fond du lit et que la pente de l'Isère est plus soutenue (les capacités d'évacuations sont fortes),
- L'aire de chainage et la zone d'habitation de Macôt,
- La zone d'activités des îles d'Aime,
- La plaine de Centron,
- La traversée de Pomblière
- La traversée de Moûtiers,
- Le lit majeur en aval de Moûtiers

Cette analyse qualitative donne un ordre de grandeur de l'emprise d'un aléa extrême sur l'axe Isère et des enjeux probables exposés à cet aléa. Si à cela est ajouté l'ensemble des emprises des cônes de déjection, il est constaté que la plupart des zones habitées (hormis les villages positionnés sur les versants) du bassin versant sont situées dans une zone à risque.

Synthèse :

La couverture des communes du bassin par des PPR est globalement bonne. L'état des connaissances sur les aléas d'inondation et torrentiels permet de disposer d'un bon aperçu sur les phénomènes en jeux sur le bassin versant. Plusieurs typologies de crues sont rencontrées sur le bassin, avec une prédominance des crues torrentielles comme en témoigne les PPR et l'historique des crues.

Le nombre de zones inondables ayant une cohérence hydrographique s'élève à un peu plus de 150 zones sur le bassin. Sur l'axe Isère, plusieurs occurrences de crue ont été étudié et permet d'identifier les secteurs exposés aux premiers débordements.

Piste d'amélioration du diagnostic de territoire

=> Identifier les secteurs à enjeux dépourvus de connaissance sur les aléas d'inondations à l'échelle du bassin versant.

=> Recenser les évènements de crues et de sinistralité sur la vallée

=> Actualiser la base de données aléas du territoire au fur et à mesure que la connaissance s'améliore (notamment suite à des études locales tel que les EDD ou à la révision des PPR par les services de l'Etat)

=> Exploiter les occurrences de crues inférieures à la centennale sur les aléas torrentiels

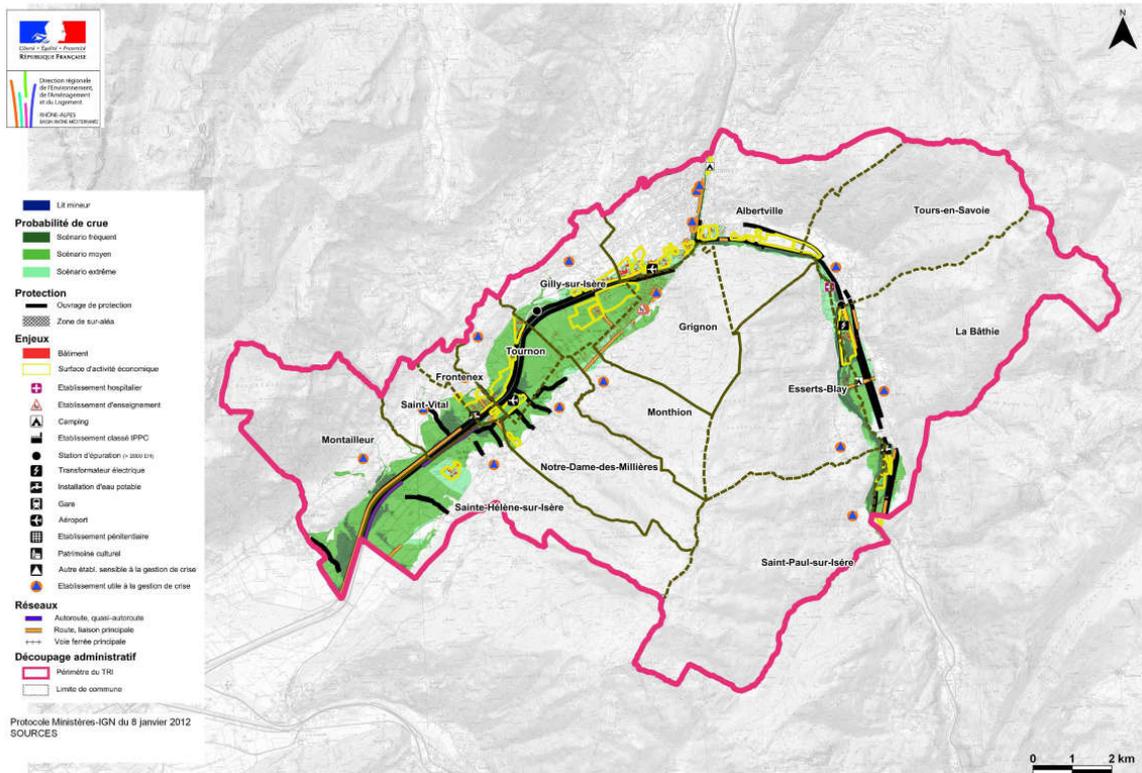
=> Améliorer la connaissance sur les effets prévisibles du changement climatique sur les aléas torrentiels et de l'Isère

3.4. Les enjeux exposés aux risques d'inondation et torrentiels

3.4.1. Les sources de données

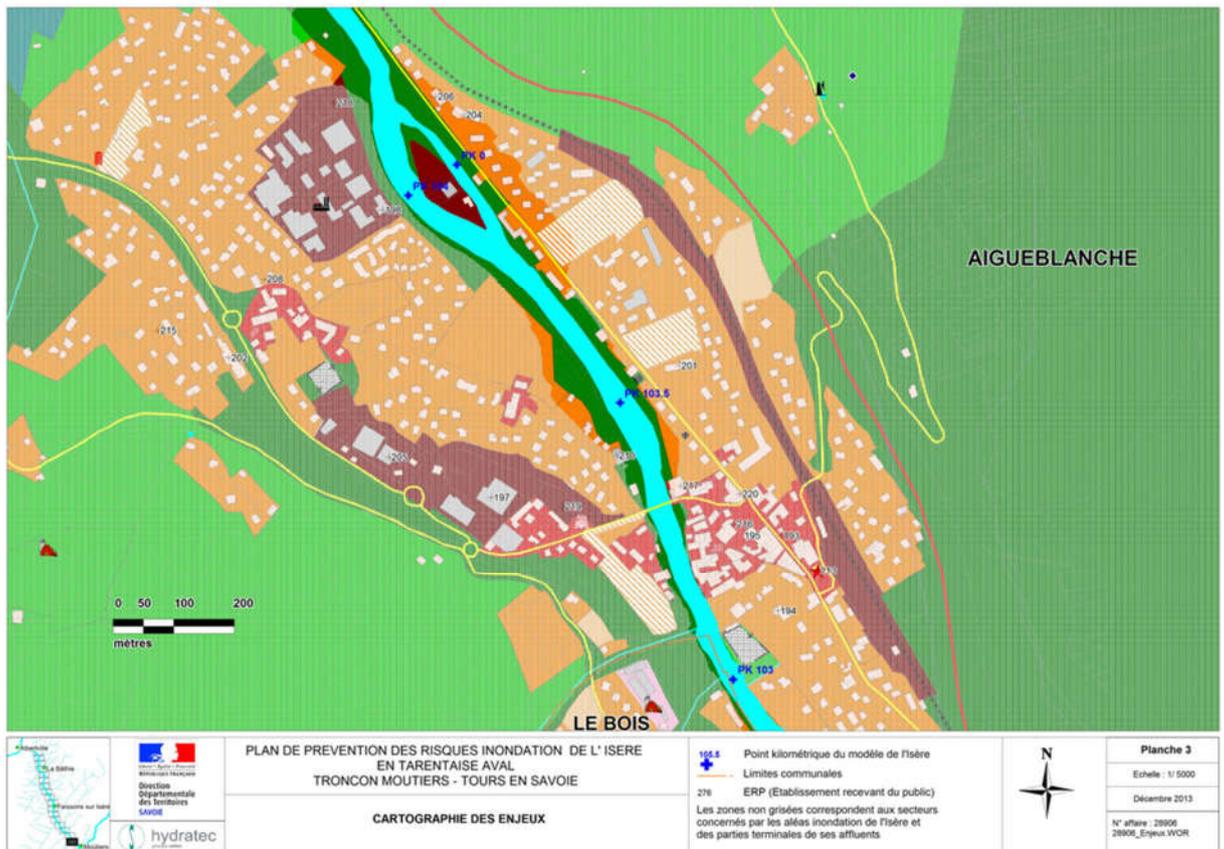
L'évaluation des enjeux exposés aux risques d'inondation et torrentiels sur le bassin versant peut s'apprécier au regard de différentes sources et documents. Ces connaissances se sont notamment développées ces dernières années. Trois principales sources permettent d'améliorer la connaissance sur les enjeux exposés aux aléas d'inondation :

- L'analyse du Territoire à Risques Important d'Inondation d'Albertville dans le cadre de la Directive Inondation (2013). Cette démarche dresse un portrait des enjeux (population permanente et emplois) exposés aux inondations selon les 3 scénarios d'aléas (fréquent / moyen / extrême). Le scénario fréquent correspond à une crue d'occurrence trentennale, le scénario d'aléa moyen correspond à la crue centennale ou de référence et l'aléa extrême étudié est une occurrence de crues millénales.



Carte des enjeux selon les 3 scénarios de crue – extrait du Tri d'Albertville (DREAL, 2013)

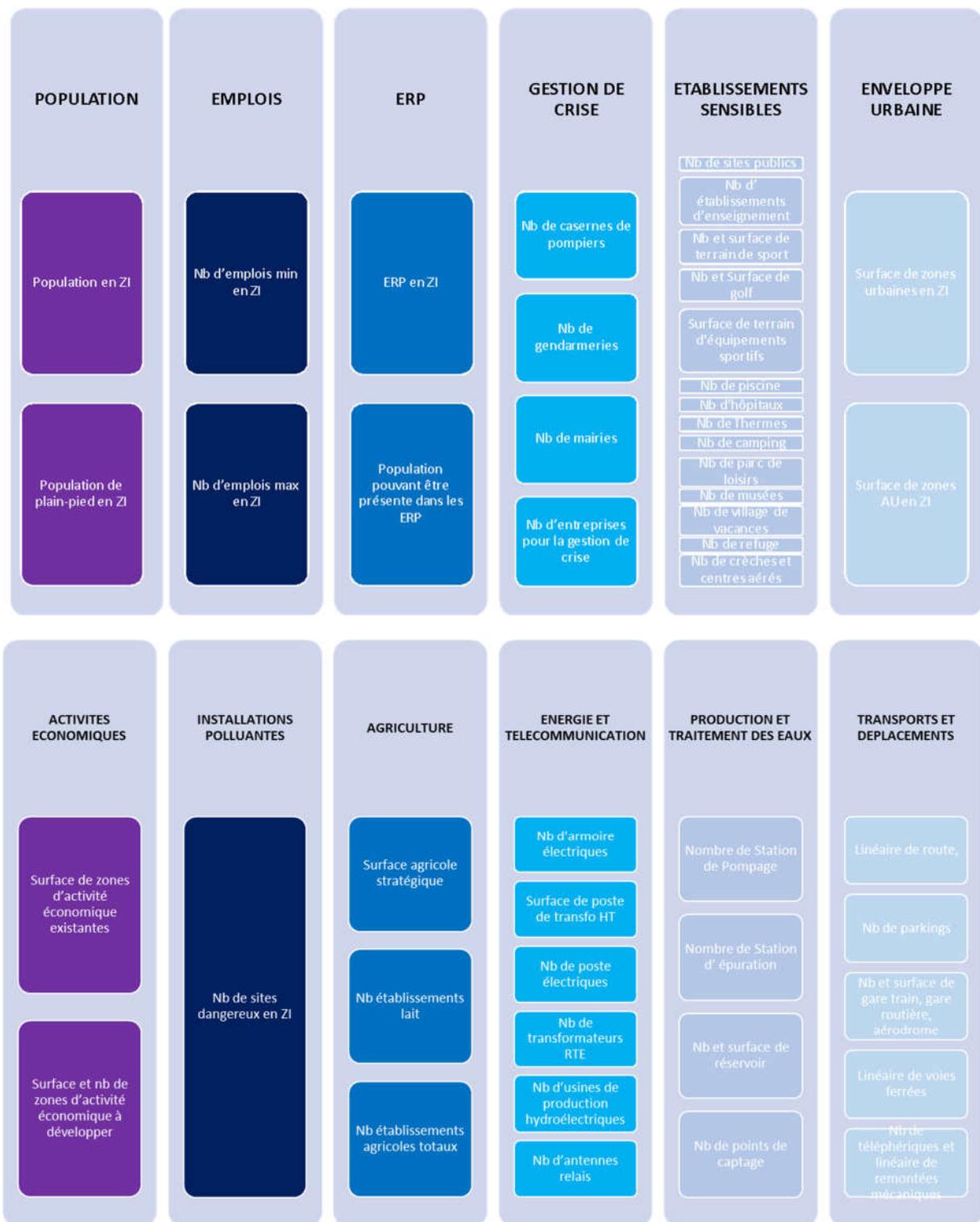
- **Les Plans de Prévention des Risques (PPRI et PPRN).** La méthodologie utilisée est similaire entre les 3 PPRI du bassin. Le recensement des enjeux repose sur l'analyse de l'occupation du sol (zone urbanisée) et sur l'identification des enjeux spécifiques (ERP, ouvrages et équipements d'intérêt général, activités artisanales et entreprises et les enjeux patrimoniaux...). Dans ces PPRI, l'analyse quantitative n'est pas toujours présente. Sur les PPRn, le détail des enjeux est beaucoup plus aléatoire voire absent. Les PPRn les plus récents apportent des éléments, mais ces derniers ne font pas systématiquement la distinction entre les enjeux exposés aux aléas hydrauliques et les enjeux exposés aux autres aléas de montagne (éboulement, avalanche, chutes de blocs, glissement de terrain...)



Carte des enjeux à Aigueblanche– extrait du PPRi Tarentaise aval (DDT, 2014)

- La création d'une base de données locale sous l'égide de l'APTV en 2019. A partir de nombreuses bases de données :
 - Nationales telles la BD TOPO, les données INSEE, la base de données Geosirene pour les entreprises, etc.;
 - Régionales ou départementales pour affiner les thématiques (observatoire des territoires de Savoie, DATARA- région, etc.) ;
 - Locales à l'échelle de la Tarentaise notamment au travers du SCOT ou des études locales à l'échelle du bassin versant.

Cette base de données regroupe une cinquantaine d'indicateurs pour qualifier les enjeux exposés aux inondations. Ces indicateurs ont été regroupés en 12 thématiques et sont présentés dans le schéma ci-dessous.

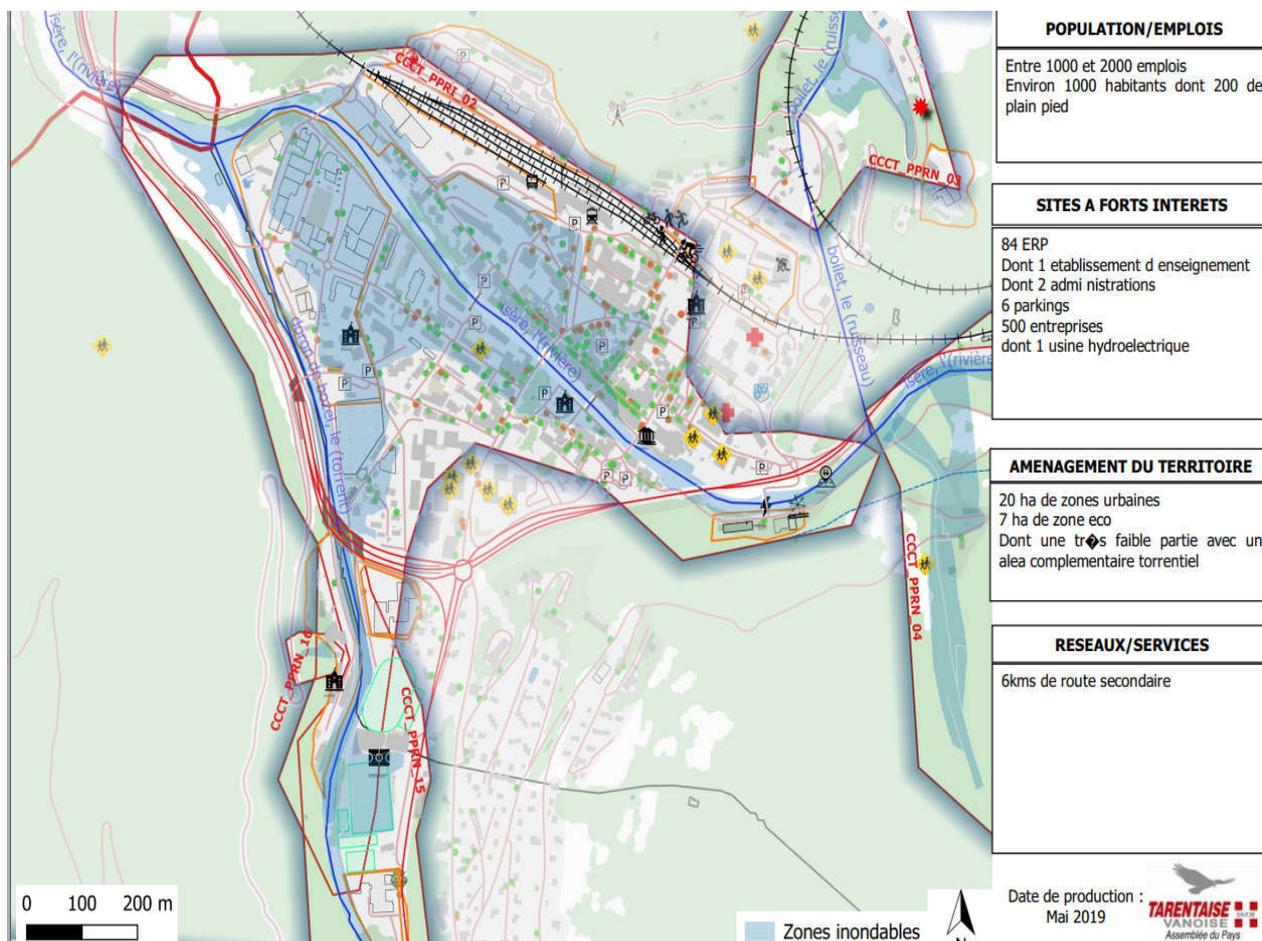


Liste des enjeux étudiés (APTV, 2019)

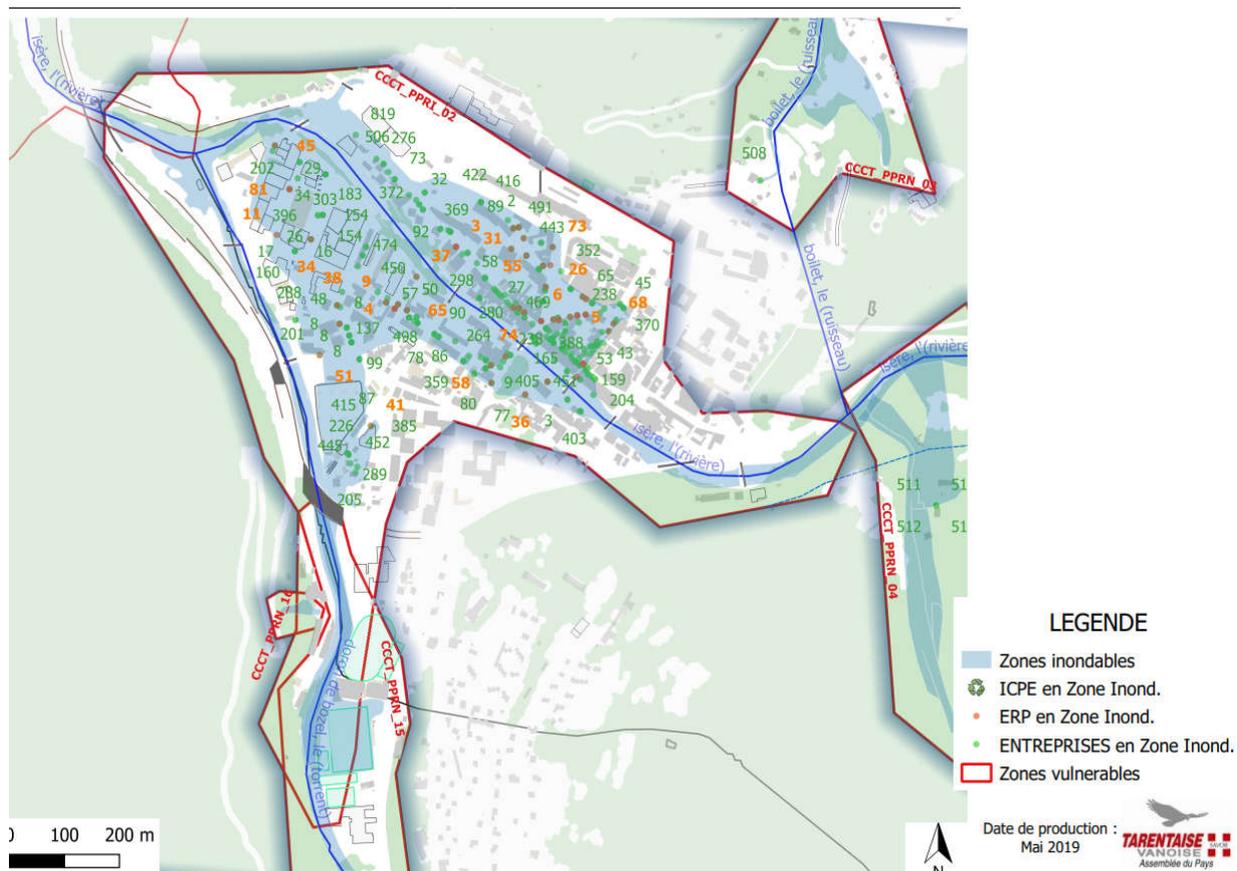
L'objectif de la création de cette base de données est d'être le plus exhaustif possible et de disposer d'une donnée homogène sur l'ensemble des zones inondables de la vallée.

Ont ainsi pu être étudiés sur chaque zone inondable référencée, les indicateurs décrits ci-dessus dans **l'objectif, in fine, d'évaluer la vulnérabilité du territoire (qualitativement et quantitativement)**. Cette analyse de la vulnérabilité peut ainsi être étudiée de manière globale (à l'échelle du bassin versant) ou locale (à l'échelle d'une zone vulnérable).

Plusieurs atlas cartographiques détaillent les enjeux exposés. Ces atlas sont composés de deux formulaires. Le premier, cartographie et synthétise les principaux enjeux dans la zone inondable. Le deuxième, détaille la localisation des ERP, des entreprises et les ICPE présentes au sein de la zone potentiellement impactée par les inondations. Les extraits ci-dessous représentent cartographiquement les enjeux sur la commune de Moûtiers.



Extrait de l'atlas cartographique des enjeux en zones inondables – secteur de Moûtiers



Extrait de l'atlas cartographique des enjeux – localisation des établissements spécifiques – secteur de Moutiers

Malgré le travail de construction et d'amélioration des bases de données, de nombreuses limites subsistent (imprécisions dans la géolocalisation des attributs, hétérogénéité des données à l'échelle de la vallée, ancienneté des données, etc.). Aussi, une analyse critique des données produites est indispensable et à intégrer.

3.4.2. Les enjeux situés en zone inondable à l'échelle de la vallée :

Afin d'évaluer la vulnérabilité du territoire, les bases de données présentées ci-dessus avec leurs indicateurs ont été croisées avec les éléments de connaissance des aléas inondations et torrentiels de la Tarentaise. Les résultats présentés ci-dessous **donnent un ordre de grandeur des enjeux exposés pour une occurrence de crue centennale.**

Analyse générale des enjeux par EPCI :

Les pôles les plus vulnérables aux inondations à l'échelle du bassin versant sont les suivants :

- Sur la CCHT: la traversée de Val d'Isère, le centre de Bourg Saint Maurice avec des aléas issus de nombreux torrents, hameaux rive gauche de l'Isère à Bourg Saint Maurice
- Sur la COVA: le long de l'Isère autour de Bellentre, Aime, Centron mais également sur la commune de Landry (torrents du Ponthurin, des Villards) et sur la commune de Granier;
- Sur la CCCT: les secteurs de Val Thorens, Les Ménuires, St Martin, St Marcel, Le Bettaix et Moutiers
- Sur la CCVA: Contamines d'en Bas et à la Planta à ND de Briançon, secteur des usines à ND de Briançon, La Léchère, traversée de l'Isère à Grand Aigueblanche, Les Avanchers, Pussy,

- Sur la CCVV: la traversée de Pralognan la Vanoise, Champagny en Vanoise, du Planay, Méribel, les Allues Village, Brides-les-bains, Courchevel 1850 et le Praz,
- Sur ARLYSÈRE: la plaine de l'Isère (principalement rive droite) autour de Cevins, Langon, La Bâthie, Esserts-Blay et Albertville, le cône de déjection du St Clément à Tours en Savoie.

Le tableau ci-dessous présente des indicateurs globaux de vulnérabilité par EPCI.

Structure Gemapienne	Population permanente	Entreprises	Emplois	Nombre d'ERP . capacité accueil totale des ERP	Zone d'activités économiques - surface en ha	sites spécifiques	surfacers agricoles importantes et stratégiques (ha)
CCHT	3 500	1 500	3 900	XX 17 000	40	150	100
COVA	400	20	< 65	8 XXXX	6	45	60
CCCT	1 200	1 200	2 800	XX 20 000	10	70	40
CCVA	1 400	70	500	72 XXXX	34	60	20
CCVV	1 400	400	1 200	XX 14 000	10	130	40
Arlysère	1 000	170	700	21 XXXX	50	30	NR
Total	8 900	3360	9100	600 60 000	150	600	260

Les enjeux population permanente, entreprises et emplois sont les plus importants sur la Communauté des Communes de Haute Tarentaise. Concernant les surfaces des zones d'activités économiques, la Communauté de Communes de Haute Tarentaise et la Communauté d'Agglomération d'Arlysère sont les plus exposées. A noter que le territoire de la COVA paraît peu exposé aux risques inondations et torrentiels. A ce stade, le constat n'est vraisemblablement pas représentatif de la situation en raison d'une faible couverture du territoire par des PPRn.

Afin d'évaluer plus finement la vulnérabilité de chaque territoire, le tableau suivant compare le nombre total pour chaque indicateur sur le territoire concerné avec le nombre total en zone inondable. Ceci permet d'évaluer le pourcentage des enjeux en zone vulnérable.

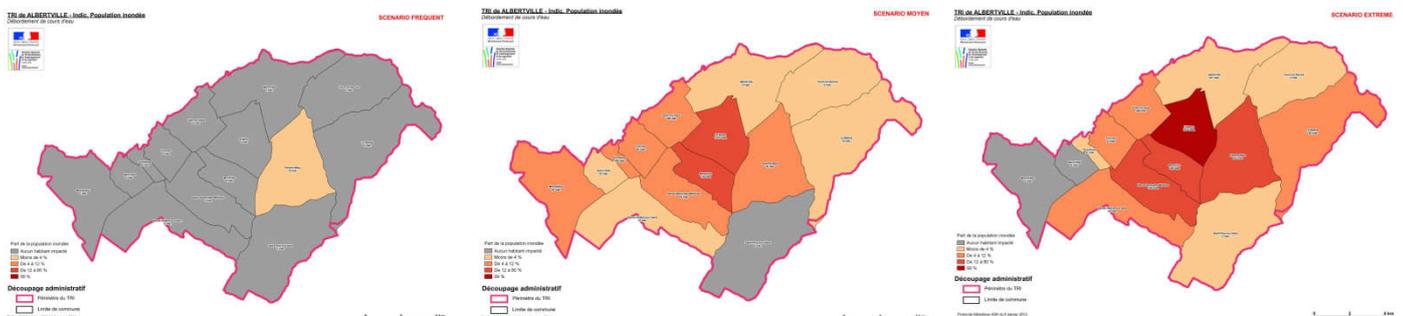
- 9 000 emplois pour 3300 entreprises. De la même façon, c'est la Communauté des Communes de Haute Tarentaise qui rassemble le plus d'emplois en zone inondable (42%). Les communes de Bourg Saint Maurice et de Val d'Isère sont les principales concernées.
- Quasiment 60 000 personnes pouvant être accueillies dans des ERP (dont 14 000 dans des hôtels et résidences de tourisme)
- La vallée de la Tarentaise est fortement concernée par une activité saisonnière touristique. Malheureusement l'estimation de la population touristique, indispensable pour avoir une analyse complète, n'a pu être réalisée. En effet, cette donnée nécessite un travail fin par secteur pour être réaliste. Par ailleurs, pour rappel, la saisonnalité des crues n'est pas toujours concomitante avec la saisonnalité touristique. Ce principe est notamment vérifiable pour la période hivernale (forte occupation touristique de la vallée, rares inondations en hiver). En revanche, il est judicieux d'affiner ce point sur les épisodes d'orages estivaux pouvant générer des crues torrentielles localisées.

Sur le TRI d'Albertville, la population permanente et les emplois exposés **à un aléa extrême** sont détaillés dans le tableau ci-dessous (source DREAL - TRI d'Albertville). Ces résultats concernent la partie terminale du bassin versant de l'Isère en Tarentaise et la partie amont du bassin versant de la Combe de Savoie. Ainsi ces résultats ne sont pas représentatifs de la situation sur le tronçon de l'Isère entre Ceveins et Albertville.

Habitants permanents en 2010	33 953		
Taux d'habitants saisonniers	15 %		
Scénario	fréquent	moyen	extrême
Habitants permanents en zone inondable	27	2358	3260
Emplois en zone inondable	Entre 29 et 39	Entre 1 706 et 2 876	Entre 3 547 et 6 018
Habitants permanents en 2010	33 953	Habitants permanents en 2010	33 953

* L'évaluation du nombre d'emplois présents dans les différentes surfaces inondables se présente sous forme de fourchette (minimum-maximum). Elle a été définie en partie sur la base de données SIRENE de l'INSEE. L'exploitation de ce fichier qui ne mentionne pas les effectifs salariés ni ne géolocalise ses données contraint à une présentation de l'estimation sous forme d'intervalle.

Les cartes ci-dessous présentent la répartition communale des habitants permanents en zone inondable pour chacune des occurrences de crues (sources DREAL TRI Albertville) :



Scénario fréquent

Scénario moyen

Scénario extrême

3.4.3.2. Occupation du sol et aménagement du territoire :

A l'échelle de la vallée, les espaces impactés selon leurs usages sont les suivants :

- 773 ha de zones urbaines en zone inondable
- Environ 20 ha de zones à urbaniser sur la base des Plans Locaux d'Urbanisme actuels : Varambon à Rognaix, Sud des Vernays à La Bâthie (en partie déjà aménagé), Pralognan la Vanoise (dont haut de la combe de pariettes), Le Planay le long du rau de Chambéranger), Les Belleville en partie déjà aménagé (St Martin, Levassaix), Méribel en partie déjà aménagé, Les Allues Village (lieu-dit du Cruet en partie déjà urbanisé, bord RD90 sous le Villard), Bourg Saint Maurice (au-dessus de l'hôpital)
- En complément, deux zones ciblées dans le SCOT Tarentaise pour un développement sont situées en partie en zone inondable (UTN du Club Med à Tignes et UTN La Daille à Val d'Isère).
- Environ 250 ha de surface agricole importante et stratégique (en référence au SCOT), A noter que ces approches prennent mal en compte l'activité agricole dans son analyse. En effet, l'indicateur utilisé concerne les surfaces agricoles stratégiques. Cet indicateur n'est pas révélateur à lui seul des surfaces totales agricoles exposées aux risques d'inondation.

3.4.3.3. Les activités économiques

La vulnérabilité des enjeux économiques s'apprécie par le croisement de plusieurs indicateurs. A l'échelle de la vallée, ce sont :

- Plus d'une quinzaine de zones d'activités sont concernées par les aléas d'inondation et de crues torrentielles. Sur les 425 ha de zones d'activités économiques, ce sont près de 150 ha de ZAE qui sont susceptibles d'être impactés, soit 35 %. A noter que d'après les prédictions du SCOT Tarentaise 1,5 ha de ZAE devrait se trouver en zone inondable. Les zones d'activités principales situées en zone inondable sont les suivantes :
 - Val d'Isère centre, La Daille et sous le Belvedere Express
 - Zone des Glières à Séz
 - Centre de Bourg Saint Maurice (cône de l'Arbonne),
 - Bourg Saint Maurice secteur du Mollard sur le Versoyen et Charbonnet
 - Orbassy à Bourg Saint Maurice,
 - Les Iles de Macot,
 - En rive gauche de l'Isère à Centron,
 - Les Salines à Moûtiers,
 - Les usines de Notre Dame de Briançon
 - Les zones à Petit et Grand Coeur,
 - La Planta à La Léchère,
 - Rubellin à Cevins
 - Les Arolles, les Vernays et Le Château à Esserts-Blay et La Bâthie,

Les principales zones d'activités économiques exposées sont situées sur le territoire de la haute Tarentaise, des Vallées d'Aigueblanche et d'Arlysère. Les zones d'activités situées en fond de vallée sur l'axe Isère en Basse Tarentaise sont particulièrement vulnérables.

- Environ 3 300 entreprises (hors ERP) sont situées dans une zone inondable. 80% des entreprises exposées à un aléa centennal ou de référence se situent les deux communautés

de communes de Haute Tarentaise (1500 entreprises) et de Cœur de Tarentaise (1200 entreprises). Parmi les activités exposées aux inondations, se trouvent :

- Des établissements de restaurations,
- Des commerces dont des supermarchés,
- Des usines,
- Des banques
- etc.



Activités économiques en zone inondable : grande surface à La Bâthie, entreprises de TP à Bourg Saint Maurice et à Centron, commerces du centre de Pralognan

De manière plus détaillée, l'on retrouve en zone inondable :

- de nombreuses pistes de ski et remontées mécaniques:158 remontées mécaniques sur 12km
- 10 usines impactées dont Carbone Savoie, Ferropem



Usine Carbone Savoie à La Léchère

- 13 centrales hydroélectriques impactés dont le bassin EDF La Bâthie, l'usine hydroélectrique de Chapogeres à Tours en Savoie, la prise d'eau de la microcentrale hydroélectrique de Pralognan, l'usine hydroélectrique sur le ruisseau de la Vuzelle (SUMATEL) au Planay, l'usine hydroélectrique de Brides, l'usine hydroélectrique du Vignotan, la centrale EDF de ViClaire.



Bassin de l'usine EDF de La Bâthie

- 2 établissements thermaux de la vallée sont impactés : Parc et Spa des Thermes de la Léchère et Thermes de Brides
- 21 bâtiments agricoles dont 8 établissements laitiers sont également situés dans des emprises de zones inondables. Par exemple sur l'axe Isère, l'exploitation sur la plaine de Centron en rive droite de l'Isère, les bâtiments agricoles en amont de la scierie de Rognaix ou encore l'exploitation agricole en rive droite de l'Isère au droit de la plaine de Blays.



Exploitation agricole à Rognaix

3.4.3.4. Les enjeux particuliers :

La vulnérabilité des enjeux particuliers s'apprécie par le croisement de plusieurs indicateurs. A l'échelle de la vallée, ont été identifiés en zone inondable :

► **Structures décisionnelles / Équipements publics de secours** (établissements / structures utiles voir indispensables à la gestion de crise):

- 5 casernes de pompiers (Val Thorens, Val d'Isère, Bourg Saint Maurice, Brides-les-Bains et Bozel) dont 2 en aléa moyen et une en aléa fort
- 6 casernes de gendarmerie (Val Thorens, Val d'Isère, Bourg Saint Maurice, Valmorel, Courchevel 1850 et Méribel) dont une en aléa moyen et une en aléa fort

- 8 Administrations (mairies, poste, etc.) : Moûtiers, Brides Les Bains, Val d'Isère, Celliers, Pussy, Pralognan La Vanoise, Granier et Bourg Saint Maurice dont une en aléa moyen
- Plusieurs bâtiments du centre hospitalier Bourg-Saint-Maurice Haute Tarentaise



Rue d'accès au centre hospitalier de Bourg Saint Maurice en zone inondable

- 4 entreprises identifiées par la Préfecture de la Savoie comme pouvant être mobilisés en cas de gestion de crise (HybordEscande à Cevins, Botto TP à Salins - aléa fort, autocars Martin à Bourg Saint Maurice, SPIE Batignolles à La Bâthie)

► **Établissements d'accueil et d'enseignements :**

- De manière plus générale, un peu plus de 20% des ERP du bassin sont situés en zone inondable. Cela représente plus de 600 Établissements Recevant du Public. A titre d'exemple, les ERP suivants ont été identifiés en zone inondables :
- 12 écoles, collèges, lycées : Moûtiers, Val Thorens, 3 à Bourg St Maurice, Grand Aigueblanche (en aléa fort), Pussy, Pralognan la Vanoise (en aléa moyen), le Planay, les Allues, Granier et Albertville
- 5 crèches (pas de données ARLYSÈRE): Val Thorens, Val d'Isère, St Martin de Belleville, Courchevel le Praz, Les Allues
- 2 centre aérés en aléa fort (pas de données ARLYSÈRE): Bourg St Maurice et Méribel



Garderie les Petits Lutins aux Allues

► **Établissements touristiques :**

- 7 campings en Tarentaise sont assujettis à des prescriptions de sécurité par arrêté préfectoral. Il s'agit du Camping «versoyen » à Bourg Saint Maurice, du camping « Le chevelu » à Bozel, le « Canada » à Champagny-en-Vanoise, « Les Lanchettes » à Peisey-Nancroix, « Parc Isertan »

et « Le Chamois » à Pralognan la Vanoise, et le camping « Les Richardes » à Val d'Isère. A noter, que les cartes d'aléas ne sont parfois pas existantes sur certaines de ces localités. S'ajoutent en zone inondable un site caravaneige au Raffort aux Allues, le camping le Tarin à La Bâthie et un camping à la ferme et L'Eden de la Vanoise à Landry soit 10 sites au total.



Camping de Pralognan la Vanoise

- de très nombreux hôtels et résidences notamment en station



Hôtels et résidences de tourisme à Val d'Isère

- 5 Musées à Bourg Saint Maurice, aux Avanchers, au Planay, au Raffort aux Allues, aux Allues Village



Musée des Allues

► **Equipements de loisirs :**

- 4 bases de loisirs aux Îles du Gothard La Plagne et Poule Wake Park à Feissons, Plan d'eau de Rognaix, base de raft à Landry, Plan d'eau de Centron



Base de loisirs du Gothard

- 9 piscines/ centres aquatiques à Val Thorens, Courchevel, Valmorel, Val d'Isère, Tignes le Lac, Champagny et Bourg Saint Maurice, Pralognan et Méribel en aléa fort
- 4 stades (12 ha) à Moutiers, Val d'Isère, Tignes et Notre Dame de Briançon et de nombreuses salles polyvalentes

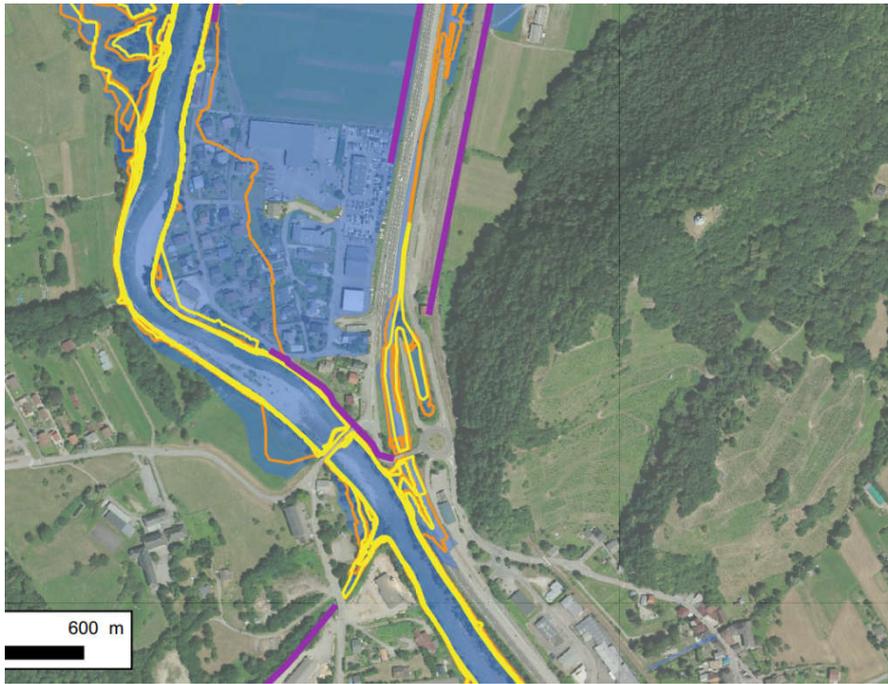
3.4.3.5. Les infrastructures et équipements publics

Des infrastructures et ou des réseaux publics, utiles au bon fonctionnement du service public, peuvent être également impactés par des inondations ou des crues torrentielles. Ces infrastructures peuvent être de différentes natures.

Les infrastructures de transport

- Plusieurs axes routiers sont exposés aux inondations et crues torrentielles. Selon la base de données enjeux, 30 km de routes (10 km de route principale et 20 km de route secondaire) sont vulnérables.

La nationale 90 qui est un axe principal de la vallée pourrait être perturbé par des débordements de cours d'eau d'après les cartes du PPRI: RN90 au nord de Cevins, entre la ZI des Vernays et le bassin EDF à La Bâthie, à Aime. La carte ci-dessous présente le débordement de l'Isère en rive droite au niveau de Cevins.



Comme axes principaux, sont aussi impactés : la RD915 à Pralognan et au Planay, la RD902 à Ste Foy, la RD1090 et RD220 à Bourg Saint Maurice (torrent de l'Arbonne).

A titre non exhaustif au niveau des axes secondaires, peuvent être cités : RD990 à Aigueblanche, et entre Albertville et Tourn, RD91b à Champagny, RD91a à Courchevel, RD915 à Bozel et à Salins, RD90 à Méribel, au Raffort, aux Allues Village, RD90E et D à Montagny, RD117 à Val Thorens, RD218 à Granier, RD220 et RD87 à Landry, RD 220 à Bellentre, RD902 à Val D'Isère, RD 119 à Bourg Saint Maurice.

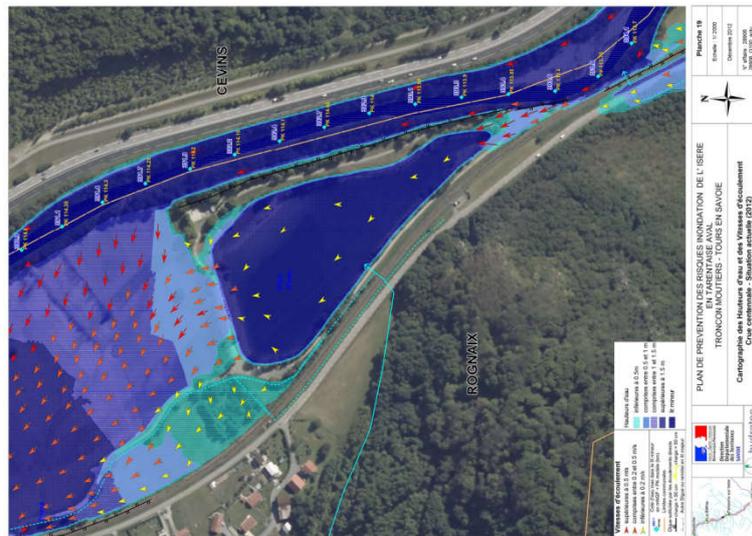
- Par ailleurs, plus d'une trentaine de parkings ont été identifiés comme vulnérables



Parking du Raffort aux Allues

- Sur la Tarentaise, la ligne ferroviaire n'est pas directement impactée par les inondations d'après les emprises des cartes d'aléas. Néanmoins, on peut souligner que les remblais de la voie ferrée peuvent être sollicités par les aléas torrentiels et d'inondation par débordement. Les laves des torrents du versant des Arcs, sur la commune de Bourg Saint Maurice peuvent venir solliciter les remblais ferrés. Autre situation, sur l'Isère en Basse Tarentaise, la voie ferrée contient les eaux de débordement dans la plaine de Rognaix. Le remblai ferré a donc des incidences sur les écoulements en crue. L'illustration ci-dessous présente l'effet de la voie ferrée sur les débordements de l'Isère en rive droite.

In fine, d'après les bases de données, la voie ferrée peut avoir une interaction avec des écoulements liquides et solides sur un linéaire de 6 kms en une dizaine de points avec des aléas issus des torrents ou de l'axe Isère (Albertville, Moutiers, Landry, Bourg Saint Maurice).



Extrait PPRI Tarentaise aval – secteur du plan d'eau de Rognaix

A noter qu'en 1996, le tablier du pont de la voie ferrée qui traverse l'Arbonne à Bourg Saint Maurice a été déplacé de 60 cm vers l'aval !!! Également à Bourg Saint Maurice, la voie ferrée a été ensevelies sur plusieurs mètres de matériaux suite aux laves torrentielles du torrent de la Ravoire !!!

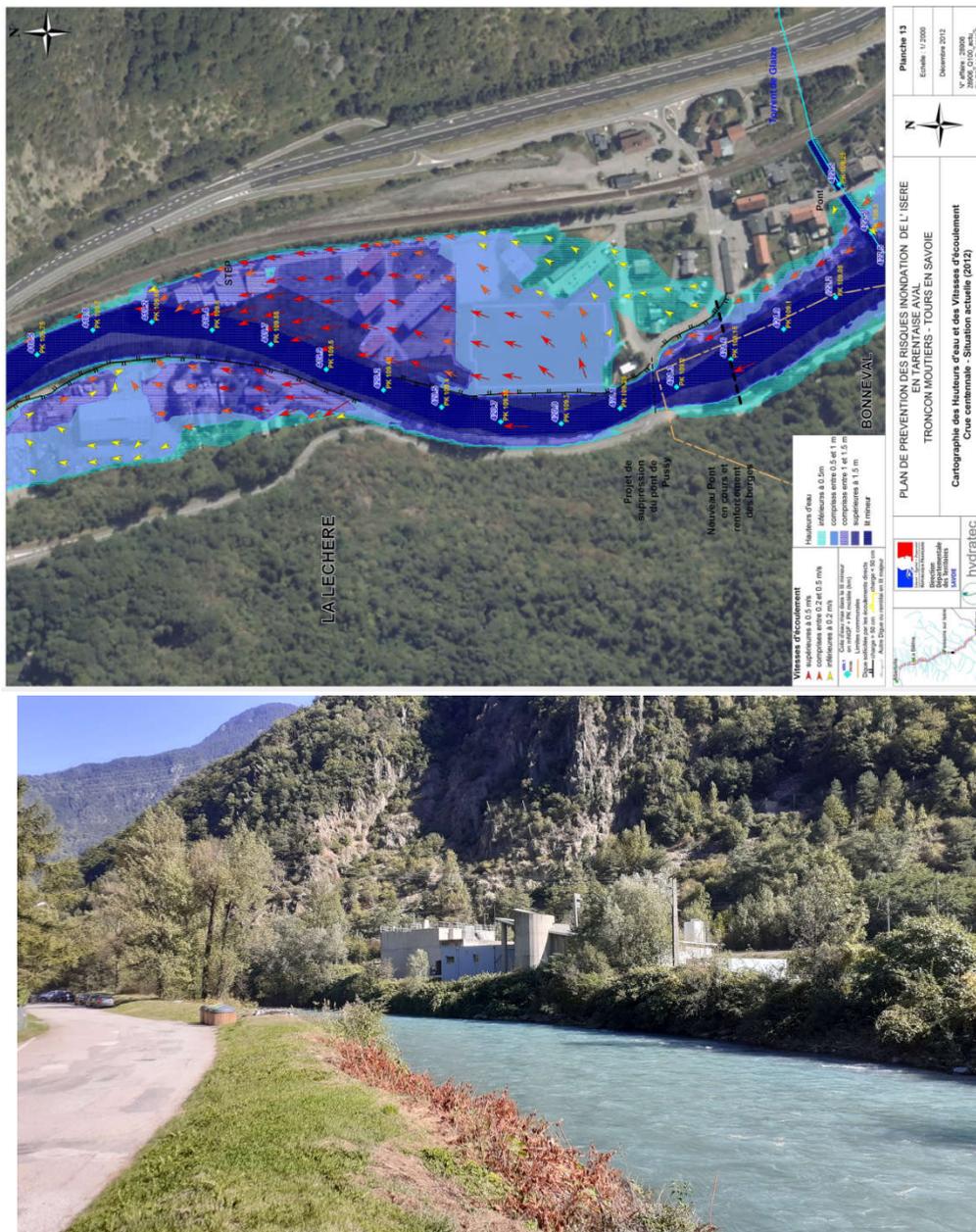
- 2 gares routière et ferroviaire représentant 6500 m² à Bourg Saint Maurice et Landry
- 4 sites aéroportuaires : hélistation à Valmorel, Aérodrome de Courchevel, héliport à Val d'Isère, héliport à Bourg Saint Maurice sont également exposés aux aléas inondations et torrentiels.

Les réseaux d'eau potable et d'assainissement

Les données de ces enjeux ne sont pas homogènes à l'échelle du bassin versant et la vulnérabilité des réseaux est mal connue. Cependant, quelques enjeux en zone inondable peuvent être cités :

- 10 points de captage impactés dont les sites de La Bâthie, le Forage AEP Plaine de Conflans, Brides Les Bains, Montagny, à Val Thorens (3) et Granier
- **8 stations d'épuration impactés représentant 155 150 équivalents habitants** : Décantation de Feissons (600 EH); Lit Bactérien de Rognaix (50 EH); STEP de la Bâthie Les Vernays (8000 EH), Station d'épuration de La Léchère (25 000 EH), STEP De Bellentre (24 000 EH), STEP de Mongirod-Centron (500 EH); STEP de Val d'Isère (32 000 EH), STEP de Bourg Saint Maurice (65000 EH)
- L'Usine **de traitement d'Eau Potable de Val Thorens**
- Le collecteur principal du réseau d'eaux usées et des réseaux d'adduction en eau potable sont situés en zone inondable sur Aigueblanche et La Léchère.

La cartographie ci-dessous, présente, à titre d'exemple l'exposition de la station d'épuration à La Léchère. Compte tenu des niveaux d'eau au droit du site, il est fort probable qu'il y ait des saturations et désordres dans le réseau d'eaux usées.



Les réseaux de télécommunication et réseaux électriques

Les données de ces enjeux ne sont pas homogènes à l'échelle du bassin versant et la vulnérabilité des réseaux est mal connue (impacts selon les aléas sur les équipements et leur fonctionnement mal connus à ce jour). Cependant, quelques enjeux en zone inondable peuvent être cités :

- 17 postes électriques RTE sur 10 000 m² (dont Rognaix, La Bâthie (4), Tours en Savoie, Moutiers, Bourg Saint Maurice, Sainte Foy Tarentaise, etc.)
- 4 antennes relais dont 2 à Feissons, 1 aux Allues, et 1 à Val d'Isère

➤ Les enjeux patrimoniaux et environnementaux:

Parmi les entreprises du territoire vulnérables aux aléas torrentiels et inondations, certaines présentent des enjeux environnementaux :

- 12 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement: Scierie de Savoie LaPierre et Martin à Rognaix, déchetterie de La Bâthie, Centre de tri Trigenium Pouget, Thevenin Ducros distribution (carburant), Récupération de ferrailles Kaliakoudas à La Bâthie, 2 exploitations agricoles à La Bâthie, Site de production de l'usine Tivoly du Nant

Varin à Tours en Savoie, Ferropem à ND De Briançon, Nordique Aventure au Planay (chenil), Vorger TP à Salins, Colas à Centron

- 12 sites et sols pollués sur 20ha: Récupération de ferrailles Kaliakoudas et Todeschini, Centre de tri Trigenium Pouget, Thevenin Ducros distribution (carburant) à La Bâthie, Ferropem à ND De Briançon, Usine Carbone Savoie, Site de la décharge du Carrey sur la CCV, Bozetto à Val D'Isère, etc.



Scierie de Savoie LaPierre et Martin à Rognaix

3.4.4. Analyse des enjeux par zone inondable et priorisation

L'analyse des données réalisée à l'échelle du bassin versant a également été effectuée à l'échelle de chaque secteur inondé afin de :

- disposer d'une analyse plus fine à l'échelle des territoires ;
- permettre aux acteurs locaux de prioriser leurs interventions et optimiser leur programmation sur les secteurs aux enjeux touchés apparaissent les plus prégnants.

Cette lecture locale ne constitue pas une lecture finale mais constitue un outil d'aide à la décision qu'il conviendra d'affiner par la suite.

Par EPCI, des tableaux synthétisent les enjeux rencontrés sur chacun des secteurs inondables. Ci-dessous, le tableau représente les enjeux sur la Communauté des Communes des Vallées d'Aigueblanche sur cinq zones inondables.

COMMUNE	ZONE VULNERABLE	POPULATION	ENJEUX PARTICULIERS	AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	RESEAUX_SERVICES	% DES ENJEUX PRÉSENTS DANS LA ZONE VULNÉRABLE PAR RAPPORT AU TOTAL DES ENJEUX EN ZONE INONDABLE (>10%)
LesAvanchers	CCVA_PPRN_01	<ul style="list-style-type: none"> Entre 80 et 150 emplois Environ 30 habitants dont 10 de plain pied Population saisonniere importante (capacites d'accueil des ERP n'ayant pu être calculées - manque de données) 	<p>Nombreux enjeux dans le centre station:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jardin enfants Parkings 58 ERP (Gendarmerie, Piscine, Salle polyvalente, de séminaires, cinéma, Creperie la Flambee, Hotel du Bourg, Credit agricole, Espace coiffure Go sport, Pharmacie du soleil, Centre commercial Le bout du Bourg, Café de la gare, SPAR, Sherpa, Accueil ESF, Intersport, Restaurant le Savoyard, Restaurant le Petit Prince, Coopérative laitiere, etc.) 2 remontees mecaniques (telebourg) 1 heli station 	<ul style="list-style-type: none"> 4,5ha de zones urbaines 0,4 ha de surfaces agricoles dites importantes (SCOT) 	2km de routes secondaires	<ul style="list-style-type: none"> 15% des emplois 80% des ERP 11% des autres enjeux ponctuels 35% des zones à urbaniser
GrandAigueblanche_LaLechere_LesAvanchers	CCVA_PPRN_02	<ul style="list-style-type: none"> Environ 10 emplois Environ 130 habitants dont 50 de plain pied (Environ 35 aux Avanchers, 35 à la Raclaz et 10 au Fey dessus) 60 personnes pouvant être accueillies dans un ERP 	<p>Les Avanchers:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 ERP (Auberge et restaurant du Cheval Noir) 1 parking Environ 5 entreprises (sièges sociaux) La Radaz - 1 musée d'antan 	<ul style="list-style-type: none"> 5,2ha de zones urbaines 1,6ha de surfaces agricoles dites importantes (SCOT) 1,6ha de surfaces agricoles dites strategiques (SCOT) 	<ul style="list-style-type: none"> 1 reservoir (40m²) 1,7kms de routes secondaires 1 transformateur 	<ul style="list-style-type: none"> 65% des zones à urbaniser 10% des surfaces agricoles dites importantes (SCOT) 30% des surfaces agricoles dites importantes (SCOT)
GrandAigueblanche	CCVA_PPRN_03					
GrandAigueblanche_LaLechere	CCVA_PPRN_04	<ul style="list-style-type: none"> Environ 10 emplois Environ 10 habitants Population saisonniere importante (capacites d'accueil des ERP n'ayant pu être calculées - manque de données) 	<p>La Lechere centre station</p> <ul style="list-style-type: none"> Parkings 4 ERP (Bar Restaurant Les lauzieres, Residence le Sappey, Hotel la Darantasia, Restaurant le Sabaudi) 	<ul style="list-style-type: none"> 1,2ha de zones urbaines 0,2ha de zone d'activite economique (themes) 	<ul style="list-style-type: none"> 300m de route secondaire 6000m² de perimetre de protection rapproche de captage) 	<ul style="list-style-type: none"> 10% des autres enjeux ponctuels
LaLechere	CCVA_PPRN_05	<ul style="list-style-type: none"> <5 emplois Environ 20 habitants dont 10 de plain pied 50 personnes pouvant maximum être accueillies dans les ERP Population saisonniere importante 	<ul style="list-style-type: none"> 2 ERP (Foyer de charité et Restaurant Chez Fred) 5 entreprises (sièges sociaux) 1 exploitation agricole 	2,9ha de zones urbaines	1km de routes secondaires	

Sur la base de ces analyses, les zones vulnérables ont été catégorisées en trois niveaux de priorisation (importante / intermédiaire / faible) selon l'importance et la pertinence des enjeux présents en zone inondable. Pour rappel, ces analyses tiennent compte uniquement des données aléas issues des PPR en date de la fin 2019). Les résultats détaillés de cette analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	CCHT	COVA	CCCT	CCVV	CCVA	Arlysère	Bassin versant
priorité importante	16	6	6	9	8	4	49
Priorité intermédiaire	12	4	5	11	6	7	45
Priorité faible	21	6	13	9	4	8	61
Total	49	16	24	29	18	19	155

A titre d'exemple, sur le territoire de la Communauté des Communes de Haute Tarentaise, en se focalisant sur les 16 secteurs prioritaires sur les 49, le GEMAPIEN agit sur les enjeux suivants situés en zones inondables :

- 98% des emplois,
- 95% des habitants,
- 95 % des ERP,
- 97 % des entreprises,
- 92% des zones d'activités économiques
- ...

Ces analyses ont ainsi pu permettre de cibler les actions du GEMAPIEN et de percevoir les effets directs que pourraient avoir les stratégies de prévention des inondations selon les choix qui seront opérés.

Synthèse :

. **Le territoire dispose aujourd'hui d'une vision qualitative et quantitative des enjeux situés en zones inondables à l'échelle de la vallée (sur la base des connaissances actuelles).**

. **Au vu des analyses, les enjeux sont multiples et concernent autant la sécurité des populations, des enjeux économiques que des infrastructures et des équipements publics.**

. **Un peu moins de 20% de la population permanente est exposée aux inondations et près de 9000 emplois. Ces chiffres marquent l'enjeu de protection des populations et des vies humaines.**

. **L'analyse sur la vulnérabilité du territoire sur les risques d'inondation a permis d'identifier les zones inondables prioritaires en raison de la densité et de la nature des enjeux exposés.**

. **Localement, ces analyses de vulnérabilité pourront être affinées.**

Piste d'amélioration du diagnostic de territoire

=>Mettre à jour et optimiser la base de données existante pour :

- o **intégrer les nouvelles connaissances sur les aléas, les enjeux et particulièrement dans les zones situées dans les zones protégées par les ouvrages digues.** La connaissance va être affinée dans le cadre de la réalisation des EDD.
- o **progresser sur la connaissance des enjeux exposés en zone inondable selon le référentiel national de vulnérabilité**

=>A l'échelle du bassin versant, engager des réflexions complémentaires afin d'affiner le diagnostic sur la vulnérabilité du bassin versant aux aléas torrentiels et inondations en:

- Analysant la **résilience du territoire** (potentiel retour à la normale du territoire suite à un événement)
- Etudiant **les montants des dommages et conséquences économiques directes et indirectes** en cas d'inondation et ou de crues torrentielles (habitations, établissements publics, réseaux,)
- Evaluant **les interactions futures entre l'aménagement du territoire et les risques inondations** (concertation/étude des documents d'urbanisme afin d'éviter une augmentation de la vulnérabilité du territoire)

=> **Localement, affiner le diagnostic des enjeux en zone inondable pour évaluer la vulnérabilité des enjeux** en :

- **Quantifiant la population touristique temporaire** particulièrement dans les secteurs de stations (travail avec les mairies, les offices de tourisme, etc.) ;
- Etudiant la **vulnérabilité des enjeux en fonction de l'intensité** (aléas fort/moyen/faible, hauteurs et vitesses d'eau, matériaux charriés, etc.) **et/ou la récurrence des aléas** (aléas de temps de retour 30, 50 ou 100ans) ;
- Etudiant la **vulnérabilité des enjeux en fonction des impacts potentiels**. A titre d'exemple, il serait intéressant d'évaluer l'impact d'une crue sur les réseaux secs et humides ou encore sur les postes électriques RTE.

3.5. Les ouvrages de protection et leur gestion

Depuis le temps où l'homme est venu s'installer dans la vallée, il n'a cessé de se protéger contre les aléas naturels. Les travaux de protection réalisés ont été édifiés au fil du temps et suite aux différents événements naturels. Ainsi, le territoire hérite d'un parc d'ouvrage de protection contre les crues. Ces ouvrages ont été faits de manière empirique et certains sont simplement le fruit des curages effectués par le passé. Sur la vallée de la Tarentaise, il existe plusieurs typologies d'ouvrages : digues, plages de dépôts, seuils de stabilisation du fond des lits, protection des berges...

L'entretien et la gestion de ces ouvrages ont été aléatoires et limités. Plusieurs ouvrages sont considérés comme orphelins, puisque les gestionnaires et les propriétaires ne sont pas clairement identifiés. Ainsi depuis la mise en place de la compétence GEMAPI, le travail est colossal pour les structures GEMAPIENNES. Ce travail de long terme, à déjà démarré et se fera progressivement dans le temps, tout en essayant de respecter les échéances réglementaires.

Deux démarches ont récemment été initiées par l'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise, sur une large partie du bassin versant :

- Une démarche de recensement et d'amélioration des connaissances sur les digues et les plages de dépôts (2018-2020)
- Une démarche de recensement des aménagements en cours d'eau : protection de berges, seuils de stabilisation, chenal de crue, etc (en cours de réalisation en début 2022).

L'objectif de ces deux démarches consiste à disposer d'une donnée de terrain associée à une clé de lecture commune permettant une gestion et des interventions homogènes et pertinentes sur l'ensemble de la Tarentaise. La finalité de ces démarches consiste à définir le parc d'ouvrages en gestion par les GEMAPIENS et à le régulariser administrativement.

3.5.1. Les ouvrages de protection contre les crues : les digues

3.5.1.1. Rappel du contexte réglementaire

Le décret 2015-526, dit décret « digue » de 2015, stipule que les autorités compétentes GEMAPI, doivent :

- Définir et prendre en gestion les systèmes d'endiguement de leur territoire
- Définir un niveau de protection et une zone protégée associés à chaque système d'endiguement

Un système d'endiguement doit être autorisé au titre de la loi sur l'eau. Une demande de régularisation de la part des GEMAPIens doit donc être effectuée par le dépôt d'un dossier d'autorisation auprès des services de l'Etat. Ce dossier inclut l'étude de danger du système d'endiguement concerné.

La réglementation permet à l'heure actuelle une procédure de régularisation dite « simplifiée » selon les délais suivant (après prolongation de 18 mois)

- Juin 2021 pour les systèmes de classe B (entre 3 000 et 30 000 personnes protégées)
- Juin 2023, pour les systèmes de classe C (moins de 3 000 personnes protégées)

Une fois le système d'endiguement autorisé, le GEMAPIen aura alors la responsabilité de la bonne gestion et du bon entretien des ouvrages qui le composent.

3.5.1.2. Recensement et localisation

Selon l'état des connaissances en 2018 (entrée en vigueur de la compétence GEMAPI), le territoire comptait 232 ouvrages digues potentiels. Cet inventaire s'appuyait sur l'état lieux produit par les services de l'Etat en 2007 et 2011 et sur les éléments de connaissance de terrain. La connaissance sur la localisation et le fonctionnement des ouvrages était relativement pauvre, tant au niveau du comportement en crue des ouvrages, de leur résistance, de la zone protégée que de la connaissance des propriétaires et des gestionnaires historiques. Seule une digue était régularisée administrativement au titre du décret de 2007, mais ne faisait l'objet d'aucun document réglementaire (étude de danger, VTA...). Il s'agit de la digue sur le Ponthurin à Peisey-Nancroix.

La mise en œuvre du décret digue de 2015 en Tarentaise nécessitait donc un état des lieux préalable assez conséquent afin de répondre aux exigences réglementaires.

Face à ce constat, en 2018, l'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise a développé un outil d'aide à la définition des systèmes d'endiguement pour les structures GEMAPIennes du bassin. Cette démarche avait pour objectif de proposer des systèmes d'endiguement à régulariser en s'appuyant sur :

- La localisation des ouvrages, et la vérification du facies digue,
- La description de leurs caractéristiques physiques et l'évaluation de leur fonctionnement et de leur état global,
- L'évaluation de la zone et des enjeux protégés,
- L'état des situations administratives et foncières.

Les 232 ouvrages de l'inventaire de départ, ont été expertisés, auxquels se sont ajoutés une soixantaine d'ouvrages découverts sur le terrain. L'ensemble de ces ouvrages sont répartis sur 74 secteurs, chaque secteur regroupant un ou plusieurs ouvrages digues ayant une cohérence hydraulique et protégeant la même zone. En contexte torrentiel, et compte tenu des modes de fonctionnement des écoulements sur les cônes de déjection, il a été convenu que les digues situées en rive droite et rive gauche du torrent soient comprises dans un seul et même système d'endiguement. Les conditions de sollicitation de la digue étant fortement dépendante des conditions sur la rive opposée.

Encore aujourd’hui, des ouvrages digues sont découverts au fur et à mesure de déplacements sur le terrain et doivent faire l’objet de cette analyse.

Les conclusions de cet état des lieux ont été restituées aux GEMAPIens en 2020. Plusieurs stratégies de suites à donner ont été proposées, selon le contexte de chaque secteur :

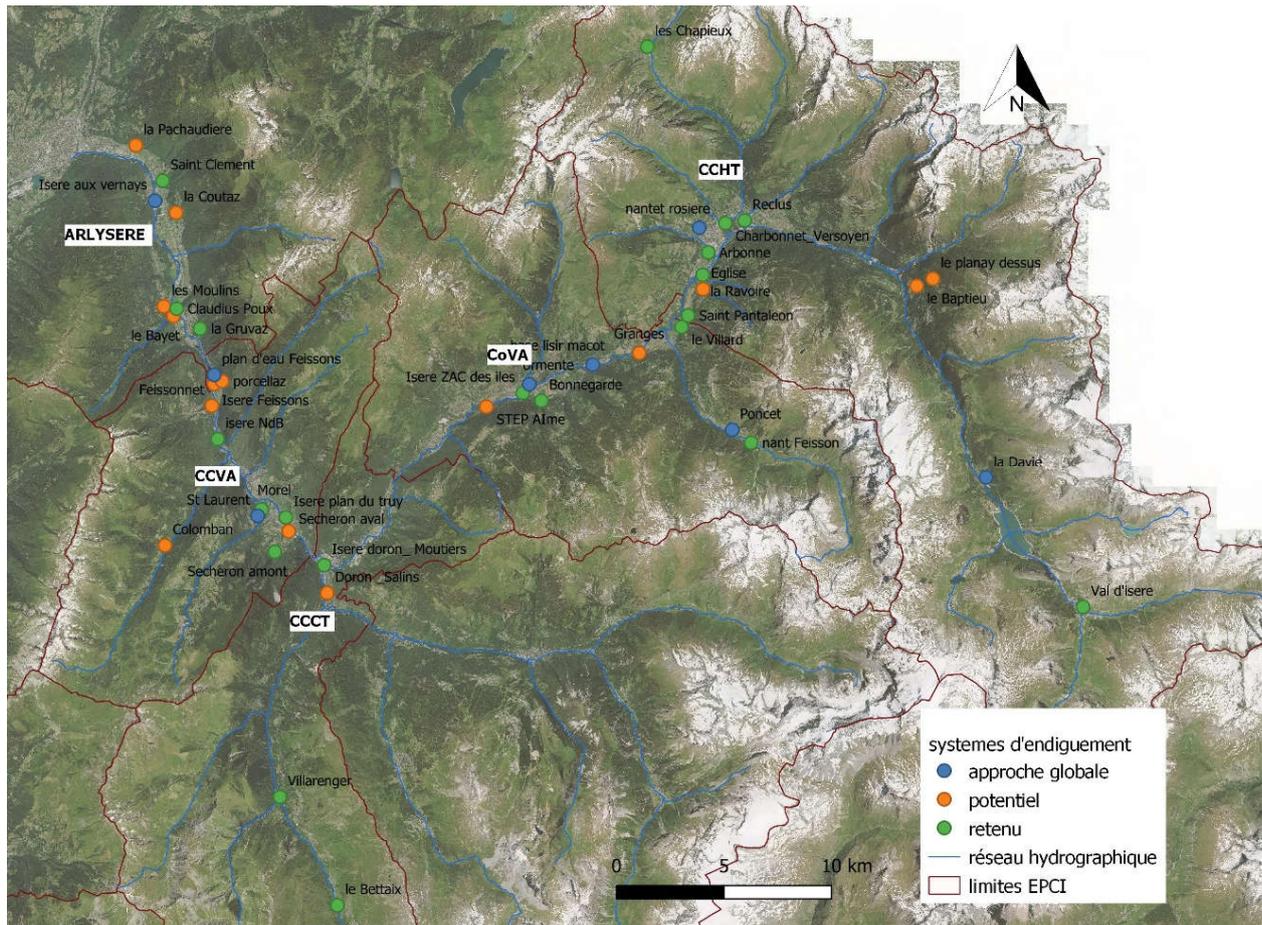
- Regroupements d’ouvrages et prise en charge en tant que systèmes d’endiguement au titre du décret « digue » de 2015 **(1)**
- Poursuite de l’amélioration des connaissances sur l’ouvrage afin de statuer sur une prise en charge par le GEMAPIen (en tant que système d’endiguement ou simple ouvrage GEMAPI) **(2)**
- Pas de prise en charge des ouvrages en tant que système d’endiguement par le GEMAPIen**(3)**
- Réflexion globale préalable sur le secteur à enjeux afin d’évaluer le recours à une autre stratégie de gestion du risque (hors gestion des ouvrages digues) et/ou afin d’optimiser la protection (avec ou sans ouvrages digues) **(4)**

Le tableau ci-dessous présente l’état actuel des connaissances sur les ouvrages digues, par GEMAPIen.

	CCHT	CoVA	CCCT	CCVA	Arlysière	Total
(1) Systèmes d’endiguement retenus	7	4	3	4	2	20
(2) Systèmes d’endiguement potentiels	3	2	2	5	4	16
(3) Secteurs écartés	9	7	3	5	5	29
(4) Approche globale	2 (Secteurs avec digues)	3	/	2	2	7

Le résultat de ce premier diagnostic montre qu’il y aura à minima 20 systèmes d’endiguement à régulariser, et au maximum 39 (hors CCVV), sous réserve de la découverte de nouveaux ouvrages digues existants.

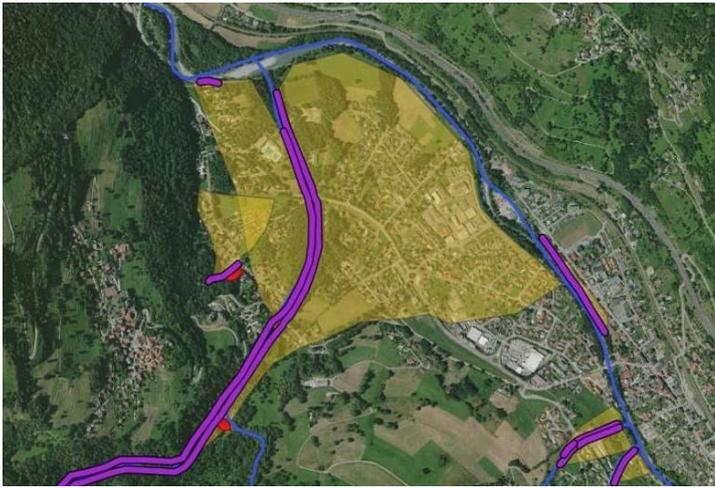
A noter que la plupart des systèmes d’endiguements potentiels concernent les torrents affluents de l’Isère (seuls 8 systèmes se trouvent le long de l’Isère)



3.5.1.3. Caractéristiques, état, modalités d'entretien, fonctionnement des digues

► Les digues rencontrées sur le bassin versant de l'Isère sont généralement des digues de faibles longueurs. Quelques-unes atteignent le km (digue du Morel) et beaucoup n'étant que de quelques dizaines de mètres (digue de Villarenger).

De manière générale, les systèmes d'endiguement identifiés sont constitués de plusieurs digues morcelées, et discontinues résultant des interventions successives pour la protection des enjeux. Certains systèmes d'endiguement peuvent être constitués d'une seule digue de quelques dizaines de mètres.



*Système d'endiguement sur le torrent du Morel - commune du Grand Aigueblanche
En violet les ouvrages digues identifiés, en jaune l'estimation de la zone protégée du système d'endiguement*



Système d'endiguement de Villarenger – Une digue de 30m en amont du village - commune des Belleville

Compte tenu des comportements brutaux et imprévisibles de certains écoulements torrentiels, certaines digues peuvent faire plusieurs mètres de hauteur. A titre d'exemple, les digues sur le torrent de l'Arbonne, du Saint Pantaléon ou de la Gruvaz peuvent atteindre 4 à 5 m de hauteur. A l'inverse, certaines digues de moins d'1 m présentent un vrai rôle de protection (digue sur le Charbonnet à Bourg Saint Maurice).



A gauche : digue sur l'Arbonne, H5 m, A droite : digue sur le Charbonnet, H 1m

La conception des digues est très variée. Sur des torrents à lave, il n'est pas rare que les digues soient composées uniquement par des matériaux de terre et de galets issus des matériaux de crue. En contexte de charriage, le côté « cours d'eau » de la digue est parfois occupée par des protections de berge. On retrouve également des murs béton ou en pierres maçonnées et d'ancienne digues en pierres sèches. Les photographies suivantes illustrent des typologies d'ouvrages rencontrées sur le bassin versant.



Digue en remblais rive droite sur le torrent des Villard à Landry



Digue en pierres sèches en rive gauche du Nantet sur la commune de Bourg Saint Maurice



Chenal de crue sur le Saint Pantaléon – digues en rive droite et gauche en remblais compactés– commune de Bourg Saint Maurice



Digue en pierre sèche (digue Sarde) rive droite de l'Isère sur le secteur du Plan du Truy – commune du Grand Aigueblanche

Cas particulier : Des digues du territoire ont à la fois un rôle dans la protection hydraulique mais également un rôle de paravalanche ou de tourne pour protéger des habitations contre l'aléa avalanche. A titre d'exemple, la tourne au hameau des Brévières à Tignes a pour fonction première d'orienter les avalanches en dehors du hameau. Cet ouvrage permet également d'agir contre les laves torrentielles du torrent de la Davie. En deuxième exemple, la digue massive sur le sommet du cône de déjection du Saint Clément à Tours en Savoie participe également à lutter contre les avalanches et crues torrentielles à la fois.

► A ce stade des expertises, il est difficile de qualifier précisément **l'état des ouvrages**. Les études de danger apporteront une analyse plus claire de la situation. Toutefois, les observations visuelles apportent de nombreux éléments.

Certains ouvrages sont en bon état et présentent des désordres légers et ponctuels. Les ouvrages en bon état sont généralement assez récents et certains n'ont pas encore été sollicités par les crues (digues et plages de dépôts sur le Reclus ou le Versoyen). D'autres, malgré leurs constructions anciennes, sont dans un état très correct (digue du Plan du Truy à Aigueblanche, construction antérieure au 18ème siècle).

De nombreux autres ouvrages, sont dans un état qu'on pourrait qualifier de « moyen » voire de « dégradé » dû à un manque d'entretien et/ou quelquefois à des défauts de conception. Certains ouvrages présentent des signes de vieillissements et sont parfois occupés par une épaisse couche de végétation arborée. Les points de faiblesses généralement observés sont la faible largeur d'ouvrage et leur composition (merlon de curage ancien, remblais non compacté), l'affouillement de pied de digue, la déstructuration des enrochements de protection, la présence d'échancrures ou encore de points bas sur les ouvrages...

Les situations sont très variables d'une digue à l'autre et selon leur date de création. En interrogeant des communes, il est difficile de connaître **les modes de gestion et les fréquences d'intervention** qui ont pu être mis en œuvre. **Cette absence de rapport de suivi, place toutes les structures GEMAPIennes dans une situation délicate vis-à-vis des connaissances historiques sur les ouvrages.** Les dates de création des ouvrages et le niveau pour lequel elles ont été édifiées sont souvent inexistantes.

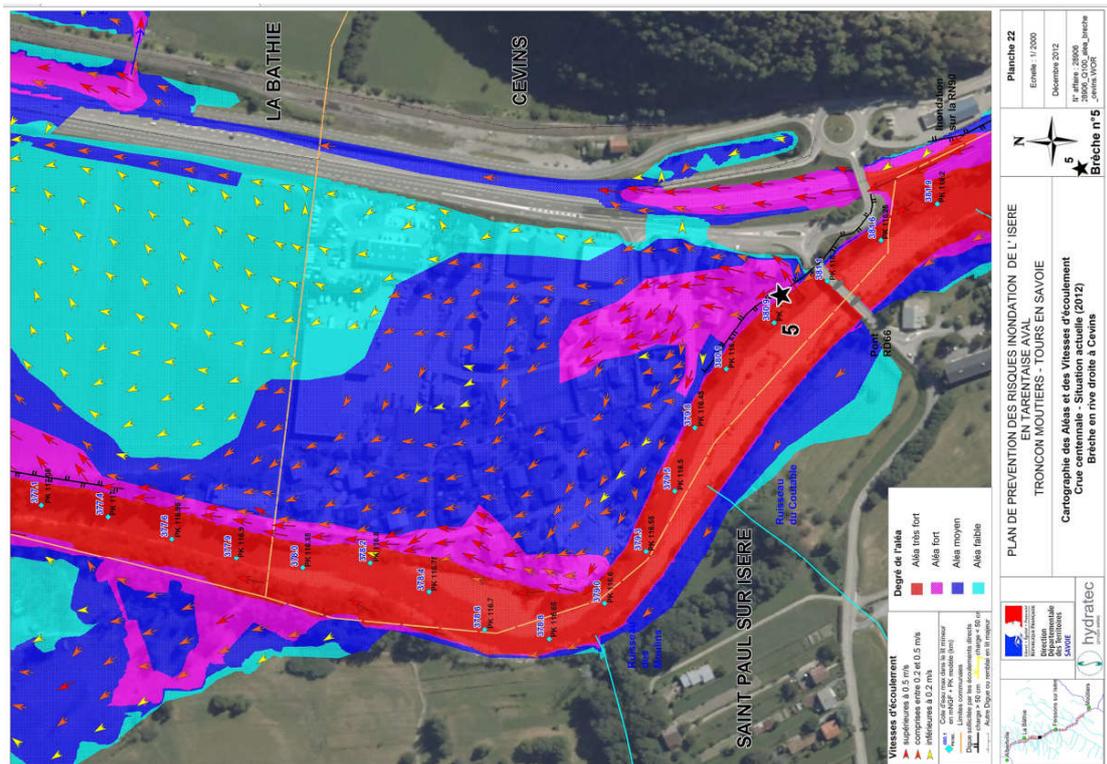
► La **connaissance sur le fonctionnement des ouvrages** de protection est dans l'ensemble très faible. Des éléments issus des études locales ou des PPR peuvent apporter un premier niveau d'information sur leur fonctionnement mais de manière générale, **les connaissances sur les niveaux de sollicitation des ouvrages, l'occurrence de première mise en charge de l'ouvrage, le contournement et son efficacité sont aléatoires et lacunaires.** Aucun niveau de protection ou zone protégée de système d'endiguement tel que définis dans le décret digue de 2015 n'est connu.

Il est possible de citer les travaux réalisés sur les deux PPRI sur l'axe Isère. Ces deux PPRI ont analysé des aléas par rupture de digues et par effacement d'ouvrage. Ces analyses ont été faites sur 7 digues.

Les informations issues des PPRI sur le fonctionnement des ouvrages et la protection apportée sont utiles afin d'aiguiller les GEMAPIens sur le choix de retenir ou non un système d'endiguement.

Toutefois, les données issues des PPRI sont quelquefois lacunaires (certaines digues non identifiées) ou pas assez précises pour évaluer le fonctionnement des ouvrages. **Seules les études de danger apportent les éléments nécessaires pour bien connaître le fonctionnement des systèmes d'endiguement, éléments qui peuvent parfois être différents des données des PPRI.**

La carte ci-dessous présente l'aléa de rupture de la digue rive droite de l'Isère au niveau du lotissement de Claudius Poux à Cevins, étudiés dans le PPRI Basse Tarentaise.



3.5.1.4. Estimation de la population protégée par les systèmes d'endiguements

Dans le cadre de la démarche d'amélioration des connaissances sur les digues menée par l'APTV, une délimitation sommaire des zones protégées par un système d'endiguement a été réalisée. Cela permet d'évaluer la population qui se situe dans la zone protégée du système et donc le classement du système au titre du décret de 2015.

Cette estimation tient compte de la population résidente, de la population travaillant dans la zone (BD INSEE), de la population touristique, de la capacité d'accueil des ERP (données SDIS). Le tableau suivant présente les résultats de cette première analyse :

	Estimation de la population protégée par les systèmes d'endiguement retenus	Estimation de la population protégée par les systèmes d'endiguement potentiels	TOTAL
CCHT	26 300* <i>12500 personnes protégées par le SE Arbonne et 11000 par le SE du Versoyen – Charbonnet à Bourg Saint Maurice</i>	300	26 600
COVA	1 600	10	1610
CCCT	2050	15	2065

CCVA	3500	200	3700
Arlysère	800	450	1250
TOTAL	28 250	975	34 225

Dans cette analyse, on retrouve 3 systèmes d'endiguement de classe B et 36 systèmes d'endiguement de classe C.

Sur la vallée, les systèmes d'endiguement de classe B sont situés :

- Sur l'Isère et la Calabourdane dans la traversée du centre de Val d'Isère (à confirmer par l'étude de danger en cours),
- Sur les torrents du Versoyen et du Charbonnet sur la commune de Bourg Saint Maurice,
- Sur l'Arbonne, sur la commune de Bourg Saint Maurice

Il est important de préciser que cette première analyse peut être qualifiée de « grossière ». En effet, ne connaissant pas le fonctionnement en crue des ouvrages et le niveau de protection associé au système d'endiguement, la délimitation d'une zone protégée est plus qu'incertaine. Seule l'étude de danger de chaque système d'endiguement permettra d'avoir une estimation plus précise. **On peut estimer dans un premier temps qu'entre 30 000 et 40 000 personnes sont potentiellement protégées par un système d'endiguement en Tarentaise (hors CCVV).**

3.5.1.5. Situation foncière des ouvrages :

Les ouvrages des systèmes d'endiguements sont bâtis sur des parcelles publiques ou privées. Certaines ont été construites sous maîtrise d'ouvrage publique mais sur des terrains privés. Les digues situées sur des parcelles publiques sont en grande majorité sur des parcelles appartenant à des communes.

Ainsi, les structures GEMAPIennes du bassin versant devront entreprendre de nombreuses démarches administratives pour pouvoir entretenir et gérer les ouvrages qui seront rattachés à un système d'endiguement. Ces démarches administratives, peuvent être de plusieurs natures (acquisitions foncières, servitudes, conventions, mises à disposition...). Ces démarches sont initiées en parallèle des études de danger des systèmes d'endiguement. **Toutefois, du fait de leur complexité, de la durée incompressible pour mener à bien de telles procédures, et du nombre élevé d'ouvrages concernés, elles ne pourront aboutir dans les délais de régularisation impartis par la réglementation. Elles se poursuivront donc au-delà de l'autorisation des systèmes d'endiguement.**

Dans le paragraphe 3.6.7, sont détaillées les phases de régularisation et de définition des systèmes d'endiguement.

3.5.2. Les plages de dépôts et les zones de régulation sédimentaires

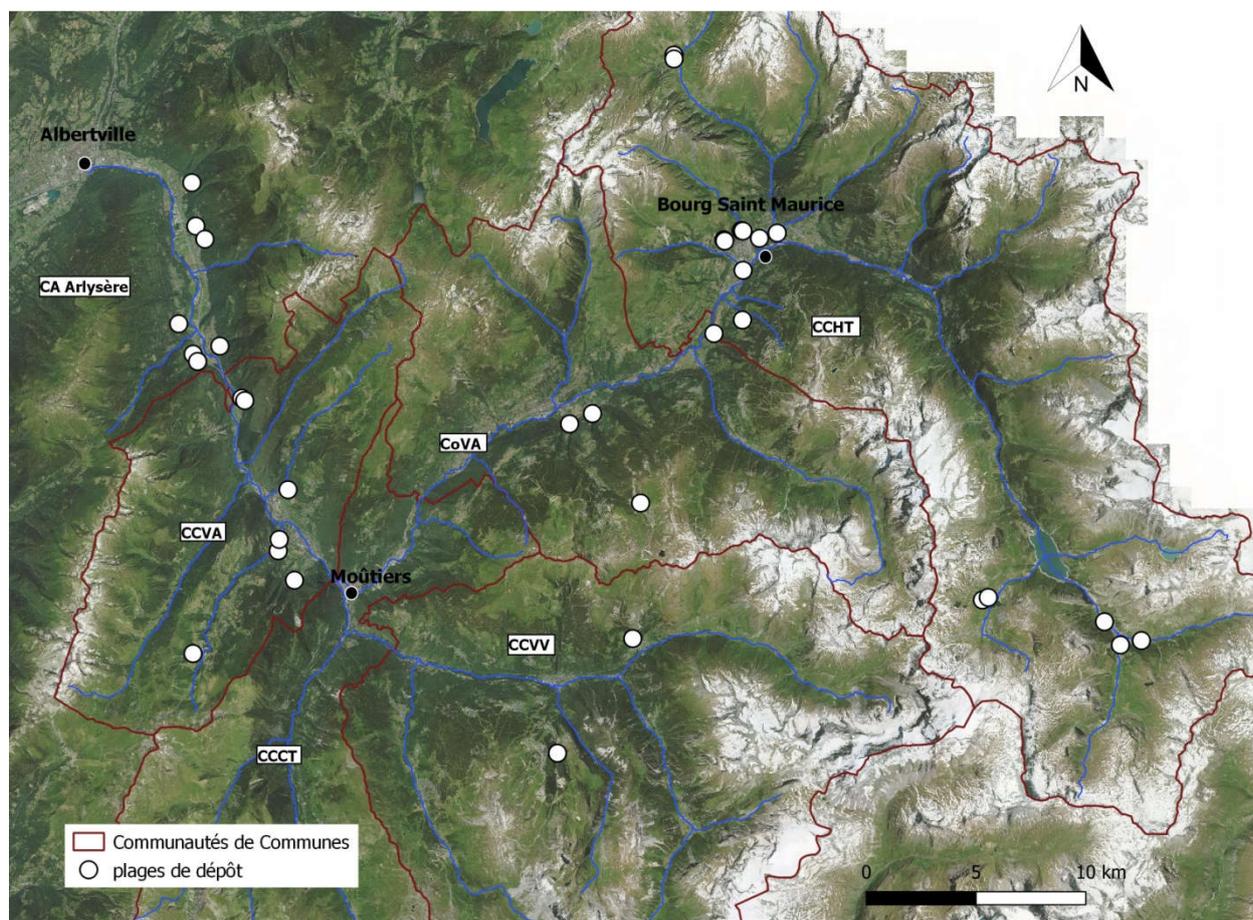
Comme détaillé dans des parties précédentes, les écoulements sur le bassin versant sont souvent chargés de matériaux solides que ce soit en charriage ou via l'apport des laves torrentielles. C'est pour ces raisons, que des ouvrages de régulation sédimentaire ont vu progressivement le jour sur les torrents. L'objectif de ces ouvrages est de réguler et stopper une partie des matériaux transportés lors des crues pour améliorer les conditions d'écoulements et limiter les dépôts dans les zones à enjeux. Le

recensement de ces aménagements s’est inscrit dans la même démarche et méthodologie que la démarche relative aux digues élaborée par l’APTV à compter de 2018.

Selon les connaissances actuelles, sur le bassin versant de l’Isère en Tarentaise, 29 plages de dépôt contribuent à la régulation des matériaux solides. Ces plages de dépôts sont réparties sur le territoire selon le tableau suivant.

	Nbr plage de dépôt
CA Arlysère	7
CCVA	7
CCCT	0
CCVV	2
COVA	3
CCHT	16
Total	29

Les territoires de la Communauté des Communes de Haute Tarentaise et de la Communauté d’Agglomération Arlysère se sont largement dotés de ces équipements pour atténuer les risques de crues torrentielles. La carte ci-dessous localise les plages de dépôts à l’échelle du bassin versant



Carte de localisation des plages de dépôt à l’échelle du bassin versant.

Le principe de fonctionnement de ces ouvrages est de favoriser le dépôt de matériaux en crue, en cassant la « force » des écoulements en créant des zones de surlargeur et en diminuant la pente du cours d'eau et /ou en construisant un barrage dans le lit du cours d'eau pour bloquer le transport solide. Ces ouvrages sont souvent massifs et peuvent disposer à leur sortie d'un équipement d'obstruction (fente ouverte, barrière horizontale, buse de sortie à section réduite, etc). Les capacités de stockage sur le bassin varient entre quelques milliers de m³ à quelques dizaines de milliers de m³. Parmi les plages de dépôts les plus importantes, on retrouve celle de l'Arbonne, (Bourg Saint Maurice), des Gravelles (Courchevel) ou encore du Sécheron (Grand Aigueblanche)



Plage de dépôt sur le Saint Pantaléon – commune de Bourg Saint Maurice



Plage de dépôt sur le torrent du Sécheron – commune du Grand Aigueblanche

La photo ci-dessous, illustre le principe de régulation sédimentaire d'une lave torrentielle. Elle a été prise lors de la lave torrentielle de l'Arbonne en juillet 2019.



Vue de la plage de dépôt plusieurs jours après la crue du 26 juillet



Vue de la plage depuis le versant en face suite à l'évènement du 26 juillet 2019

De par leur localisation, ces ouvrages peuvent être rattachés au fonctionnement des systèmes d'endiguement. Cette situation devrait se rencontrer dans plusieurs cas, car il est courant de trouver au sommet du cône de déjection des plages de dépôts et d'avoir des séries d'ouvrages digues le long du

chenal d'écoulement en aval immédiat. Au total, ce sont environ une douzaine de systèmes d'endiguement qui incluront des plages de dépôt. Cette approche sera confirmée lors des phases d'élaboration des études de danger.

Au vu des dimensions et des capacités des plages de dépôt en Tarentaise, aucune n'est soumise au classement au titre d'« aménagement hydraulique » du décret 2015-526.

A l'image des digues, la connaissance détaillée et les modes de gestion précédemment réalisés sur les plages de dépôt par les acteurs du territoire sont quasi absents.

Ainsi, il y a un réel intérêt pour les structures GEMAPIennes de progresser sur la connaissance de leur fonctionnement. Pour les plages de dépôts qui seront intégrées à des systèmes d'endiguement, les études de dangers analyseront leur fonctionnement. Pour ce qui est des plages de dépôt dites « isolées », il sera nécessaire de réaliser des analyses supplémentaires soit au travers d'étude de diagnostic à l'échelle d'une zone vulnérable aux inondations, soit au travers de leur intégration au parc de gestion GEMAPI.

A ce jour seules les plages de dépôt du Versoyen, du Charbonnet, du Reclus et de l'Arbonne disposent d'un plan de gestion sédimentaire. Le principe consiste à définir des côtes de déclenchement du curage. La photo ci-contre matérialise le repère de curage installé sur la plage de dépôt du Versoyen.



3.5.3. Les ouvrages de protection du RTM dans les séries domaniales

Depuis le début du 19^{ème} siècle, l'Etat, via l'instauration du service de Restauration des Terrains en Montagne, a agi pour lutter contre des phénomènes de ruissellement des versants et contre l'activité torrentielle des torrents très actifs. Ces secteurs d'intervention sont des séries domaniales gérées par le RTM (service de l'ONF). Au droit de ces sous bassins versants, différentes opérations de restauration et de corrections torrentielles ont pu être entreprises (reboisement, édification de drains, seuils de stabilisation des lits, tunnels de déviation des eaux de surfaces, digues, chenaux d'écoulement...).

Le nombre d'ouvrages sur ces sous bassins est conséquent. L'entretien de ces ouvrages est toujours assuré par les services du RTM.



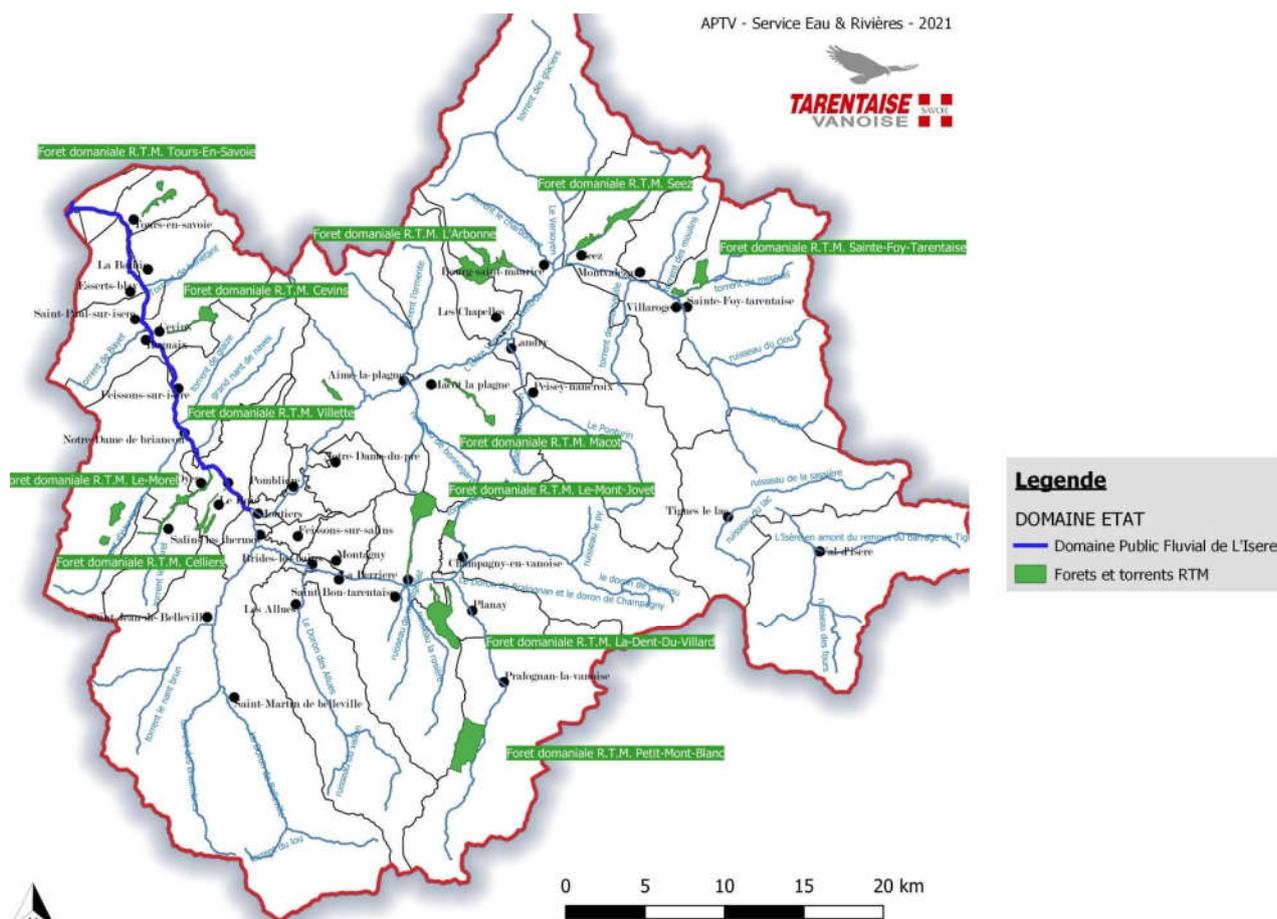
Le grand barrage du Morel à la fin de sa construction en 1897 – cliché Ch.Kuss - Source : EBR du Morel, RTM

Les séries domaniales RTM aménagées sur le territoire sont :

- L'éboulement de la Molluies et le torrent du Nant Saint Claude sur la commune de Sainte Foy Tarentaise,
- Une partie du bassin et du torrent du Reclus sur la commune de Sééz,
- Une partie du bassin et du torrent de l'Arbonne sur la commune de Bourg Saint Maurice,
- Le torrent du Sangôt sur la commune de La Plagne Tarentaise,
- Le torrent du nant Agôt sur la commune de Aime La Plagne,
- Une partie du bassin et le torrent du Bonrieu sur la commune de Bozel,
- Une partie du bassin et des ravins du Tir et de la Dent sur la dent du Villard sur les communes du Planay et de Bozel,
- Une partie du bassin et du torrent du Reclard sur la commune de Champagny en Vanoise,
- Une partie du bassin du Sécheron sur la commune du Grand Aigueblanche,
- Une partie du bassin et du torrent du Nant Noir sur la commune du Grand Aigueblanche,
- Une partie du bassin et du torrent du Morel sur la commune du Grand Aigueblanche,
- La forêt domaniale de Celliers sur la commune de La Léchère,
- Une partie du bassin et du torrent de la Gruvaz sur la commune de Cevins,
- Une partie du bassin et du torrent du Saint Clément sur la commune de Tours en Savoie,



Localisation de la série domaniale RTM sur le bassin versant de la Gruvaz à Cevins



Cartographie des torrents en gestion RTM et du domaine public fluvial de l'Isère

Hormis quelques exceptions (Morel, Nant Noir...) l'emprise de la série domaniale RTM s'arrête en amont des cônes de déjection. Cette situation tend à s'assurer de la coordination entre

les actions du RTM sur les hauts du bassin avec celle des structures GEMAPIennes au droit des cônes de déjection.

Sur ces séries domaniales, le RTM réalise des Etude de Bassin de Risques (EBR). Ces études, dont l'objectif principal est d'évaluer l'efficacité des ouvrages RTM et d'en proposer une stratégie de gestion, permettent de rappeler les événements susceptibles de se produire et d'approcher les risques résiduels sur les enjeux.

3.5.4. Autres ouvrages et aménagements en cours d'eau

Les aménagements de berges réalisés sur l'ensemble des linéaires sont un facteur de fixation du lit. Le long de l'Isère, les principales protections sont liées aux voies de communication. Les traversées urbaines les plus marquantes sont celles de Val d'Isère, Pomblière, Moûtiers. Sur le doron de Bozel, les traversées urbaines les plus marquantes sont celles de Pralognan-la-Vanoise et de Brides-les-bains. Ce sont cependant les affluents qui sont le plus sévèrement endigués et aménagés car leur cône de déjection a généralement été urbanisé, entraînant un endiguement le plus étroit possible.

La récente compétence GEMAPI donne aux collectivités des objectifs et grands principes de préservation des milieux aquatiques et de prévention des inondations. Cependant, **la compétence ne définit pas le cadre précis d'intervention selon les typologies d'ouvrages hydrauliques présents sur les cours d'eau** (exceptés sur les systèmes d'endiguement cf. partie précédente). Or, dans la vallée de la Tarentaise, les cours d'eau sont très aménagés et la densité et la diversité d'ouvrages artificialisant les berges et / ou le lit sont importantes. **L'ensemble de ces ouvrages ne participe pas obligatoirement à la gestion des milieux aquatiques ou la prévention des inondations.** Les ouvrages présentent différentes typologies selon leurs fonction/usages.

De manière non exhaustive, les ouvrages suivants présents dans la vallée peuvent être cités :

- Barrage et seuil
- Bras secondaires
- Canal et cunette
- Couverture et busage
- Dérivation et dévoiement de cours d'eau
- Dignes
- Drainage
- Epis
- Franchissement et accès aux cours d'eau tels les points
- Ouvrages pour la gestion sédimentaire : plage de dépôts, piège à graviers, etc.
- Ouvrages pour la gestion de la végétation : dégrilleur, piège à flottants, à embâcles, etc.
- Plan eau et retenue d'eau
- Protection de berges en enrochements, techniques végétales, murets, etc.
- Remblais et merlons
- Stations de mesure hydrométrique
- Système d'alerte
- Ouvrages de gestion du pluvial
- Etc.

Des exemples d'ouvrages sont présentés ci-dessous :



Protection de berge au droit du stade de la Maladières à Aime La Plagne



Protection de berge en rive droite de l'Isère à La Léchère – secteur de la caserne des pompiers



Entonnement sur le torrent de la Calabourdane à Val d'Isère



Parcours à moindre dommage et coursier sur le doron des Allues à Méribel



Pièges à embâcles sur le doron des Allues à Brides les Bains



Piège à embâcle Torrent des Borgnes à Val Thorens



Bras de décharge sur le torrent de l'Ormente à Aime la Plagne



Espace de régulation sédimentaire aux Belleville



Franchissement du torrent à Val Thorens



*Chenal d'écoulement dans une goulotte bétonnée
Torrent du Charbonnet à Bourg Saint Maurice*

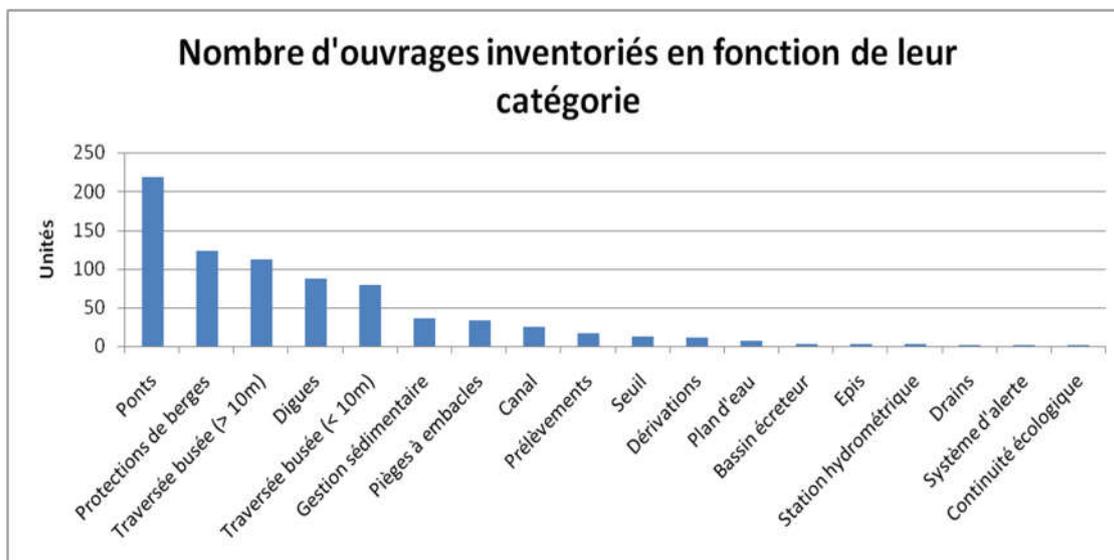
Certains torrents sont intégralement busés et couverts dans des traversées urbaines. Exemple du ruisseau du Boilet dans la traversée de la commune de Moûtiers et du ruisseau du Nantet à Bourg Saint Maurice.

Pour connaître ces ouvrages, l'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise réalise des reconnaissances des lits pour établir une base de données des aménagements en cours d'eau. Sur ces bases et après détermination du rôle de chaque ouvrage, les collectivités GEMAPIennes identifieront les ouvrages qui contribuent à assurer leur compétence, tant en matière de prévention des inondations que de gestion des milieux aquatiques. Des démarches administratives sont alors à entreprendre pour disposer des autorisations et des accès aux équipements. **Les collectivités GEMAPIENNES ne sont à ce jour pas propriétaires et gestionnaires de ces ouvrages, ou alors cela reste ponctuel.** Les choix opérés permettront de définir le parc d'ouvrages GEMAPI.

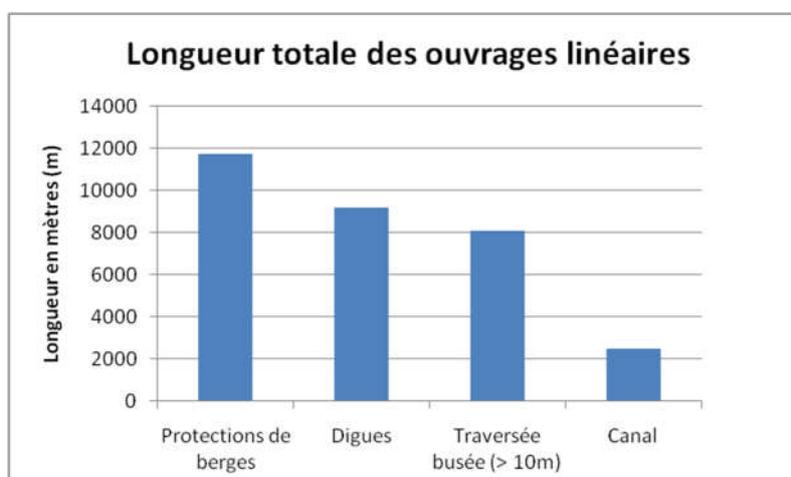
Il est important de préciser que les autorités compétentes GEMAPI ne constituent pas les seuls acteurs de la gestion des aménagements des cours d'eau. Il convient à ce titre de bien identifier le rôle de chaque partie pour assurer une gestion cohérente de ces ouvrages. En effet, un certain nombre de gestionnaires peuvent également intervenir : à titre d'exemple, nous pouvons citer la SNCF pour la gestion d'ouvrages permettant la traversée d'une voie ferrée, le Conseil Départemental de la Savoie ou la Direction interrégionale des routes (DIR), l'État et EDF en tant que gestionnaire/concessionnaire du Domaine Public Fluvial (DPF), le RTM (Restauration Terrain en Montagne) dans les forêts domaniales RTM.

L'inventaire des ouvrages est en cours d'élaboration et il se poursuivra pendant la durée de vie du programme d'études préalable au PAPI. Actuellement, sur les premières reconnaissances des lits (environ 35%), 825 ouvrages ont été recensés et correspondent à 18 typologies d'ouvrages et d'aménagements.

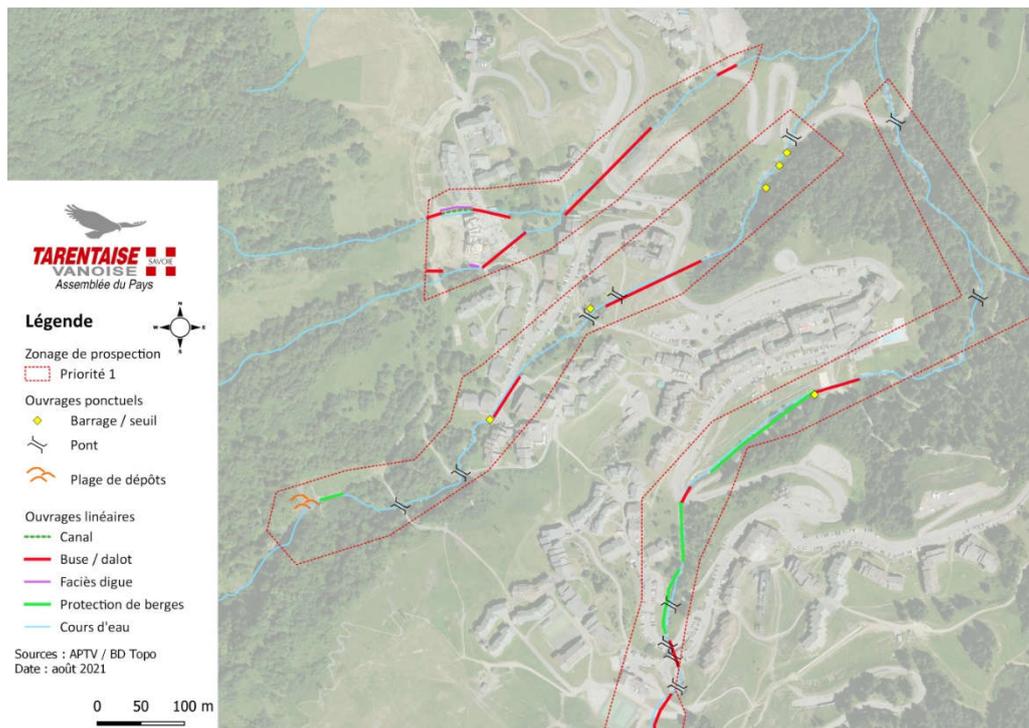
Etant donné que le linéaire de cours d'eau est très important en Tarentaise : 6000 kms à l'échelle de la vallée et plus de 4300 kms à l'échelle du périmètre d'étude, il a été décidé de concentrer le travail sur les zones à forts enjeux où l'intervention de l'autorité compétente GEMAPI s'avérait la plus pertinente. La démarche ne se veut donc pas exhaustive à ce jour.



Les ouvrages sont répartis entre ceux dits « linéaires » et ceux dits « ponctuels ». Les ouvrages linéaires se distinguent pour l'instant selon quatre typologies (cf. graphique ci-dessous). Sur les 825 ouvrages, 470 correspondent à des ouvrages ponctuels et 355 à des ouvrages linéaires. Le graphique suivant montre la longueur totale des ouvrages linéaires inventoriés jusqu'à présent.



Voici un exemple d'inventaire sur le secteur de Valmorel. Sur certains tronçons, on observe une succession d'ouvrages (généralement des protections de berges et des traversées busées). On note également la présence d'une plage de dépôt en amont de la station, assurant un rôle dans la prévention des inondations.



Les secteurs urbanisés possèdent une importante densité d'ouvrages qui n'ont pas tous un rôle dans la gestion des inondations (exemples : les stations hydrométriques ou les points de prélèvements d'eau). Le travail d'identification des ouvrages dans le "parc" GEMAPI en est à ses prémices et aucune conclusion ne peut être apportée à ce jour.

Synthèse :

- . le territoire hérite d'un nombre important d'ouvrages sur les cours d'eau et torrents (232 digues, des plages de dépôts, des protections de berges, des seuils de stabilisation des fond du lit,...),
- . Une démarche sur les ouvrages digues a été initié sur le territoire et conduira à la définition à minima d'une vingtaine de systèmes d'endiguement potentiels. Cette démarche estime une population protégée par les systèmes d'endiguement à 34 000 personnes. Cette analyse met en évidence l'importance de gestion des ouvrages de protection hydrauliques digues sur le bassin
- . Globalement, un déficit de connaissance sur les volets administratifs, techniques et hydrauliques sur les ouvrages persiste (état des ouvrages, le fonctionnement hydraulique et le niveau de protection, historique de gestion, les notions de propriété et de gestionnaire...),
- . La gestion de ces ouvrages est assurée par plusieurs acteurs et gestionnaires. Néanmoins, certains ouvrages ne sont plus entretenus. Les structures Gemapiennes devront identifier leur parc d'ouvrage GEMAPI.
- . Hormis les "grands" gestionnaires (RTM, SNCF, CD, etc.), il semble nécessaire de progresser sur une clarification et une répartition des rôles de chaque partie

Piste d'amélioration du diagnostic de territoire

- => poursuivre le travail d'identification des ouvrages contribuant à la compétence GEMAPI
- => poursuivre les phases de régularisation des systèmes d'endiguement,
- => améliorer la connaissance sur le fonctionnement des plages de dépôts,
- => Hiérarchiser les ouvrages et définir les modalités de gestion techniques et administratives des ouvrages GEMAPIENS (identification des propriétaires, PV de transfert, convention d'utilisation, acquisition, dimensionnement technique et financier de la gestion courante : travaux de reprise et de confortement, dimensionnement technique et financier),
- => Actualisation de la charte GEMAPI territoriale selon les choix opérés

3.6. Démarches et dispositifs existants pour la gestion des risques d'inondation selon les 7 axes de gestion des PAPI

Dans cette partie, est analysé l'ensemble des démarches, outils et dispositifs existants en matière de gestion des risques d'inondation sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise selon les 7 axes de gestion proposés par les PAPI.

3.6.1. Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque (Axe 1)

3.6.1.1. Synthèse des éléments de connaissance des aléas et des enjeux

La connaissance des aléas et des enjeux exposés aux risques d'inondation et torrentiels est essentielle à toutes gestions. L'état des connaissances a été présenté dans les parties précédentes.

3.6.1.2. Conscience et culture du risque

Plusieurs documents et dispositifs construits à différentes échelles permettent d'effectuer des informations préventives à la population et aux acteurs. Les dispositifs existants sont détaillés ci-dessous :

Le DDRM

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs sur le Département de la Savoie a été élaboré en 2013 et actualisé en 2020. Ce document informe sur les différents risques naturels, technologiques, sociétaux et environnementaux présents sur le département de la Savoie et présente les modalités d'organisation pour la gestion de crise (Plan ORSEC, PCS). Concernant le volet inondation, le DDRM détaille :

- Les consignes individuelles de sécurité communes à tous les risques (avant, pendant et après l'évènement),
- Les consignes individuelles de sécurité spécifiques à l'inondation (avant, pendant et après l'évènement)

Ainsi, les bons réflexes à adopter en cas de risque d'inondation et les mesures de prévention et de Sauvegarde sont détaillées.

D'après le DDRM, toutes les communes du bassin versant de l'Isère sont concernées par le risque majeur relatif aux inondations, excepté la commune de Hautecour.

Le DICRIM et l'information préventive

Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs est établi au niveau communal par le maire. Il s'agit d'une démarche locale d'information préventive qui est destinée à la population. Ce document informe sur les risques présents sur la commune et les comportements et attitudes à adopter en cas de survenue d'un évènement. Le DICRIM détaille ainsi les consignes de sécurité à adopter. Via un questionnaire établi par l'APTV pendant la durée de vie du PAPI 2, un recensement a été effectué pour connaître la situation et les besoins en matière de PCS et de DICRIM. Bien que les retours ne soient pas exhaustifs, la majorité des communes du bassin disposait d'un DICRIM sur leur territoire en 2016. Ceci se confirme via la base de données nationale pour la Gestion Assistée des Procédures Administratives sur les Risques (GASPAR) qui traduit que sur les 37 communes du bassin, 30 communes possèdent un DICRIM. La relative bonne réalisation des DICRIM sur le bassin s'explique notamment par

l'animation qui a été portée par l'APTV de 2008 à 2011. Une chargée de mission avait été missionnée pour réaliser les PCS et les DICRIM sur les communes présentes au niveau du périmètre de l'APTV.

Les communes qui ne disposaient pas de DICRIM en 2016 sont les communes de Saint Jean de Belleville, La Perrière, Peisey-Nancroix, Sainte Foy Tarentaise et Sééz.

Pour rappel, les communes qui disposent d'un Plan de Prévention des Risques sur leur territoire sont tenues d'effectuer des campagnes d'information au moins tous les 2 ans pour maintenir la culture du risque. Les modalités d'information préventive sont laissées à la libre interprétation des communes (bulletin municipal, réunion publique, diffusion DICRIM...). A ce stade, l'APTV n'a pas la connaissance de la nature et de la fréquence des informations préventives réalisées par les communes.

Tout comme les PCS, les DICRIM et les campagnes d'information sont des obligations dont la réalisation sera vérifiée lors de l'attribution des subventions du fonds Barnier dans les communes dotées de PPR.

Recensement et mise en valeur des repères de crues

Dès lors qu'un PPR est approuvé sur une commune, il est nécessaire de réaliser un inventaire des repères de crues et les mettre en valeur. L'inventaire et la pose de repère de crues permet de garder la mémoire des événements en spécifiant les hauteurs d'eau atteintes lors des crues. A l'échelle du bassin versant, la connaissance sur la localisation des repères de crues n'a pas été réalisée. Sur l'Isère, il n'y a pas eu de crues moyennes et fortes depuis plusieurs décennies. Ceci peut expliquer la faible présence de repères sur les vallées principales. Quelques repères existent ponctuellement sur le bassin. A titre d'exemple, sur le torrent de l'Arbonne à Bourg Saint Maurice, des repères visuels et des laisses de la laves torrentielles persistent.

La Base de Données Historiques sur les Inondations (BDHI), accessible au public, recense et décrit les phénomènes de submersions dommageables d'origine fluviale, marine, lacustre et autres, survenus sur le territoire français au cours des siècles passés et jusqu'à aujourd'hui. Elle présente une sélection d'inondations remarquables. Elle intègre progressivement les anciens événements, ainsi que les nouveaux qui surviennent. Les données sont consultables sur le site suivant : <https://bdhi.developpement-durable.gouv.fr>.

Dispositif IAL (Information Acquéreur locatif)

Depuis le 1^{er} juin 2006, dans le cadre de transactions ou locations immobilières (vente ou location), les vendeurs ou bailleurs ont les obligations suivantes envers les locataires ou les acheteurs dès lors qu'un PPR est approuvé :

- D'informer sur les risques naturels et technologiques auxquels sont soumis l'habitation et le bien,
- D'informer sur les dommages subis par le bien lors d'un événement naturel ou technologique

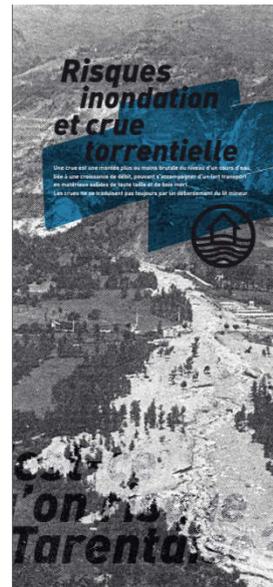
Autres démarches concourant à la culture du risque

En complément de ces dispositifs d'information préventive obligatoire dès lors qu'un PPR est approuvé, d'autres démarches ont été développées sur le bassin :

- Création et conception d'une charte sur la compétence GEMAPI à l'échelle de la vallée (2021),
- Création d'une exposition sur les risques naturels par l'APTV (2011). Cette exposition traite de l'ensemble des risques naturels rencontrés sur le territoire.
- Dans le cadre du précédent Contrat de Bassin Versant, un programme d'information et de sensibilisation des scolaires s'est déroulé (2010-2014). Le programme d'animation a concerné

de nombreux domaines de l'eau, dont un volet sur les risques d'inondation. Ce sont 17 établissements scolaires qui ont pu bénéficier de ces sessions de sensibilisation.

- Des sentiers de randonnées thématiques existent sur le thème des risques naturels et d'inondation. Un « itinéraire historique » est présent sur la commune de Tours-en-Savoie,
- Des sessions de formation à destination des agents des intercommunalités et de l'APTV sur le thème de la « morphologie et dynamique torrentielle » et de l'« hydrologie et hydraulique torrentielle » (2020 et 2021),
- Des articles de communication sur les sites internet des structures GEMAPIennes et de l'APTV ou des bulletins d'information des Communautés de Communes,



Extrait de l'exposition sur les risques (source APTV)

Dépliant relatif à l'itinéraire de randonnées sur le thème des risques. Le dépliant est divisé en plusieurs sections :

- itinéraire HISTORIQUE** : À Tours en Savoie, aux portes de la Tarentaise, « l'itinéraire Historique » vous emmène à la découverte d'un village qui, au fil des siècles, a appris à vivre avec les risques majeurs qui le menacent.
- Vivre en montagne, c'est accepter de s'adapter** : Maintenir la rivière dans son lit pour gagner des terres agricoles, dévier le ruisseau tout en captant son énergie, construire hors de portée des avalanches, exploiter la forêt sans déstabiliser le versant... autant de défis relevés par les populations montagnardes à découvrir en parcourant ce sentier, comme dans un livre à ciel ouvert.
- Accès** : Carte montrant les directions vers Albertville, Chambéry, Ligne Maginot, Amey, Genève, La Bâthie, Moirans, Bourg-St-Maurice.
- itinéraire** :
 - Départ : Marie de Tours en Savoie
 - Longueur : 3,7 km
 - Dénivelé : 150 m
 - Durée : 2h30 (1h20 de marche + 1h00 de découverte des panneaux)
- pour votre sécurité** :
 - La partie haute du sentier est fermée en hiver, du 15 décembre au 1^{er} mai.
 - Évitez de parcourir l'itinéraire par temps d'orage.
 - Soyez bien chaussés.
- RENSEIGNEMENTS** :
 - Informations pratiques** :
 - Accès en bus, ligne D : réservez votre trajet au 0 800 227 413
 - Avant de partir, renseignez-vous auprès de Météo France : 0 892 68 02 73
 - Pour en savoir plus** :
 - Visites guidées pour les groupes et les scolaires sur réservation
 - Mairie de Tours en Savoie : 04 79 31 00 73
 - Office de Tourisme d'Albertville : 04 79 32 04 22
- RISQUES D'ACCÈS** : Vous allez traverser des terrains privés dont les propriétaires ont aimablement autorisé votre passage. N'hésitez pas à aller à leur rencontre, ils se feront un plaisir d'agrandir votre balade de leurs récits. Respectez les lieux, ne venez décamer sans du chemin et veillez à emporter vos déchets.
- Logos** : arytère, Comité de Savoie, Rhône-Alpes.
- Bas de page** : Balade thématique au départ de Tours en Savoie.

Dépliant relatif à l'itinéraire de randonnées sur le thème des risques

Synthèse :

- . La perception de la culture du risque paraît existante notamment sur les aléas torrentiels.
- . En revanche la culture du risque pour des crues généralisés à l'échelle de la vallée et sur l'axe Isère ne semble pas présente puisque le territoire n'a pas vécu ce type d'évènement récemment,
- . La perception du risque et la connaissance des aléas et des consignes de mise en sauvegarde par la population sont difficiles à estimer et elles paraissent limitées.

Piste d'amélioration du diagnostic de territoire

- => progresser sur la connaissance des mesures et actions en matière d'information préventive réalisées par les communes,
- => inciter les communes à actualiser les documents et les campagnes d'information préventive,
- => recenser les repères de crues sur le bassin versant (approche différente selon que l'on se trouve sur l'axe Isère ou sur les affluents torrentiels),
- => définir un modèle de rapport de crue pour garder en mémoire les événements (homogénéisation des données à l'échelle du bassin, en s'inspirant des fiches BDHI)
- => améliorer la conscience du risque en recensant les événements de crues et en les valorisant au travers de supports de communication,
- => transmettre la connaissance sur les aléas hydrauliques et torrentiels et l'historique de crues aux élus, à la population, aux scolaires...

3.6.2. La surveillance et la prévision des crues et des inondations (axe 2)

3.6.2.1. La prévision Météo et le service APIC par Météo France :

► Dans le cadre de ses missions, Météo France a mis en place depuis 2001 un dispositif d'avertissement sur les dangers météorologiques. Cette vigilance Météo est conçue pour informer les citoyens et les pouvoirs publics en cas de phénomènes météorologiques dangereux en métropole dans les prochaines 24 heures. L'information de vigilance complète les prévisions météorologiques et vise à attirer l'attention de tous sur les dangers potentiels d'une situation météorologique et à faire connaître les précautions pour se protéger.

Météo France a défini 4 niveaux de vigilance :

- La vigilance rouge (phénomènes dangereux d'intensité exceptionnelle prévus),
- la vigilance orange (phénomènes dangereux prévus),
- la vigilance jaune (phénomènes habituels dans la région mais occasionnellement et localement dangereux)
- la vigilance verte

Pour déterminer le niveau de risque (la couleur de la vigilance) des critères de choix ont été définis pour chaque phénomènes et pour chaque département. Ils tiennent compte de la sensibilité locale aux phénomènes météorologiques, en se basant sur les événements passés, les conséquences observées et le niveau d'acclimatation du département.

Actualisée au moins deux fois par jour à 6 h et 16 h, la carte de vigilance signale le niveau de risque maximal pour les prochaines 24 heures à l'aide d'un code couleur. Chaque département est ainsi coloré en rouge, orange, jaune ou vert selon la situation météorologique et le niveau de vigilance nécessaire.

La vigilance couvre aujourd'hui 9 phénomènes dont 3 concernent les inondations : vent violent, vagues-submersions, **pluie-inondation, crues, orages**, neige-verglas, avalanches, canicule et grand froid. Ce dispositif de vigilance va évoluer en 2022 avec une couverture temporelle étendue à J+1 et une information différenciée à l'échelle infra-départementale. Ce dispositif est déjà complété par une analyse des phénomènes dangereux à J+6 mais à une échelle spatiale plus agrégée.

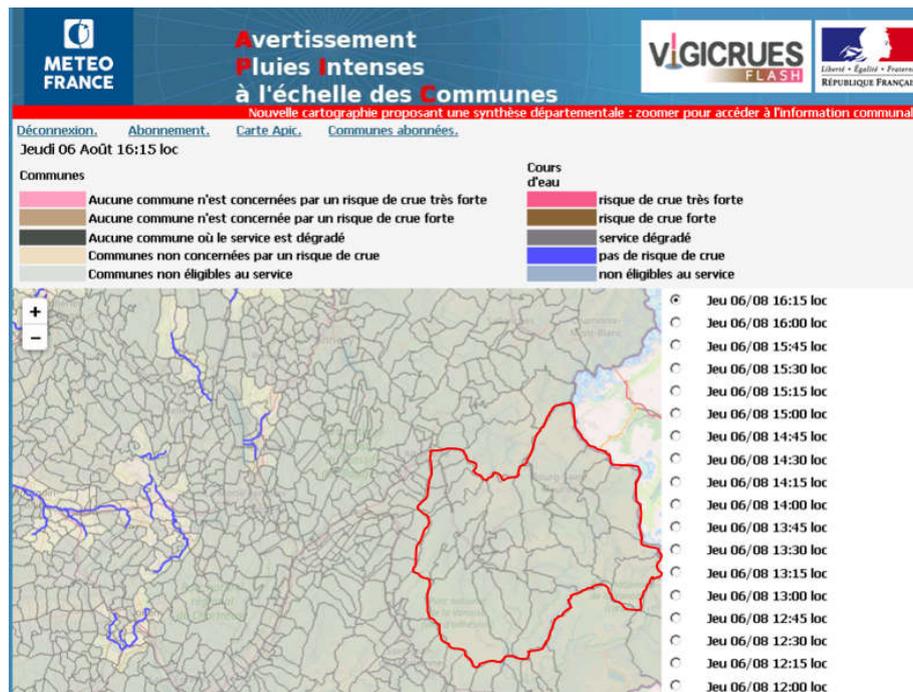
Afin d'être averties, en 2021, l'ensemble des structures GEMAPIennes du bassin versant de la Tarentaise se sont inscrites au système d'appel automatique de la Préfecture de la Savoie. Ainsi, et dès lors que le département de la Savoie est placé en vigilance « orange » météorologique, les GEMAPIens reçoivent un appel d'alerte.

► Au-delà de ce service de vigilance, Météo-France propose un service **d'avertissement aux pluies intenses à l'échelle des communes (APIC)**. Il permet d'être averti lorsque les précipitations en cours revêtent un caractère exceptionnel sur la commune ou les communes environnantes. Ce service est disponible depuis juin 2021 au grand public. Le système d'abonnement à l'avertissement par courriel, sms et/ou téléphone était initialement réservé aux communes et aux préfetures. Il est depuis juin 2021 aussi accessible aux intercommunalités et aux grands opérateurs via le lien : <https://apic-pro.meteofrance.fr/>

En cas d'épisodes pluvieux abondants et sur la base d'une analyse automatique toutes les 15 minutes, un message est envoyé précisant le niveau de sévérité des précipitations : précipitations intenses (pluie d'intensité supérieure à la décennale) ou précipitations très intenses (supérieure à la pluie d'intensité cinquantennale). Les précipitations sont suivies grâce au réseau de radars météorologiques de Météo-France qui les localisent et mesurent leur intensité en temps réel.

Les zones montagneuses, n'étant pas encore suffisamment couvertes par les radars, notamment dans sur le territoire des Alpes du Nord, étaient exclues de ce dispositif. Depuis juin 2021, Météo-France utilise un produit de fusion entre les données radar et les données mesurées au sol par les stations automatiques. Ce changement a permis d'ouvrir le service à l'ensemble des communes. Cette extension a aussi été possible grâce à un effort conjoint Météo-France/Ministère de la Transition Ecologique sur la création de nouvelles stations automatiques sur les Alpes du Nord, et plus particulièrement à Val Thorens et à Courchevel pour la Tarentaise. **La qualité de lame d'eau radar reste cependant encore globalement médiocre sur le secteur des Alpes du Nord, voire encore très mauvaise sur les massifs internes, à l'est de la Savoie** - extrait du Règlement de surveillance de prévision et de transmission de l'information sur les crues Alpes Nord - juillet 2019. La prévision et le suivi des épisodes de pluies sont plus incertains. La qualité de la mesure des précipitations sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise n'est pas aussi bonne que sur le reste du territoire national.

Avant 2021 seules 12 communes sur le bassin versant de la Tarentaise pouvaient bénéficier du dispositif APIC de Météo France. D'après le service de la préfecture de la Savoie, 6 communes sur les 12 étaient abonnées au dispositif APIC en date du 6 aout 2020. Il s'agit des communes d'Albertville, de La Bâthie, Esserts-Blay, La Léchère, La Plagne, Bourg Saint Maurice. Ce faible taux d'abonnement montre une mauvaise connaissance du dispositif par les communes.



3.6.2.2. La surveillance et la prévision des Crues par le réseau Vigicrues

Le réseau Vigicrues

Le dispositif de surveillance et de prévision des crues mis en place par l'État s'appuie sur le Service Central Hydrométéorologique d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) basé à Toulouse et 17 services de prévision des crues (SPC) principalement basés en DREAL. Pour le compte du ministère de la Transition écologique, le réseau Vigicrues assure la production deux services :

- Vigicrues, service expertisée couvrant les principaux cours d'eau ;
- Vigicrues Flash, service automatique d'avertissement sur les bassins à crues rapides

Les SPC estiment le niveau de vigilance (le risque d'avoir une crue) dans les 24 h et élaborent des prévisions d'évolution des niveaux sur des stations de référence lors d'une crue. La Tarentaise est sur le territoire de compétence du SPC Alpes du Nord (SPCAN). Le SPCAN est un service qui est rattaché à la DREAL Auvergne Rhône Alpes. Le service a pour mission de surveiller et de prévoir les crues sur les principaux cours d'eau de bassin versant de l'Isère, des affluents rive gauche du lac Léman et du Rhône.

Le SPC des Alpes Nord suit 12 tronçons de rivière dont 5 sur l'axe Isère. Les caractéristiques du territoire du SPC des Alpes du nord sont les suivantes (extrait de la plaquette d'information du SPC alpes nord d'octobre 2019) :

Avec plus de la moitié de sa superficie au-dessus de 1 000 m d'altitude et un cinquième au-dessus de 2000 m, le SPC Alpes du Nord s'étend principalement sur un territoire de montagne. Le régime d'écoulement des cours d'eau est fortement influencé par l'accumulation des précipitations sous forme de neige durant l'hiver, période de basses eaux, et par la fonte de cette neige au printemps, Le relief génère aussi une forte hétérogénéité des précipitations. En raison de l'absence de stations de mesures au-dessus de 2 000 m d'altitude et des difficultés de visibilité rencontrées par les radars météorologiques sur ce secteur, le réseau d'observation actuel ne permet pas d'apprécier aisément la variabilité de ces précipitations. Les pentes fortes des versants montagneux entraînent des vitesses d'écoulement de l'eau importantes et génèrent une érosion très active des terrains. Le caractère torrentiel des têtes de bassin

versant, marqué par un transport solide conséquent (blocs de pierre, graviers, boues), est peu propice à l'installation de stations de mesure en rivière et rend donc très délicate leur surveillance. Grâce aux capacités de stockage de l'eau et aux dénivelés importants, le secteur est depuis longtemps équipé d'aménagements hydroélectriques. Rapidement disponible et facilement stockable, cette ressource présente un fort enjeu en terme énergétique. Si les aménagements induisent de fortes modifications dans l'écoulement des eaux, leur impact devient cependant négligeable en période de crue. Toutes ces spécificités rendent complexes la surveillance et la prévision des crues sur le territoire du SPC Alpes du Nord.

Le dispositif Vigicrues

Le dispositif Vigicrues dispose de trois niveaux d'information : la vigilance, les prévisions et les données observées. La vigilance précise le risque d'avoir une crue dans les prochaines 24 h. Elle est définie par le SPC en 4 niveaux de vigilance (vert : pas de vigilance / jaune : risque de crues génératrices de débordements / orange : risque de crues génératrices de débordements importants / rouge : risque de crue majeure). Les niveaux de vigilance sont mis à jour a minima deux fois par jour à 10h et 16h, et plus si nécessaire. Ils sont disponibles 24h/24h et 7j /7 sur le site internet de vigicrues (données en temps réels).



A partir de la vigilance jaune, le SPC va émettre des bulletins d'information contenant ses prévisions. Ces prévisions seront régulièrement actualisées selon les conditions et les caractéristiques du bassin. Ces prévisions pourront aussi être diffusées sous forme graphique.

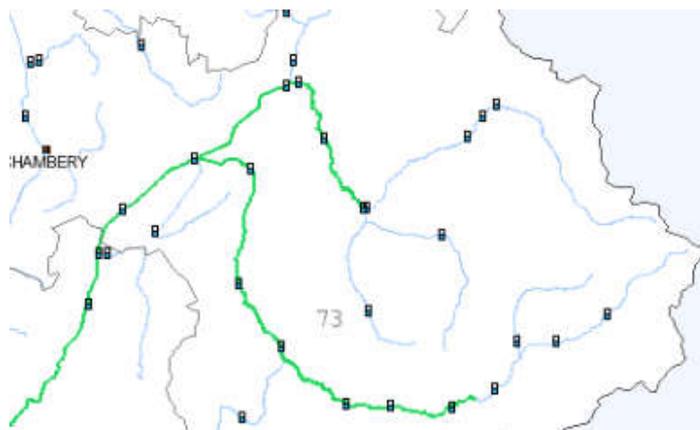
Sont diffusées gratuitement, en temps réel et en continue, les observations de hauteur du réseau Vigicrues mais aussi les calculs de débits lorsque ceux-ci sont disponibles.

Le SPC, par l'intermédiaire du SCHAPI, diffuse l'information de vigilance crues vers les préfetures, vers les directions départementales des territoires (DDT) au titre de leur mission de RDI, vers les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) et vers les gestionnaires d'ouvrages hydrauliques. Depuis décembre 2021, tous les usagers peuvent s'inscrire pour recevoir les informations par courriel. A partir du niveau de vigilance orange, la Préfecture de la Savoie envoie des messages électroniques aux Maires et aux GEMAPIens (base de données GALA).

Le SPC sur le bassin de l'Isère en Tarentaise

Sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise et depuis octobre 2015, un tronçon de l'axe Isère est suivi par le Service de Prévision des Crues. Il s'agit du tronçon de l'Isère entre Moûtiers et la confluence entre l'Isère et l'Arly à Albertville. Les communes couvertes sont les suivantes :

Isère Basse-Tarentaise	
code INSEE	Commune
73003	Aigueblanche
73011	Albertville
73032	La Bâthie
73045	Le Bois
73046	Bonneval
73063	Cevins
73110	Esserts-Blay
73112	Feissons-sur-Isère
73181	Moûtiers
73187	La Léchère
73216	Rognaix
73268	Saint-Paul-sur-Isère
73284	Salins-les-Thermes
73298	Tours-en-Savoie



Il existe **9 stations hydrométriques** sur le site de vigicrues. Le tableau ci-dessous détaille la localisation des stations (extrait du règlement d'information des crues du SPC) :

Code station	Station	Cours d'eau	Tronçon	Dept	Situation	Observation	Vigilance	Prévision	Echéance
W0020001	Sééz [Malgovert] [DREAL]	Isère		73	Amont usine de Malgovert	X			
W0040002	Bourg-St-Maurice	Isère		73	Stade d'eaux vives	X			
W0100001	Landry	Isère		73	Aval Ponturin	X			
W0110010	Moûtiers [Pont-Neuf]	Isère		73	Moûtiers, quai de la République	X			
W0220001	Planay	Doron de Bozel		73	Le Villard	X			
W0244010	Moûtiers [Ponserand] [DREAL]	Doron de Bozel		73	Moûtiers chemin de la Digue	X			
W0310001	Cevins [DREAL]	Isère	IBT	73	pont SNCF	X	X	X	3 à 6 h
W0110011	Albertville [Conflans]	Isère	IBT	73	Passerelle du Rhône Aval usine de la Bathie	X			

A cette liste, il faut rajouter la station à Saint-Martin de Belleville sur le doron des Belleville. Parmi ces 9 stations seules les stations de Landry, de Moutiers sur l'Isère, Le Planay et d'Albertville (à Conflans) diffusent une donnée sur les débits en plus des hauteurs d'eau. Sur ce tronçon, l'ensemble des stations contribuent à la prévision sur les crues et la station de référence du tronçon est la station de Cevins.

Les seuils relatifs au niveau de vigilance ont été définis sur les gammes de débits à la station de référence de Cevins suivants :

- Le seuil de vigilance jaune est activé dès lors que les débits dépassent 250 à 280 m³/s (débit légèrement inférieur à la crue de temps de retour 5 ans à Cevins)

- Le seuil de vigilance orange est activé dès que les débits atteignent 350 à 400 m³/s (à des crues de temps de retour décennal et vingtenal)
- Le seuil de vigilance rouge est quant à lui activé pour des débits supérieurs à 500 à 550 m³/s (proche de la crue trentennale et cinquantennale)

Le seuil de vigilance jaune est calé sur les événements de crues de l'Isère du 19 mai 2006 et du 29 mai 2009. Bien que ces deux crues aient engendré des désordres et notamment des érosions de berges, les débordements étaient limités sur ce tronçon. Ce seuil de vigilance semble adapté à la situation locale. Pour ce qui est du seuil de vigilance orange, les retours d'expérience manquent en raison d'un équipement « récent » du dispositif SPC (depuis 2015) et de l'absence de crues moyennes sur l'Isère (aménagements hydroélectriques). Ainsi les zones inondables et les enjeux impactés sur ces gammes de débits ne sont pas précisément connus. En effet, la connaissance des aléas sur l'Isère a été définie par le PPRI Isère en Basse Tarentaise et les occurrences de crues étudiées sont la crue trentennale, la crue cinquantennale et la centennale. La cartographie de la crue trentennale (source PPRI) témoigne de l'ampleur de l'inondation et de nombreux enjeux sont déjà impactés. Pour rappel la crue trentennale à Cevins a été estimée à 477 m³/s dans le PPRI et ce débit est proche du seuil de vigilance rouge.

Pour rappel, les secteurs à enjeux exposés dès la crue trentennale sur le tronçon de l'Isère en basse Tarentaise sont :

- La traversée d'Aigueblanche (zones d'habitations et une zone d'activité économique),
- La traversée de La Léchère à Notre Dame de Briançon (zones d'habitations, équipements sportifs, STEP...),
- Les lacs de Feissons-sur-Isère et le plan d'eau de Rognaix,
- La scierie de Rognaix,
- La zone d'activité de La Bâthie à Langon,
- La plaine de Blay à Esserts-Blay et La Bâthie avec l'importante zone d'activité des Vernays et des secteurs d'habitations.

Vigicrues flash

Vigicrues Flash est un service d'avertissement gratuit proposé par le réseau VIGICRUES (SCHAPI/DREAL) du ministère chargé de l'Environnement. En cas de risque de crue de certains cours d'eau (non couverts par la vigilance crues), une information est envoyée à l'échelon communal (message vocal, courriel ou SMS). Le service Vigicrues Flash repose sur un modèle hydrologique qui calcule les réactions des cours d'eau en fonction des précipitations mesurées par le réseau de radars de MétéoFrance. L'estimation du risque est mise à jour toutes les 15 minutes. Ce modèle n'est actuellement pas adapté aux zones de montagne.

L'intégralité du territoire de la Tarentaise n'est pas éligible à ce service.

3.6.2.3. Les dispositifs locaux de surveillance et de prévision – crues torrentielles (SDAL)

Au-delà des dispositifs existants et mis en place par les structures institutionnelles précédemment décrites, localement, les collectivités ont développé des dispositifs de surveillance et de prévision. 4 systèmes d'alerte locaux existent sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise. Ils sont localisés ainsi :

- Torrent de l'Arbonne sur la commune de Bourg Saint Maurice ;

- Torrent du Versoyen sur la commune de Bourg Saint Maurice ;
- Doron des Allues sur la commune de LesAllues;
- Ruisseau de la Davie à Tignes.

Le dispositif sur le torrent de l'Arbonne

Il s'agit d'un détecteur de lave torrentielle (DLT) qui a été installé en 2017 par la commune de Bourg Saint Maurice. Ce dispositif avait été préconisé dès la crue majeure de 1996 (événement de référence équivalent à une crue centennale). L'objectif de ce dispositif est de protéger les usagers des deux routes départementales présentes sur le cône de déjection (RD86 et RD 1090) et d'une route communale.

Le DLT est positionné sous le pont du Génie à environ 1 km en amont du premier pont départemental. Il est composé de deux capteurs tout ou rien avec inclinomètre pour mieux évaluer la force de l'écoulement. Un capteur est calé pour la crue décennale et le deuxième capteur est positionné pour la crue centennale. En complément, un capteur de mesure de niveau par radar hyperfréquence est positionné pour fiabiliser l'alerte.

L'alerte instantanée permet d'activer des feux clignotant rouge visant à fermer les 3 routes. Un SMS d'alerte est également envoyé à des numéros d'astreinte (commune de Bourg Saint Maurice – Structure GEMAPIenne – PC OSIRIS à Albertville etc)

Le torrent du Versoyen

Sur ce torrent, la commune de Bourg Saint Maurice a installé en 2006 un radar hyperfréquence sous le pont de la RD 119. Ce radar est relié à une installation téléphonique autonome qui rentre en contact avec 3 numéros de téléphone. Ce dispositif dispose de deux seuils d'alerte (pré-alerte dès lors que l'écoulement est à 1 m du tablier du pont et l'alerte à 0,5 m du tablier).

Un arrêté municipal définit la chaîne d'intervention, les conduites à tenir et les personnes à contacter en cas d'activation des seuils d'alerte (habitations, entreprises, ERP...)

Afin d'améliorer ce dispositif, la commune avait envisagé de compléter le dispositif avec 3 stations pluviométriques sur le bassin versant. Cette opération n'a pas été réalisée.

Dispositif sur le doron des Allues

La commune des Allues a installé en 2008 un système d'alerte sur le doron des Allues. Ce dispositif d'alerte a été complété dans le cadre de travaux de sécurisation du remblai des Ravines à la station de Méribel. Le dispositif de surveillance est composé de :

- deux pluviomètres : un au sommet de la télécabine du Mont Vallon à 2950 mètres, un sur le chalet d'alpage dans la réserve de Tuéda à 1700 mètres d'altitude),
- 3 limnimètres : un à l'entrée de la réserve de Tuéda à 1700 mètres d'altitude et deux à l'entrée du busage au parking des ravines à la Chaudanne à 1430 mètres d'altitude (indication de hauteur d'eau),
- 1 caméra à l'amont du dalot (évaluer l'obstruction du dalot du remblai des Ravines)

Ces dispositifs sont reliés entre eux et en fonction des seuils donnent en temps réel des informations sur un portable d'astreinte détenu par les services techniques de la mairie (liaison téléphonique filaire et liaison GSM en secours).

En cas d'alerte, un ensemble de personnes est prévenu (élus, gendarmerie, police municipale, services techniques, centre de secours, mairie de Brides-les-Bains ...) et le déclenchement des sirènes diffusant des messages d'évacuation pour les bâtiments inondables de la Chaudanne en trois langues (français, anglais et russe) est mis en service. **La grille de conditions est définie dans un manuel utilisateur selon les différentes mesures. Ces procédures sont inscrites dans le PCS des Allues de 2018.**

3 niveaux d'alerte existent sur ce système :

- Système en pré vigilance : l'automate du dalot des Ravines déroule une séquence de report vers les services techniques (appel vocal vers numéro d'astreinte et SMS vers 4 personnes)

- Système en vigilance : l'automate du dalot des Ravines déroule une séquence de report vers les services techniques (appel systématique de l'ensemble des services techniques) L'envoi des SMS vers le « public » est fait manuellement par les services techniques après qu'ils aient contrôlé la nature de l'événement.
- Système en alerte : l'automate du dalot des Ravines déroule une séquence de report vers les services techniques (appel systématique de l'ensemble du service technique) Le déclenchement des sirènes et l'envoi des SMS vers le « public » est fait manuellement par les services techniques après vérification d'un véritable événement.
Les déclenchements sont effectués via le système d'alerte au public (diffusion).

Dispositif sur le ruisseau de la Davie à Tignes

Un système DRA (Détecteur Routier d'Avalanches) existe sur le torrent de la Davie. Ce dispositif vise à protéger les usagers de la route départementale RD902 d'accès aux stations de Val d'Isère et de Tignes. Ce dispositif fonctionne également pour les laves torrentielles qui peuvent survenir sur ce torrent. Comme pour le torrent de l'Arbonne, ce détecteur de lave est relié à des feux de signalisation sur la RD902.

3.6.2.4. Intervention du RTM suite à des évènements de crues torrentielles

Au-delà des instrumentations existantes pour la surveillance et la prévision des événements d'inondation ou de crues torrentielles, une des spécificités du territoire c'est que sur le département de la Savoie, le service RTM est mis à disposition du Préfet et des communes et eut être présent suite à un événement torrentiel. Ce service contribue à garder la mémoire des crues torrentielles et à apporter son expertise pendant la période post événement.

Synthèse :

Le bassin versant de l'Isère en Tarentaise dispose de divers systèmes de surveillance et de prévisions des événements. Néanmoins ces dispositifs ne couvrent qu'une partie du bassin versant et la très grande majorité des secteurs à enjeux n'est pas couverte par un système de surveillance et de prévision en temps réels (excepté le tronçon de l'Isère en basse Tarentaise et les 4 SDAL).

La vigilance quant à la survenue d'épisode de crues dépend quasi exclusivement de la vigilance météorologique de Météo France et de son outil APIC. La qualité de ces prévisions est atténuée du fait du manque de couverture par des radars météorologiques type bande X sur une majeure partie de la vallée de la Tarentaise

Piste PEP PAPI

=> Favoriser et développer l'utilisation du site Vigicrues auprès des structures GEMAPIennes.

=> Faire un état des lieux des réseaux d'observations météos et hydrologiques existants pour analyser ceux qui pourraient être utiles aux missions de surveillance et de prévision des crues.

=> avoir des repères de débits selon les hauteurs d'eau sur l'ensemble des stations affichées sur vigicrues

=> Favoriser et développer une information automatique de la vigilance jaune aux structures GEMAPIennes, par le biais de la Préfecture.

=> Mettre en synergie les dispositifs de surveillance et de prévision des crues avec avec les dispositifs de gestion de crise,

=> Inciter les communes et les structures GEMAPIennes à adhérer au dispositif APIC et favoriser la prise en main de l'outil.

=> Améliorer la mesure des précipitations sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise,

=> améliorer la connaissance des aléas et des enjeux exposés sur des gammes de débit inférieures à la trentennale sur le tronçon de l'Isère en Basse Tarentaise (débits de premiers débordements).

=> suite aux travaux d'aménagement du Versoyen réalisés en 2015/2016, des adaptations sont à prévoir pour recalibrer les seuils d'alerter,

=> A l'heure de la GEMAPI, il y a un intérêt à ce que les deux structures (RTM et structure GEMAPIENNE) s'informent réciproquement dès lors qu'un événement à lieu sur le territoire.

=> Etude de définition de la stratégie de surveillance et de prévision des crues sur le bassin versant en complément des dispositifs existants

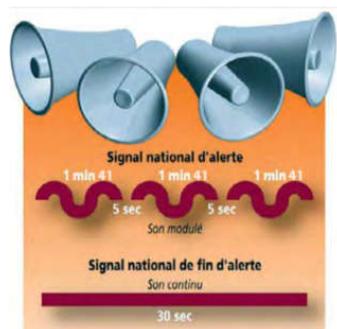
3.6.3. L'alerte et la gestion de crise (axe 3)

Les dispositifs d'alerte et de gestion de crise présentés ci-dessous sont à articuler autant que possible avec les dispositifs de surveillance et de prévision de crues détaillés précédemment (axe 2).

3.6.3.1. L'alerte

Ce paragraphe est extrait du DDRM Savoie 2020. Généralement, l'alerte à la population s'appuie sur des moyens de diffusion adaptés à chaque type de phénomènes (haut-parleur, service audiophone, pré-enregistrement de messages téléphoniques, plate-forme d'appels, liaison radio, internet, réseaux sociaux ...). Une des difficultés réside dans le fait que certains phénomènes, comme les crues rapides de rivières ou certains effondrements de terrain, sont plus difficiles à prévoir et donc plus délicats à traiter en terme d'alerte, et le cas échéant, d'évacuation des populations.

En cas de phénomène naturel ou technologique majeur, la population doit être avertie par un signal d'alerte, identique pour tous les risques (sauf en cas de rupture de barrage) et pour toute partie du territoire national. Il s'agit du signal national d'alerte. Ce signal consiste en trois émissions successives, séparées par des intervalles de cinq secondes, d'un son modulé en amplitude ou en fréquence. Des essais ont lieu le premier mercredi de chaque mois à midi.



Source : DDRM de la Savoie édition 2020

Le signal est diffusé par tous les moyens disponibles et, notamment, par le Système d'Alerte et d'Information de la Population (SAIP) et les équipements des collectivités territoriales. Dans certaines situations, des messages d'alerte à la population sont diffusés. Ils contiennent des informations relatives à l'étendue du phénomène (tout ou partie du territoire national) et indiquent la conduite à tenir. Ils sont diffusés par les radios et les télévisions. Lorsque tout risque est écarté pour les populations, le signal de fin d'alerte est déclenché. Ce signal consiste en une émission continue d'une durée de trente secondes d'un son à fréquence fixe.

3.6.3.2. L'organisation des secours et la gestion de crise

Les pouvoirs publics ont le devoir, une fois l'évaluation des risques établie, d'organiser les moyens de secours pour faire face aux crises éventuelles. Cette organisation nécessite un partage équilibré des compétences entre l'État et les collectivités territoriales (Maire au titre de son pouvoir de Police).

L'outil opérationnel pour le Maire est le Plan Communal de Sauvegarde. Pour l'Etat, le Préfet dispose du plan ORSEC pour assurer l'alerte et la gestion de crise.

Les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)

Pendant la crise, le maire doit mettre fin à toute situation grave de danger ou imminent menaçant le bon ordre, la sûreté et la sécurité de la salubrité publique. Pour cela le maire utilise son outil opérationnel : le Plan Communal de Sauvegarde (PCS). Le maire est en charge de diffuser l'alerte, de surveiller l'évolution de la crue, d'organiser l'évacuation et la mise en sécurité de la population si besoin, d'organiser l'intervention des secours. Le maire peut aussi réaliser des premières interventions pour réduire les risques (curage sous un pont, enlèvement d'embâcle, etc...). Concrètement, le PCS détermine l'ensemble des mesures de sauvegarde et de protection des personnes, il fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des moyens d'accompagnement et de soutien de la population. Les Plans Communaux de Sauvegarde sont obligatoires dans les communes dotées d'un PPR approuvé et ils doivent être révisés tous les 5 ans. Le PCS fait l'objet d'un arrêté municipal d'approbation.

La commune peut également instituer une **Réserve Communale de Sécurité Civile (RCSC)**. Dans ce plan, sont recensés les moyens disponibles et est définie la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Placée sous l'autorité du Maire, elle se compose de bénévoles ayant les capacités et les compétences correspondant aux missions dévolues au sein de la réserve. Elle a pour objet d'appuyer les services concourant à la sécurité civile en cas d'événement excédant les moyens habituels ou dans des situations particulières (soutien des populations, appui logistique, rétablissement des activités, ...).

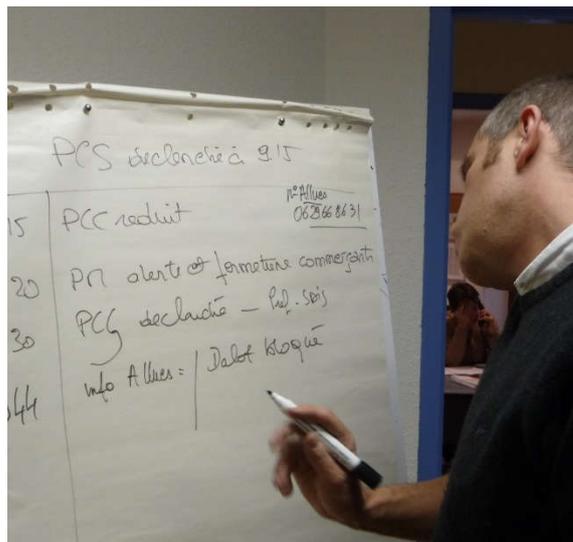
Sur le territoire de l'Assemblée de Pays Tarentaise Vanoise, une chargée de mission a été missionnée de 2008 à 2011 pour accompagner les communes dans l'élaboration et la construction des PCS. Ainsi bon nombre de communes ont pu mettre en place ces dispositifs. La Préfecture SIDPC lancera une enquête PCS en 2022

La majorité de ces PCS date du début des années 2010 (PCS 1^{ère} génération). Suite à des fusions de communes ou suite à l'amélioration des connaissances sur les aléas durant la dernière décennie, certains PCS doivent faire l'objet d'actualisation. En effet, il est constaté que certains PCS sont antérieurs à des PPRI ou PPRn révisés. En 2016, l'APTV avait interrogé les communes du bassin pour évaluer les besoins. Plusieurs communes avaient exprimé des besoins en matière, de formation, d'actualisation des PCS et de mise en situation (exercice de crise simplifié et grandeur nature). Un groupement de commande avait été imaginé. Malheureusement ces missions n'ont pu être réalisées. Certaines communes ont réalisé leur PCS ou sont en cours de révision et d'actualisation de leur PCS. On peut notamment citer les communes de La Léchère, d'Aigueblanche et de Bourg Saint Maurice (liste non exhaustive).

A noter qu'au moment de l'élaboration des PCS, des exercices de crise ont été effectués sur le territoire. Au nombre de 13, ils ont été réalisés sur les communes de Feissons-sur-Isère, de Pralognan-la-Vanoise, de Macôt, de La Léchère, Saint Martin de Belleville, Moûtiers, Aime, Brides-les-Bains, Les Allues, Val d'Isère, Albertville. Depuis ces simulations qui se sont déroulées avant 2012, l'APTV n'a pas connaissance de la réalisation de nouveau exercice de crise. 4 exercices de crise ont été menés sur des aléas hydrauliques et torrentiels (Macôt, La Léchère, Brides-les-Bains, Les Allues).



Photographie prise lors de l'exercice de crise sur la commune de Aime en 2010



Photographie prise lors de l'exercice de crise sur la commune de Brides-les-Bains en 2010

La gestion des systèmes d'endiguement en crues

A ce stade, seule la Communauté des Communes de Haute Tarentaise dispose d'un système d'endiguement autorisé par la réglementation. A terme plusieurs structures GEMAPIennes seront concernées par ces modalités de gestion. C'est un sujet nouveau pour le territoire et il y a donc matière à progresser et définir l'organisation des GEMAPIens sur les systèmes d'endiguement en crue. Inévitablement l'organisation diffèrera selon que l'on se trouve sur l'axe Isère ou sur un torrent. La rapidité de certains torrents et leur fonctionnement à lave torrentielle limitent les modalités de gestion de crise en crue.

Dispositifs complémentaires locaux :

La commune de Val d'Isère a mis en place un plan d'alerte et d'évacuation en 2008 sur la commune. Sur la commune de Bourg-Saint-Maurice, un protocole d'alerte de crue sur le torrent du Versoyen a été élaboré par arrêté municipal en avril 2006. Les principes de ces protocoles et organisation seront à parcourir pour mieux connaître leur domaine d'application

Le plan ORSEC au niveau départemental :

Si le maire n'est plus en mesure de faire face par ses propres moyens à la situation en raison de la gravité ou encore de l'étendue du phénomène (s'il concerne plusieurs communes), il peut, faire appel au Préfet, représentant de l'État dans le département. Le Préfet peut alors mobiliser les moyens de secours relevant de l'État, des collectivités territoriales et des établissements publics et, en tant que de besoin, réquisitionner les moyens privés nécessaires aux secours.

Le plan ORSEC (Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile) départemental, arrêté par le préfet, détermine l'organisation générale des secours et recense l'ensemble des moyens publics et privés susceptibles d'être mis en œuvre. Le plan ORSEC définit l'organisation opérationnelles des services pendant une crise météorologique (orage, pluie) et pendant des crues entraînant des inondations lentes. Il comprend des dispositions générales applicables en toute circonstance et des dispositions spécifiques propres à certains risques particuliers. L'objectif du plan ORSEC est de limiter les effets pendant la crise, dont la protection et la sauvegarde de la population, limiter les perturbations des réseaux et des activités économiques et favoriser un retour à la normale le plus rapidement possible après la crise.

En cas d'événement de défense ou de sécurité civile de grande ampleur, le préfet prend la direction des opérations de secours. Il met alors en œuvre ou active les éléments du dispositif ORSEC adapté à la situation. Le dispositif ORSEC a été approuvé le 20 novembre 2012 sur le département de la Savoie. Des dispositions spécifiques « inondation » au plan ORSEC ont été approuvées le 12 juillet 2018.

A noter que ce plan ORSEC ne permet pas d'apporter des réponses opérationnelles pour des crues rapides et soudaines des torrents. Compte tenu de la spécificité de ces événements, le service de Restauration des Terrains en Montagne peut dans le cadre de ses missions d'intérêt général apporter un appui technique au préfet et aux maires.

3.6.3.3. Les dispositifs individuels

La préparation à la gestion de crise ne relève pas seulement des prérogatives du préfet et des maires. Pour être la plus efficace possible, il est nécessaire que chaque acteur du territoire définisse, à son échelle, une « stratégie » pour faire face à une crise. Pour cela les outils suivants peuvent être mobilisés :

Plan Particulier de Mise en Sécurité (PPMS) – extrait du DDRM Savoie 2020

Pour les établissements recevant du public, c'est le gestionnaire qui doit veiller à la sécurité des personnes en attendant l'arrivée des secours. Pour les établissements scolaires, il a été demandé aux directeurs d'école et aux chefs d'établissement d'élaborer un Plan Particulier de Mise en Sécurité (PPMS) afin d'assurer la sécurité des enfants et du personnel avant l'arrivée des secours et d'éviter que les parents viennent chercher leurs enfants. C'est l'éducation nationale qui est responsable de son élaboration, et le chef d'établissement ou directeur d'école se doit de le réaliser.

Le Plan de Continuité d'Activité (PCA)

Le PCA est un document élaboré à l'échelle d'une entreprise, d'un établissement public. Son objectif est de définir les moyens et les procédures à mettre en œuvre en cas de survenue d'une crise majeure de façon à assurer les missions prioritaires.

Plan Familial de Mise en Sécurité (PFMS) – extrait du DDRM Savoie 2020

Afin d'éviter la panique lors d'un événement majeur, un tel plan préparé et testé en famille, constitue pour chacun la meilleure réponse pour faire face au risque en attendant les secours. Il résulte d'une réflexion préalable sur les lieux les plus sûrs de mise à l'abri dans chaque pièce et les itinéraires d'évacuation du bâtiment. Il comprend la préparation d'un kit d'urgence, composé d'une radio avec ses piles de rechange, d'une lampe de poche, d'eau potable, des médicaments urgents, des papiers importants, de vêtements de rechange et de couvertures. Le site www.georisques.gouv.fr donne des indications pour aider chaque famille à réaliser ce plan.

Synthèse :

Sur le bassin versant, plusieurs plans d'organisation et de gestion de crise ont été développés.

La quasi intégralité des communes du bassin dispose d'un Plans Communal de Sauvegarde. Pour certains, ces PCS commencent à être vieillissants. Des mises en situation ont pu être déployer par les communes mais ces opérations n'ont pas été reconduites récemment, hormis quelques exception.

Piste d'amélioration du diagnostic de territoire

=> s'assurer de la bonne articulation entre les dispositifs de surveillance et de prévision des crues et les dispositifs d'alerte et de gestion de crise. La chaîne de prévention des inondations doit être assurée.

=> identifier le rôle du GEMAPIen dans les dispositifs existants du maire. Le GEMAPIen pourrait se placer en tant qu'acteur et conseiller technique pour les maires. Cette possibilité semble d'autant plus prégnante dans les secteurs où des systèmes d'endiguement existent. A l'inverse, et en cas de crues généralisées à l'échelle du bassin, évaluer le rôle d'accompagnement des communes sur des missions GEMAPIENNES,

=> Tester les dispositifs existants (notamment les PCS) et améliorer leur opérationnalité en formant les acteurs de la gestion de crise (élus et agents), en réalisant des exercices de crise et produisant des cartes opérationnelles de gestion de crise.

=> Réviser et actualiser les PCS (obligatoire tous les six ans) et les DICRIM dès lors qu'il y a eu des fusions de communes, de nouveaux PPR approuvés, ou afin d'amélioration l'opérationnalité des dispositifs de gestion de crise. Passer des PCS 1^{ère} génération à des PCS 2^{nde} génération et se les approprier.

=> la loi MATRAS du 25 novembre 2021, introduit les Plans Intercommunaux de Sauvegarde afin de consolider le modèle de sécurité civile,

=> mettre à jour la charte GEMAPI territoriale.

3.6.4. La prise en compte des risques d'inondation dans l'urbanisme (axe4)

Plusieurs outils permettent de prendre en compte le risque inondation dans l'aménagement du territoire. Ces outils sont liés et forment une chaîne de prévention des inondations visant à limiter les enjeux en zones inondables et dès lors qu'ils sont autorisés à ce qu'ils soient résistants et/ ou à les rendre moins vulnérables aux inondations.

3.6.4.1. Les Plans de Prévention des Risques

Ce paragraphe est extrait du DDRM Savoie 2020. Les PPRI et PPRN, établis par l'État, définissent des zones réglementaires interdisant la construction ou l'autorisant sous conditions appelées prescriptions dans les zones soumises à un aléa. Ces prescriptions ont une valeur réglementaire, valent servitude d'utilité publique et sont annexées aux documents d'urbanisme, tel que le Plan Local d'Urbanisme (PLU). Les PPRI doivent intégrer une bande de précaution derrière les digues (décret PPRI n° 2019-715 du 5 juillet 2019).

Comme vu précédemment dans la partie 3.3.2., une très large majorité des communes du bassin versant ont au moins une partie de leur territoire communal qui est couvert par un PPRI et/ou PPRN. Seule la commune de Hautecour n'a pas de PPR. Pour rappel, 3 PPRI et plusieurs PPRN sont approuvés sur le bassin, et d'autres sont prescrits (élaboration ou révision). En revanche, les communes présentes sur la Basse Tarentaise ne sont pas couvertes par un PPRN sur les affluents de l'Isère.

Sur le département de la Savoie, en dehors des PPR, **une doctrine a été mise en place en mars 2015 pour appliquer une bande de recul le long des cours d'eau**. Cette bande de recul comptée à partir du sommet de berge, est de 10 m de large de part et d'autre du cours d'eau et peut être amenée à 4 m de largeur selon les caractéristiques des cours d'eau. De manière générale, toute construction, tout aménagement est interdit dans la bande de recul exceptés les travaux et aménagements liés à la gestion des cours d'eau, les ouvrages de franchissements type pont, etc...

3.6.4.2. Les documents d'urbanisme

Le code de l'urbanisme impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme. Ainsi, selon l'article L.121-1 du code de l'urbanisme, les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable dont la prévention des risques naturels prévisibles. Ainsi, le PPRI est intégré au PLU, ou à défaut, le Porté à Connaissance (PAC), rédigé par les services de l'Etat, est annexé aux documents d'urbanisme. Les dispositions du Plan de Gestion des Risques d'Inondation et du PPRI sont également prises en compte dans le cadre de l'élaboration des SCoT. En effet, les PLU et les SCoT intègrent l'ensemble des connaissances disponibles sur le risque inondation (AZI, études hydrauliques, ...) et se doivent d'être compatibles avec les documents de rang supérieurs tels que le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI), les Plan de Prévention des Risques.

Le Schéma de Cohérence Territoriale - SCOT Tarentaise

Le SCOT Tarentaise Vanoise a été approuvé en décembre 2017. Il s'agit un document de planification constitué de 4 axes stratégiques visant à préserver les ressources naturelles, maintenir une attractivité touristique basée sur la qualité et la diversification, assurer une attractivité du territoire pour les résidents permanents et développer un mode de fonctionnement durable pour la Tarentaise. Le périmètre du SCOT couvre la quasi intégralité du bassin versant de l'Isère en Tarentaise (90% en superficie).

Dans le **Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)**, le 4^{ème} axe « Un mode de fonctionnement durable pour la Tarentaise » développe l'axe stratégique « Gérer durablement les ressources et réduire les nuisances », intégrant le sous-objectif « Poursuivre l'intégration de la culture du risque ». Cet objectif fait part du fait que les risques naturels et technologiques font partie intégrante de la Tarentaise où la culture du risque est bien ancrée et propose de :

- Réduire la vulnérabilité au risque d'inondation en adoptant des principes de gestion des eaux pluviales en amont des exutoires au droit de l'Isère, et en préservant des espaces tampons de part et d'autre des torrents ou rivières. La mise en œuvre des PAPI contribue à cet objectif.
- Prendre en compte les risques d'inondation dans la localisation des sites d'urbanisation future.
- Prendre en compte les risques de mouvement de terrain, sismiques, miniers, et technologiques dans la localisation des aménagements et dans leur conception.
- Prendre en compte le risque d'avalanche dans la sécurisation des accès routiers et la réduction des enjeux humains identifiés.

Ces objectifs se traduisent dans le **Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO)** par les items suivants : « 6.4. Poursuivre l'intégration de la culture du risque »

Le SCOT a pour objectif général de limiter l'exposition des biens et des personnes aux risques recensés dans le territoire : inondation, rupture de barrage, mouvement de terrain, avalanche, industriel. La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire consiste à :

- Prendre en compte les zones soumises à des aléas et les règlements en vigueur sur ces secteurs,
- Protéger les secteurs n'étant pas encore concernés par une réglementation spécifique,
- Développer en priorité les secteurs n'étant pas soumis à des aléas.

Prescriptions générales à la prise en compte des risques

- Appliquer le principe de précaution dans les secteurs de risques identifiés en aléa fort : interdire les nouvelles constructions et limiter l'artificialisation des surfaces.
- Dans les zones non urbanisées en zone d'aléa moyen, permettre de nouvelles constructions uniquement en cas de risque de glissement de terrain lent. Proscrire les nouvelles constructions en secteur de risques avalanches, inondations, mouvements de terrain dits rapides et miniers. Dans les zones urbanisées, laisser la possibilité d'autoriser les nouvelles constructions en zone d'aléa moyen sauf pour des phénomènes non prévisibles (chutes de blocs), moyennant le respect de prescriptions constructives.
- Interdire les constructions derrière l'aménagement des nouvelles digues de protection.

Prescriptions spécifiques à la prise en compte du risque inondation

- Protéger les champs d'expansion des crues et les espaces de bon fonctionnement des rivières lorsqu'ils sont délimités. Dans l'attente d'une délimitation précise de ces espaces, adapter les règles d'occupation des sols dans les documents d'urbanisme, afin de permettre de préserver les espaces contribuant au bon état des cours d'eau identifiés sur la carte trame verte et bleue.
- Les nouveaux aménagements uniquement s'ils ne peuvent pas trouver place dans un autre secteur, sous condition d'une non aggravation du risque identifié et en prenant en considération les prescriptions et recommandations définies dans les plans de prévention des risques.
- En absence de connaissance locale du risque (absence de PPR, d'Atlas des zones inondables ou d'étude locale d'amélioration de la connaissance), instaurer une bande de recul, de l'ordre de 10 mètres à partir du sommet des berges naturelles des cours d'eau, pour permettre de maintenir un espace de respiration aux cours d'eau et se prémunir des conséquences d'une érosion des berges lors des crues.
- Envisager une bande de recul inconstructible au droit des cônes de déjection afin d'anticiper l'ajustement morphologique des lits torrentiels et prévenir ainsi les risques associés.
- Dans les secteurs concernés par un risque inondation, garantir la perméabilité des clôtures de façon à laisser s'écouler les eaux librement.
- Prendre en compte dans les PLU la réalisation des aménagements éventuellement nécessaires à la mise en œuvre du Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) de la région d'Albertville.

Modalités de mise en œuvre spécifiques à la prise en compte du risque inondation

- Pour les collectivités locales, mettre en place et / ou s'appuyer sur les outils dont elles disposent, pour diminuer les risques et mettre en œuvre les mesures de réduction de la vulnérabilité des zones bâties en zone inondable.
- Pour les collectivités locales, améliorer la connaissance des risques (inondation, torrentiel au droit des cônes de déjection notamment, ruissellement...) sur leur territoire.

Le SCOT Arlysère

Le Schéma de Cohérence Territoriale Arlysère, qui concerne les 7 communes de Basse Tarentaise sur le bassin versant de l'Isère en Tarentaise, a été approuvé le 9 mai 2012. Il couvre les 10% restant du bassin versant de l'Isère en Tarentaise. Pour rappel, les communes concernées par le SCOT Arlysère sur ce bassin versant sont les communes de Saint Paul sur Isère, Rognaix, Cevins, Esserts-Blay, La Bâthie, Tours en- Savoie et une partie de la commune d'Albertville.

Dans le **Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)**, le 2^{ème} axe « Préservation et valorisation d'une armature des espaces naturels et agricoles et des paysages » développe l'axe stratégique « Participer à la gestion des risques ».

Au-delà de leur prise en compte réglementaire, le SCOT Arlysère affiche un enjeu volontariste en matière de prévention des risques naturels ou technologiques. Arlysère définit l'orientation générale de sa politique en matière de gestion des risques en référence à la circulaire Borloo du 3 juillet 2007. Dans ce cadre, une collaboration innovante est proposée aux services de l'Etat, dans une approche transversale et croisée entre les thématiques concernées (articulation entre la prévention des risques et la dynamique de développement SCOT ARLYSÈRE Projet d'Aménagement et de Développement Durable Approuvé le 9 mai 2012), globale et cohérente en matière de développement et d'aménagement durable du territoire.

Cette démarche partenariale renforcera l'efficacité des politiques publiques dans 3 domaines :

- L'amélioration de la sécurité relative à l'existant,
- L'information et la concertation continue avec la population,
- La préparation à la gestion de crises.

Ces objectifs se traduisent dans le **Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO)** par les items suivants : « II-3 La protection et la mise en valeur des ressources et du patrimoine – II.3.4. Prévention des Risques »

Il y est indiqué que sans se substituer à ce qui relève des démarches des plans locaux d'urbanisme de chaque commune auxquels les Plans de Prévention des Risques (PPRI, PPRNP et PPRT) seront annexés en tant que servitudes d'utilité publique, le Schéma de Cohérence Territoriale affirme le principe général de ne pas exposer de nouvelles populations aux risques naturels et technologiques. Pour ce faire, le SCOT Arlysère affirme qu'aucun des espaces d'extension urbaine potentielle ne sera localisé dans une zone d'aléa fort telle que définie dans les Plans de Prévention des Risques en vigueur.

Le SCOT Arlysère est mis à la révision et il est programmé une approbation de ce document à l'horizon 2024.

Les PLU et cartes communales

Par définition, tous les PLU révisés ou construits à posteriori de la date d'approbation du SCOT sont compatibles avec les SCOT. La vérification est assurée par le/la chargé de mission SCOT du territoire. Ponctuellement, le/la chargé de mission SCOT sollicite l'avis du service « Eau et Rivières » de l'APTV pour porter un avis technique sur les projets de PLU.

A ce stade, aucune démarche d'inventaire des mesures de prévention des inondations dans les documents d'urbanisme n'a été réalisée sur le bassin. Cet état des lieux permettrait de mieux percevoir cette prise en compte des risques d'inondation dans l'urbanisme.

L'instruction pour les autorisations d'urbanisme

L'article R.111-2 du code de l'urbanisme stipule qu'un projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. Les autorisations d'urbanisme permettent alors aux maires d'interdire, via l'application de cet article, une construction nouvelle en zone d'aléa fort, ou de soumettre à prescriptions un projet en fonction de son degré d'exposition au risque. Un guide d'application de l'article R.111-2 (Application du Droit du Sol), transmis aux collectivités pour les aider à développer leur projet en zone inondable hors PPRI, a été établi dans le département, en s'appuyant sur les principes de maîtrise de l'urbanisation en zone inondable édictés par le Ministère en charge de l'Environnement – extrait du DDRM Savoie 2020.

Ainsi, c'est au stade de l'instruction des autorisations administratives des permis de construire que s'appliquent les règles imposées par les PPR. Sur le bassin versant de l'APTV, un service mutualisé d'Application du Droit des Sols existe et traite toutes les demandes d'autorisations d'urbanisme, hormis sur les communes de Val d'Isère, de Tignes, sur les Communautés de Communes de Val Vanoise et de des Vallées d'Aigueblanche. Sur ces territoires, un service d'instruction des permis de la DDT ou les communes en direct assurent l'instruction des autorisations d'urbanisme. Sur le territoire de la Communauté des Communes des Versants d'Aime, l'agent technique Gemapi porte des avis sur les permis de construire situés à proximité des cours d'eau.

Aucune analyse ne permet d'évaluer la bonne prise en compte des règles d'urbanisme en matière de prévention des inondations. Par ailleurs, le service ADS de l'APTV, informe que les contrôles du respect des éléments présent dans le dossier du permis de construire est rarement effectué sur site. C'est la dernière étape de la chaîne de prévention contre les risques d'inondation en matière d'urbanisme.

3.6.4.3. Urbanisation, artificialisation et gestion des eaux pluviales

Cette partie est extraite du dossier PAPI 2 « Isère en Tarentaise ». La création puis le développement de nombreuses stations de sports d'hiver en Tarentaise a accentué, en plusieurs endroits du territoire, les problèmes torrentiels. En effet, la déforestation et l'aplanissement pour favoriser le damage et la

conservation du manteau neigeux sur les pistes et l'imperméabilisation due à l'urbanisation entraînent une augmentation importante du ruissellement pluvial et, par conséquent, du nombre de crues moyennes dans les torrents situés en aval de ces stations. Ponctuellement des réseaux d'eaux pluviales contribuent à modifier les hydrogrammes de crues et engendrer des désordres à l'aval.

Le secteur le plus emblématique sur le bassin versant est le versant ubacs des Arcs. Ainsi, de petits torrents (pas aussi souvent « érosifs » anciennement) ont été, ces dernières années, le siège d'importants phénomènes de laves torrentielles du fait de la forte augmentation de leur débit de pointe en crue (ex. : sous la station des Arcs à Bourg-Saint-Maurice).

Synthèse :

Deux types de documents d'urbanisme existent sur le bassin versant : les PLU et les SCOT.

Les Plans de Prévention des Risques sont des documents centraux dans la prise en compte des risques d'inondation dans les documents d'urbanisme. Ces PPR couvrent quasi l'intégralité des communes du bassin

Piste d'amélioration du diagnostic de territoire

=> porter une analyse sur les secteurs programmés d'urbanisation avec les emprises des zones inondables connues

=> réaliser un état des lieux des règles d'urbanisme en faveur de la prévention des inondations et évaluation de leur pertinence et efficacité,

=> densifier les instances de concertation et travail entre les acteurs de l'aménagement et de l'urbanisme et les acteurs de la gestion des cours d'eau et de prévention des inondations

- instance SCOT et EAU,

- session de formation des acteurs de l'urbanisme

=> progresser sur la connaissance et le fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales présents sur le bassin versant,

=> développer des mesures de prévention à l'interface entre Eau et documents d'urbanisme (à titre d'exemple, plaquette précisant l'ensemble des possibilités d'aménagement et de construction pour réduire la vulnérabilité des bâtiments aux inondations ou un travail visant à limiter les effets des aménagements à la source : imperméabilisation, limiter le ruissellement à la source, gestion des eaux pluviales, réserves foncières...)

=> valoriser les zones inondables (information et sensibilisation / aménagements faiblement vulnérables)

3.6.5. La réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens – (axe 5)

L'objectif de la réduction de la vulnérabilité est d'atténuer les dommages sur les biens et personnes. Cette notion concerne par exemple les biens économiques et patrimoniaux : les constructions, les bâtiments industriels et commerciaux, ceux nécessaires à la gestion de crise, les réseaux de communication, d'électricité, d'eau... Dans le domaine de la construction, la réduction de la vulnérabilité des bâtiments passe par la formation des divers intervenants (architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs, ...) en matière de conception et de prise en compte des phénomènes ainsi que la définition de règles de construction. Cette action sera d'autant plus efficace si tous les acteurs concernés, c'est-à-dire également les intermédiaires tels que les assureurs et les maîtres d'œuvre, y sont sensibilisés. La réduction de la vulnérabilité relève également d'une implication des particuliers, qui

doivent agir personnellement afin de réduire la vulnérabilité de leurs propres biens - partie extraite du DDRM Savoie 2020.

Ci-dessous des exemples d'opérations de réduction de la vulnérabilité :

- les dispositifs temporaires pour occulter les bouches d'aération, portes, batardeaux,
- l'arrimage des cuves ;
- l'installation de clapets anti-retour ;
- le choix des équipements et techniques de construction en fonction du risque (matériaux imputrescibles) ;
- la mise hors d'eau du tableau électrique, des installations de chauffage, des centrales de ventilation et de climatisation ;
- la création d'un réseau électrique descendant ou séparatif pour les pièces inondables ;
- la réalisation de diagnostics de réduction de la vulnérabilité qui peuvent d'ailleurs être imposés par certain PPR et finançables par des aides de l'État, via le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM)

Dans le cadre des deux précédents PAPI, aucune mesure de réduction de la vulnérabilité, au sens de la protection individuelle d'un bâtiment, n'a pu être développée. C'est clairement un volet non investi. Compte tenu des cinétiques rapides de la plupart des cours d'eau et torrents du bassin versant, un certain nombre de mesures de réduction de la vulnérabilité qui nécessitent la mise en place d'équipements temporaires ne semble pas réalisables et adaptées (installation de batardeaux, dispositifs d'obstruction des bouches d'aération...). Par ailleurs, la présence de matériaux solides et d'embâcles et la puissance et la rapidité des écoulements contraignent l'utilisation de tels dispositifs.

Les deux principaux PPRI sur le bassin préconisent et proposent des mesures de réduction de la vulnérabilité des biens. Ci-dessous un extrait des mesures proposées dans le PPRI de Basse Tarentaise. Deux typologies de mesures existent, les mesures obligatoires et les mesures recommandées :

Article 1 – Mesures obligatoires

Ces mesures sont obligatoires, assorties d'un délai de réalisation, dans la limite de 10 % de la valeur vénale du bien considéré à la date d'approbation du plan.

• *Doivent être réalisées **dans un délai de 2 ans** suivant l'approbation du PPRI (cf. considérations du Titre I) une étude de risques (exposition des personnes) (cf. fiche-conseils n°1) et une étude de vulnérabilité des constructions (cf. fiche-conseils n°2), dans les ERP de type R, U, J du 1er et 2ème groupe, et pour tous les autres types du 1er groupe seulement ; puis la mise en œuvre des préconisations de ces études.*

• *Doivent être réalisées **dans un délai de 5 ans** suivant l'approbation du PPRI, une étude de risque (exposition des personnes) (cf. fiche-conseils n°1) et une étude de vulnérabilité des constructions (cf. fiche-conseils n°2) pour les bâtiments collectifs ; puis la mise en œuvre des préconisations de ces études. Ces études sont à remettre à la DDT 73 (service ayant en charge les risques naturels).*

• ***Dans un délai de 5 ans** suivant l'approbation du PPRI, **uniquement dans les zones d'aléa fort et quand la hauteur d'eau est 1 m ou plus au-dessus de la cote du plancher le plus haut**, une zone refuge sera aménagée ou créée afin de permettre le regroupement des occupants dans le bâtiment, ou dans un lieu ou local sécurisé proche du bâtiment. Elle sera implantée au-dessus de la cote de référence, sauf impossibilités techniques ou réglementaires (dans ce cas, le propriétaire devra le signaler au maire pour prise en compte dans le PCS), et dimensionnée en fonction de la population à accueillir (cf. fiche travaux 4).*

- **Dans un délai de 5 ans**, les orifices d'aération et de désenfumage situés au-dessous de la cote de référence doivent être équipés d'un dispositif d'occultation à mettre en place en cas d'inondation.
- **Dans un délai de 2 ans**, vérification et, si nécessaire modification, des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux.
- **Dans un délai de 2 ans**, les citernes qui ne sont pas implantées au-dessus de la cote de référence devront être amarrées à un massif de béton servant de lest. Les citernes enterrées seront lestées et ancrées. Les orifices non étanches et événements qui sont situés au-dessous de la cote de référence seront rehaussés pour être mis hors d'eau.
- **Dans un délai de 2 ans**, un dispositif pour empêcher les matériaux stockés ou équipements extérieurs d'être emportés par une crue devra être mis en place (arrimage, ancrage, mise hors d'eau...). Ces prescriptions permettraient de bénéficier d'aides financières

Article 2 – Mesures recommandées

En plus des mesures précédentes obligatoires, d'autres mesures sont recommandées pour améliorer la sécurité des personnes et réduire la vulnérabilité des biens. Leur usage peut s'avérer pertinent en cas de modifications internes des locaux ou à l'occasion de travaux de rénovation.

- Les ouvertures dont tout ou partie se situe au-dessous de la cote de référence pourront être équipées d'un dispositif de type batardeau (barrière anti-inondation amovible) d'une hauteur de 0,20 m au-dessus de la cote de référence, sans dépasser 1m, ou de tout autre dispositif étanche équivalent et apte à résister à la surpression dynamique de la crue (cf. fiche travaux 1).
- Lors d'une réfection ou d'un remplacement : les parties d'ouvrages situées au-dessous de la cote de référence (menuiseries et vantaux, revêtements de sols et murs, protections thermiques et phoniques...) devront être constituées de matériaux insensibles à l'eau (cf. fiches travaux 5, 6, 7, 9 et 10).
- Lors d'une réfection ou d'un remplacement : le tableau de distribution électrique sera positionné au-dessus de la cote de référence, ou a minima il sera conçu de façon à pouvoir couper facilement l'électricité dans le niveau inondable sans la couper dans les niveaux supérieurs (cf. fiche travaux 13).
- Les équipements et réseaux sensibles à l'eau pourront être placés au-dessus de la cote de référence.
- Étude de vulnérabilité des constructions autres que celles visées à l'article 1 (cf. Fiche conseils 2) et adaptation des constructions selon les préconisations de ces études.
- Les installations d'assainissement pourront être réalisées de telle sorte que leur fonctionnement ne soit pas perturbé et qu'elles n'occasionnent et ne subissent pas de dommages lors des crues (cf. fiche travaux 15).

Le recours à d'autres dispositifs adaptés et innovants en matière de réduction de la vulnérabilité est évidemment encouragé.

A ce stade, au niveau de l'APTV, nous n'avons pas connaissance de travaux et de mesures de réduction de la vulnérabilité qui ont été mises en œuvre à l'issue des deux PPR Inondations.

La photographie ci-dessous présente un dispositif pérenne d'obstruction des écoulements sur immeuble situé le long du torrent de l'Arbonne à Bourg Saint Maurice. Cet équipement a été installé à l'issue de la crue de 1996. Certaines pièces et logements de ces immeubles situés au rez-de-chaussée ont été condamnés en raison de leur vulnérabilité.



Mesure de réduction de la vulnérabilité sur le torrent de l'Arbonne à Bourg Saint Maurice

Piste d'amélioration :

=> Faire un état des lieux des mesures adaptées en contexte torrentiels et des actions qui ont pu être réalisées sur le bassin versant.

=> Réaliser un diagnostic de vulnérabilité des poches d'enjeux les plus vulnérables

3.6.6. Ralentissement des écoulements (axe 6)

Cette partie vise à présenter différents axes d'intervention pouvant intervenir dans la ralentissement des écoulements : ralentissement dynamique des écoulements à l'échelle du bassin versant, rôle des zones humides, restauration des lits et des fonctionnalités des milieux aquatiques et la gestion et l'entretien de la végétation.

3.6.6.1. Principe de ralentissement dynamique en Tarentaise

Qualitativement, il apparaît rapidement que les caractéristiques générales du territoire prédisposent peu à un laminage naturel des crues. Les vallées restent, sauf exception, **très étroites**, les **lits majeurs** ne connaissent que des **extensions latérales très limitées**. En outre, les pentes sont très importantes de sorte que les lits majeurs, lorsqu'ils existent, ne se comportent pas comme des zones de stockage avec restitution différée des volumes, mais comme des zones d'écoulement actif avec des vitesses d'écoulement à peine plus faibles que celles en lit mineur.

Il est toutefois proposé d'aller plus loin que cette première analyse qualitative, en quantifiant les ordres de grandeur des effets potentiels des champs d'expansion de crue en Tarentaise en termes de laminage des débits de pointe. Les éléments détaillés dans cette partie sont extraits des diagnostics du premier diagnostic du PAPI Tarentaise conventionné en 2006. Pour cela, le territoire a été décomposé en 6 secteurs homogènes. Le tableau ci-dessous récapitule pour chacun d'entre eux les données générales, celles relatives aux champs d'expansion de crue en l'état actuel des connaissances, et les données relatives à l'hydrologie des crues centennales.

		Rivière Isère : Tronçons homogènes de l'amont vers l'aval						
		Barrage du Chevril - Ste Foy	Ste Foy - Landry	Landry - Moutiers	Secteur Moutiers Salins	Barrage d'Aigueblanche - Verrou de Feisson	Verrou de Feisson - Albertville	Total
Données générales	Longueur du tronçon en km	11,6	15,9	21,7	1,5	10,4	15	76,1
	Pente moyenne de la vallée en mm/m	50	11,4	11,8	10	7,6	4,8	sans objet
Superficie des lits majeurs, des lits mineurs et des retenues EDF	Surface totale des zones inondables en crue centennale (lit mineur et lit majeur)	Aucun lit majeur hors des barrages hydroélectriques	1,87 km ² (SOGREAH 2000)	secteur non couvert à ce jour par un atlas de zones inondables	0,33 km ² (SOGREAH 2000)	0,75 km ² (SOGREAH 2000)	2,44 km ² (HYDRETUDES 2001)	10,5 km ² (*)
	Surface totale du lit mineur ...	sur toute la longueur de la section, soit 11,6 km, vallée étroite en forme de V	0,55 km ²	0,3 km ² sur 20 km au total en vol d'oiseau, au moins 7 km en gorge	0,11 km ²	0,4 km ²	0,9 km ²	5,8 km ²
	... dont barrages EDF	3,4 km ² dont Chevril 2,6 km ² , Sassières 0,46 km ² , Tignes 0,25 km ² , Brévières 0,1 km ²	0,22 km ² bassin de Montrigon	Néant	Néant	0,09 km ² (barrage d'Aigueblanche)	Néant	3,8 km ²
	Surface des champs d'expansion de crue en lit majeur strict (hors lit mineur)	néant	1,3 km ²	configuration géographique générale : section similaire à la section en amont immédiat	0,22 km ² (entièrement en zone densément urbanisée)	0,35 km ²	1,54 km ²	4,7 km ² (*)
Données hydrologiques	Superficie du bassin versant dans la section	0 à 276 km ²	276 à 700 km ²	700 à 922 km ²	922 à 1580 km ²	1580 à 1770 km ²	1770 à 1900 km ²	
	Débit de crue centennale dans la section (Source : atlas des zones inondables réalisées par l'Etat)	145 à 200 m ³ /s	220 à 300 m ³ /s	300 à 360 m ³ /s	Isère 360 m ³ /s Doron de Bozel 190 m ³ /s	550 m ³ /s	600 m ³ /s	
	Volume total d'une crue centennale à l'extrémité aval de la section en millions de m ³	20 Mm ³	26 Mm ³	36 Mm ³	70 Mm ³	70 Mm ³	80 Mm ³	
	Durée totale d'un épisode de crue centennale	24 heures	24 h	28 h	36 h	36 h	36 h	
Sources : atlas des zones inondables réalisées par l'Etat : SOGREAH 2000 - HYDRETUDES								
(*) il s'agit d'une évaluation : dans l'attente des atlas de zones inondables sur la section Landry-Moutiers, il est considéré que les superficies des champs d'expansion sur cette section et celle en amont immédiat sont identiques								

L'analyse de ce tableau met en exergue les points suivants :

- Sur toute la **section amont du barrage du Chevril jusqu'à la commune de Ste Foy Tarentaise** (confluence du nant St Claude), qui représente 276 km² de bassin versant (soit 15 % du bassin versant total à Albertville), l'Isère s'écoule au fond d'une vallée très étroite aux versants extrêmement abrupts (l'altitude de 3000 m à 1000 m avec des fortes pentes). Cette section de 11.6 km ne comporte aucun champ d'expansion de crue et le lit majeur se confond au lit mineur. Seules les retenues du Chevril, et dans une moindre mesure les retenues de la Sassièrre, de Tignes et des Brevières, ont un rôle potentiel de laminage des crues. Ainsi, une tranche d'1 m d'eau de la retenue du Chevril représente un volume de l'ordre de 2.6 millions de m³, chiffre à rapprocher du volume d'une crue centennale soit environ 17 Millions de m³.

- ❑ Sur la **section Ste Foy Tarentaise – Landry**, qui représente à son extrémité aval 36 % de la superficie du bassin versant total à Albertville, les zones inondables hors lit mineur ne représentent que 1,32 km² soit à peine deux fois plus que la superficie du lit mineur proprement dit. Sur cette base, il est possible d'affirmer que l'effet de laminage du lit majeur dans cette section est à peine supérieur à celui produit par le seul lit mineur, si tant est qu'il soit encore pertinent d'utiliser ce terme de laminage appliqué au lit mineur. Le volume des champs d'expansion de crue correspondant n'excède guère 1 Mm³, soit 4 % du volume d'une crue centennale. La totalité de ce champ d'expansion se comporte comme un lit majeur actif avec des vitesses d'écoulement non négligeables, du fait de la pente importante.
- ❑ Sur la **section Landry – Moutiers**, il convient de remarquer que sur les 20 km à vol d'oiseau de cette section, 7 km au moins sont constitués de gorges très étroites (voir par exemple les gorges du "Saut de la Pucelle" sur la commune d'Aime ou l'Étroit du Siaix sur la commune de Centron). La morphologie générale de cette section laisse sans ambiguïté penser que les champs d'expansion de crue ne prennent pas d'ampleur supérieure à ceux de la section en amont, qui présente par ailleurs une pente générale similaire.
- ❑ Sur la **section de Moutiers au barrage d'Aigueblanche**, qui correspond aux zones inondables densément urbanisées des communes de Moutiers et Salins-Fontaine, les zones inondables hors lit mineur ne représentent que 0.22 km² alors que la superficie du seul lit mineur proprement dit atteint 0.11 km². Le volume des champs d'expansion de crue sur cette section représente 2 millièmes du volume d'une crue centennale (soit 70 Mm³).
- ❑ Sur la **section du barrage d'Aigueblanche au verrou de Feissons sur Isère**, les zones inondables hors lit mineur ne représentent que 0.35 km², valeur inférieure à la superficie du lit mineur dans la section. Le volume des champs d'expansion de crue atteint 5 millièmes du volume d'une crue centennale évalué à 70 Mm³.
- ❑ Sur la section du **verrou de Feisson sur Isère à Albertville**, les zones inondables hors lit mineur représentent 1.54 km², soit moins du double de la superficie du lit mineur (0.9 km²). Le volume des champs d'expansion de crue atteint 2 % du volume d'une crue centennale évaluée à 80 Mm³.

A titre de synthèse, il est proposé de retenir les éléments chiffrés suivants :

- La totalité des champs d'expansion de crue dans le lit majeur strict (hors lit mineur et hors barrages EDF) représente une superficie inférieure à celle du lit mineur avec les retenues EDF.
- Sur aucune des sections, les champs d'expansion de crue ne produisent des effets significatifs à l'échelle de la Tarentaise. Le laminage induit globalement par le lit majeur proprement dit est du même ordre de grandeur que celui produit par le seul lit mineur, valeur suffisamment faible pour être négligée.

Une tranche d'eau de 1 m de hauteur dans les 4 retenues du Chevril, de la Sassièrè, de Tignes et des Brévières représentent un volume comparable à celui de l'ensemble des champs d'expansion de crue sur l'ensemble de la vallée.

Cette analyse est partagée par les différents bureaux d'études ayant étudié le bassin versant. Ainsi, le bureau d'étude SOGREAH qui a réalisé l'Atlas des zones inondables en 2000 pour le compte de l'Etat mentionne ces éléments.

« L'Isère en amont de Cevins présente peu de champs d'inondation d'une superficie appréciable, et a fortiori d'un volume (en fonction des hauteurs d'eau) suffisamment important par rapport au volume de la crue, pour constituer un amortissement significatif.

L'ordre de grandeur de l'amortissement produit par la submersion d'un champ d'inondation de 10 hectares par exemple (déjà très important pour l'Isère amont), correspond à peine à un décalage d'une minute de l'hydrogramme, totalement insensible sur la durée de la crue et les débits de pointe atteints.

Les développements qui précèdent n'ont nullement pour objet de dénier tout intérêt à la préservation des champs d'inondation en Tarentaise. Leur préservation conserve son intérêt dans le cadre d'une gestion préventive des risques d'inondation sur ce territoire. **Toutefois, ce ne sont pas tant les effets que ces zones produisent sur le laminage des crues, effets qui restent marginaux comme il est démontré ci-dessus, que leur importance pour la régulation naturelle des phénomènes de transports solides qui justifie une telle position.** En d'autres termes, plus que la notion de champs d'expansion de crue, **c'est la notion d'espace de mobilité des cours d'eau et de lutte contre la dynamique de lit amoindrie qui est pertinente sur ce territoire.**

L'étude ETRM de 2008 (étude inscrite au PAPI 1) accorde une place à l'identification des espaces de mobilité associés des cours d'eau (étude sur la gestion du transport solide – PAPI 1). Le bureau d'étude a identifié quelques secteurs où l'espace de liberté pourrait être rendu au cours d'eau avec un intérêt localisé, en lien avec la préservation des milieux aquatiques (renaturation du lit, recul de berge, entretien de la végétation...).

3.6.6.2. Plan de gestion de la végétation

Les évolutions du fonctionnement morphologique des rivières alpines liées aux différents facteurs décrits ci-avant : diminution de l'hydraulicité des cours d'eau pour les besoins énergétiques, extractions de matériaux alluvionnaires, endiguement du lit, ont entraîné le développement de la végétation dans le lit. Celle-ci fixe durablement les bancs d'alluvions qui « s'installent » en « superstructure » au-dessus du lit vif. Or, le déboisement régulier du lit et des berges qui se faisait autrefois pour les besoins des riverains n'est plus réalisé, partout, de manière aussi régulière et systématique.

L'entretien et la gestion des boisements rivulaire est assuré par les intercommunalités du bassin dans le cadre de la compétence GEMAPI. Des interventions étaient déjà définies avant la mise en œuvre de la compétence. L'entretien est globalement identique sur l'ensemble du territoire. Les actions suivantes sont concernées :

- Le traitement sélectif des embâcles et du bois mort ;
- L'élimination des déchets divers ;
- Le traitement des invasives (Renouée du Japon notamment) ;
- La gestion sélective de la ripisylve ;
- La gestion des atterrissements ;
- La gestion des ouvrages de prévention contre les inondations ;

Des programmes pluriannuels identifient les linéaires de cours d'eau concernés et les fréquences d'intervention. Les territoires se sont dotés de Déclarations d'Intérêt Général (DIG) dans lesquels ces programmes pluriannuels sont présentés :

	Période de validité de la DIG	Linéaires de cours d'eau concernés
ARLYSERE	2020 – 2024	48 km
CCVA	2019 – 2023	81 km
CCCT	2019 – 2024	71 km
CoVA	Révision de la DIG 2011 – 2015 en cours	37,5 km
CCHT	2021 – 2025	119 km

A noter que la CCVV a également une DIG sur son territoire. A l'échelle du bassin versant, l'ensemble des Communautés de Communes participent à la gestion de la végétation. Sur le Domaine Public Fluvial, l'Etat a la charge de l'entretien de la végétation. Ces interventions ne sont pas régies par une DIG puisque l'Etat est propriétaire du lit.

Par ailleurs, Electricité de France intervient sur le lit de l'Isère en aval du barrage d'Aigueblanche jusque dans la Combe de Savoie. L'objectif de ces interventions est d'entretenir le lit pour ne pas aggraver l'impact des crues (obligation rattachée à certains ouvrages concédés). Généralement, l'entretien de la végétation par EDF en aval du barrage d'Aigueblanche s'effectue tous les 3 ans et consiste à essarter les bancs végétalisés. Au droit de ces bancs, bien que les interventions soient régulières, la végétation s'intensifie et se densifie, générant une stabilisation des bancs alluvionnaires.

Bien que ces programmes soient instaurés de longue date, l'état de la qualité des boisements rivulaires est mal connu si ce n'est que les boisements rivulaires se développent dans l'espace rivière (phénomène de dynamique amoindrie). Par ailleurs, les interventions sur l'axe Isère sont aléatoires, parfois absentes. Ainsi, plusieurs acteurs réalisent ou peuvent trouver un intérêt à réaliser des travaux d'entretien de la végétation sur l'axe Isère. Une coordination et une articulation entre ces différents acteurs est nécessaires (5 structures GEMAPIennes, EDF en aval du barrage d'Aigueblanche, Etat sur le Domaine Public Fluvial, acteurs des activités eaux vives et des activités halieutiques).

Au-delà de l'articulation entre les acteurs, **les programmes d'entretien de la végétation devront intégrer les interventions utiles et nécessaires à la restauration des lits pour lutter contre la dynamique de lit amoindrie. La gestion de la végétation devra être mise en relation avec la gestion sédimentaire et les leviers hydrauliques visant à restaurer l'hydrologie influencée.**

3.6.6.1. Opérations de restauration des milieux aquatiques

Plusieurs mesures de restauration des lits et des milieux aquatiques ont été entrepris par les acteurs du territoire. Ces opérations ont pu notamment restaurer les continuités écologiques des lits, diversifier les habitats aquatiques, restituer des espaces à la rivière ou encore restaurer et créer des bras secondaires. La liste ci-dessous présente des actions de restauration du lit qui ont pu être développé ou qui sont en projet sur le bassin. Cette liste n'est pas exhaustive :

- Restauration d'espace de respiration du lit sur les dorons dans la traversée du Planay afin de créer des conditions favorables à la régulation sédimentaire et à la diversité des habitats aquatiques,
- Recul d'un remblai empiétant dans le lit des dorons à la confluence des dorons de Champagny et de Pralognan et sur le secteur de l'Illaz au Planay,

- Restauration d'ancien bras secondaire sur l'Isère à Viclaire, sur l'Isère à Bourg Saint Maurice (bras du Ranch, bras de l'église, bras d'Hauteville Gondon, 2 bras dans la plaine de centron, bras de Langon à La Bathie...), sur le doron de Bozel dans la plaine alluviale
- Restauration de la continuité écologique sur l'eau rousse, l'Isère à Viclaire, l'Ormente, le Versoyen et le Reclus (projet sur le doron des Allues et du Bonrieu),
- Projet d'élargissement du lit du doron de Belleville en amont de la traversée de Salins-Fontaine pour réguler les apports sédimentaires et favoriser l'implantation de milieux annexes,
- Projet de restauration et d'optimisation des fonctionnalités naturelles sur 4 ruisseaux affluents de l'Isère sur la Communauté des Communes des versants d'Aime (ruisseaux des Iguelettes et des Ziguelettes à Aime, de Centron et de la Tochère à Bellentre. Ces opérations visent à dépercher des lits, améliorer les habitats pour les espèces piscicoles et les écrevisses à pattes blanches...)

Ces interventions mettent en évidence la complémentarité entre les opérations de restauration des milieux aquatiques et de prévention des inondations. Ces liens sont à densifier dans le cadre des prochaines opérations de prévention des inondations (compétence GEMAPI).

3.6.6.2. *Le rôle des zones humides pour la gestion des inondations*

Comme vu dans la partie 2.3.1., de nombreuses zones humides sont présentes sur le bassin versant. Leur rôle dans la régulation des épisodes de crues n'est pas connu, même si plusieurs éléments amènent à penser que leur rôle est limité dans le ralentissement des crues et les volumes mobilisés. En effet, de par leur localisation et de par les configurations physiques du bassin versant (topographie, relief, etc) et de leur condition probablement saturée en période de forte précipitation, elles semblent avoir de faibles effets dans la régulation hydraulique.

Synthèse :

- . **Les caractéristiques morphologiques de la vallée ne sont pas favorables à l'application du principe de ralentissement dynamique et l'utilisation de casiers de régulation hydrauliques pour prévenir les crues et les inondations. Les bénéfices de ces techniques sur la Tarentaise ne sont pas démontrés.**
- . **Des programmes d'intervention sur la végétation sont développés sur toutes les intercommunalités du bassin et permettent de traiter près de 360 km de cours d'eau.**
- . **L'utilisation des zones humides pour la gestion des inondations est à étudier.**
- . **Des opérations de restauration des milieux aquatiques sont mis en œuvre sur le bassin. Ces opérations peuvent contribuer à la prévention et à la protection contre les inondations.**

Piste d'amélioration

=> **Identifier les actions de restaurer les milieux aquatiques et des capacité d'écoulement des lits pour lutter contre la dynamique de lit amoindrie (plan de gestion de la végétation articulé avec un programme d'action sédimentaire et d'adaptations des régimes hydrologiques),**

=> **Etablir un diagnostic sur les boisements rivulaires de l'Isère notamment au droit des plaines alluviales et sur le DPF en aval d'Aigueblanche,**

=> **Evaluer les volumes de flottants produits lors d'évènements majeurs et leurs conséquences et aggravations sur les phénomènes de crues exceptionnels**

=> **définir le rôle des zones humides dans la gestion des inondations dont les crues fréquentes**

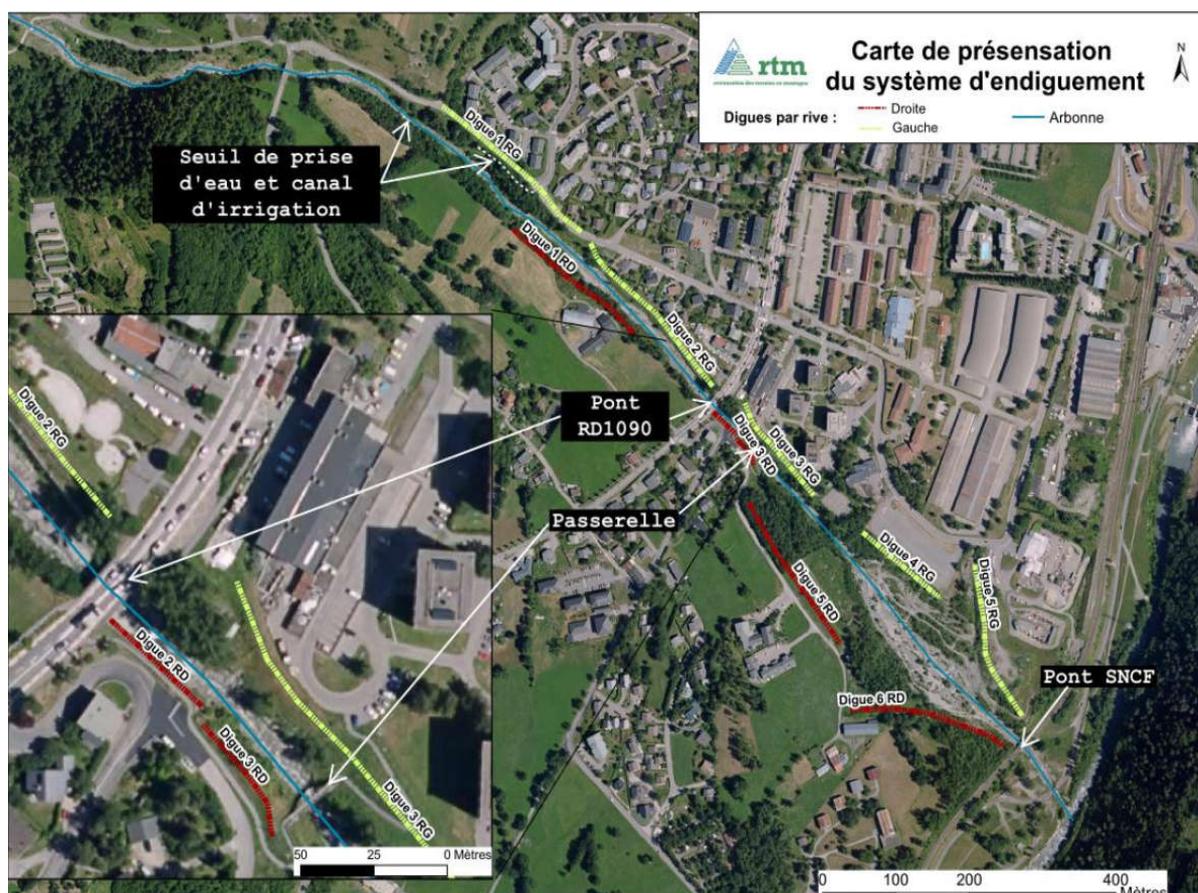
3.6.7. La gestion des ouvrages de protection hydrauliques (axe 7)

L'état des connaissances en matière d'ouvrage de protection a été présenté au chapitre 3.5.1. Dans cette partie sont présentées les démarches engagées en matière de régularisation et de définition des systèmes d'endiguement.

Suite à l'état des lieux porté par l'APTV sur les ouvrages digues, les structures GEMAPIennes ont identifié les secteurs sur lesquels elles s'engageaient pour lancer la régularisation de systèmes d'endiguement et la réalisation des études de danger. **Le chantier pour la régularisation des digues au titre du décret 2015 est colossal, puisqu'il s'élève à entre 20 et 40 systèmes d'endiguement sur le bassin (hors CCVV).** Dans la mesure du possible, le territoire vise les échéances réglementaires pour élaborer les régularisations, soit le 31 décembre 2021 pour les classes B en intégrant la dérogation de 18 mois, et le 30 juin 2023 pour les systèmes de classe C, là aussi en comptant sur la dérogation de 18 mois.

- Systèmes d'endiguement autorisés

En l'état, **seul un système d'endiguement a fait l'objet d'un arrêté préfectoral.** Il s'agit du système d'endiguement situé sur le cône de déjection du torrent de l'Arbonne, sur la commune de Bourg Saint Maurice (CCHT), autorisé en 2021. Ce système d'endiguement de classe B, présente un niveau de protection, correspondant à un aléa de lave torrentielle de temps de retour d'environ 50 ans. La carte ci-dessous est extraite de l'étude de danger et elle représente la localisation des digues le long du torrent.



- Systèmes d'endiguement en cours de régularisation

Les régularisations de plusieurs systèmes d'endiguement sont d'ores et déjà engagées sur le bassin versant – hors CCVV. Il s'agit des secteurs suivants :

	Systèmes d'endiguement en cours de régularisation	Commune	Classe estimée
CCHT	Versoyen-Charbonnet	Bourg Saint Maurice	B
	Isère Calabourdane	Val d'Isère	B
	Saint Pantaléon	Bourg Saint Maurice	C
CoVA	Le Villard de Landry	Landry	C
CCCT	Isère et doron de Bozel	Moutiers	C
	Doron des Belleville à Villarenger	Les Belleville	C
Arlysière	La Gruvaz	Cevins	C
	Le Saint Clément	Tours en Savoie	C

En complément, 3 demandes de financement (hors PAPI via la dérogation du FPRNM), ont été effectuées ou vont l'être sur des systèmes d'endiguement de classe C sur les sites suivants :

	Système d'endiguement	Commune	Classe estimée
CCHT	Le Reclus	Séiez	C
CoVA	Le Bonnegarde	La Plagne / Aime la Plagne	C
	La ZAC des îles	Aime la Plagne	C
Arlysière	Bayet (Phase 1)	Saint Paul sur Isère	C
	Moulins (Phase 1)	Saint Paul sur Isère	C

- **Les systèmes d'endiguement à régulariser dans le cadre du PEP PAPI**

Sont surlignés les secteurs qui font l'objet d'un diagnostic préalable sur l'ensemble de la zone exposée aux inondations :

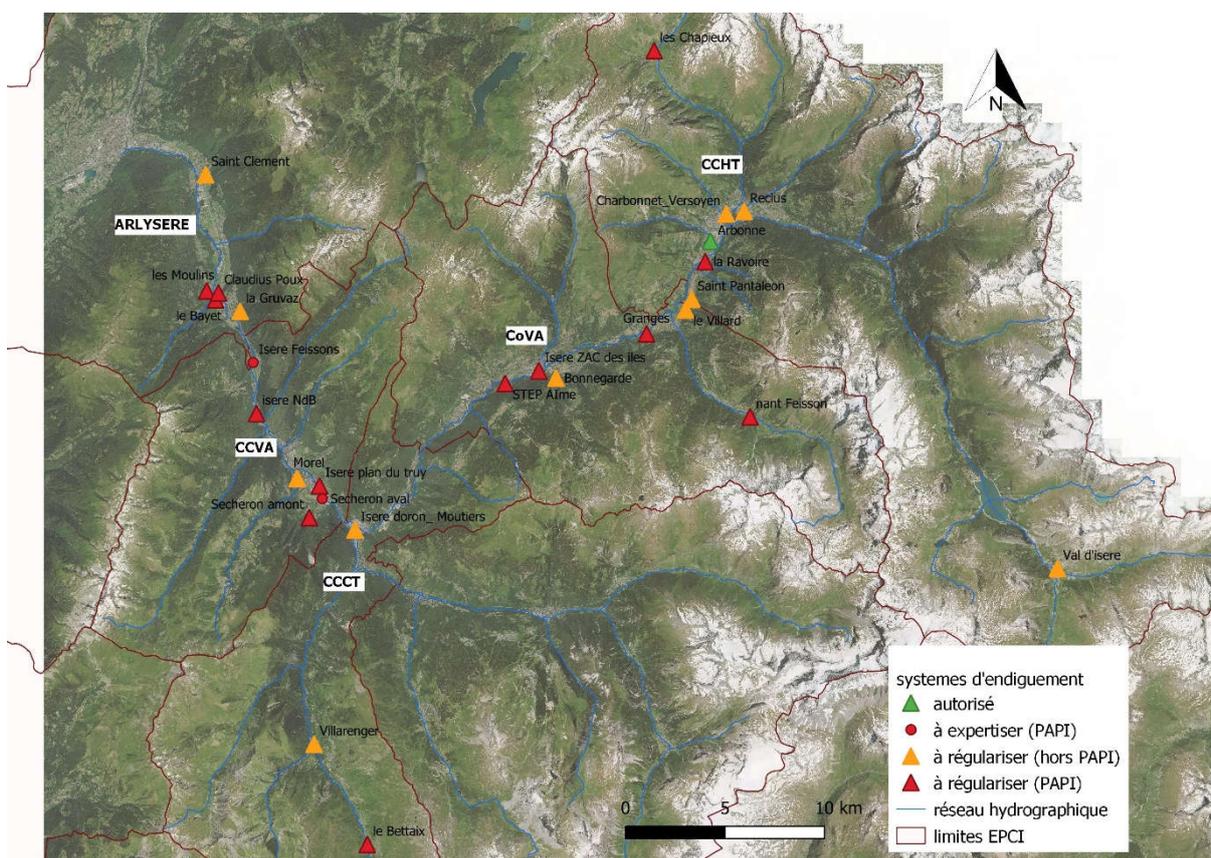
- En jaune, pour les secteurs dont le diagnostic est réalisé ou en cours
- En orange, pour les secteurs dont le diagnostic sera réalisé dans le cadre du PEP PAPI

	SE à régulariser	Commune	Classe estimée
CCHT	La Ravoire - Orbassy	Bourg Saint Maurice	C
	Les Chapieux	Bourg Saint Maurice	C
CoVA	Isère STEP	Aime la Plagne	C
	Les granges	La Plagne Tarentaise	C
	Le Nant Feissons	PeiseyNancroix	C
CCCT	Le doron des Belleville au Betaix	Les Belleville	C
CCVA	Le Sécheron	Grand Aigueblanche	C
	Le Morel – par l'Etat	Grand Aigueblanche	C
	Isère Plan du Truy	Grand Aigueblanche	C
	Isère – notre dame de Briançon	La Léchère	C
Arlysière	Bayet (Phase2)	Saint Paul sur Isère	C
	Moulins (Phase 2)	Saint Paul sur Isère	C
	Isère à Claudius Poux	Cevins	C

Sur certains secteurs, des études préalables sont nécessaires afin de préciser le fonctionnement des ouvrages et leur état global et ainsi définir la pertinence d'une régularisation en système d'endiguement.

Ces expertises préalables, inscrites au présent PAPI, concerne les secteurs suivants :

	Digues à expertiser	Commune	Classe estimée
CCVA	Sécheron aval	Grand Aigueblanche	C
	Le Colomban	La Léchère	C
	Isère – entreprise bois	Feissons sur Isère	C



Carte de localisation des S.E. régularisés, en cours de définition, et programmé, expertise préalable, diagnostic global

Cet état **d'avancement marque la forte implication du territoire sur le sujet des ouvrages de protection contre les crues**, tel que les digues. En effet, jusqu'alors, la connaissance et la gestion sur ces ouvrages étaient fortement lacunaires. C'est un sujet de gestion qui est nouveau pour le territoire.

A l'issue de ces phases de régularisation administrative, des phases d'entretien et de maintenance des ouvrages seront à établir par les structures GEMAPIennes. Afin d'anticiper cette nouvelle organisation, l'APTIV en concertation avec les Communautés de Communes du territoire établi un modèle d'organisation pour cette gestion ultérieure.

Synthèse :

Les démarches de définition de systèmes d'endiguement ont démarré sur la vallée. Le territoire a programmé à très court terme la réalisation de nombreuses études de danger a vue de régulariser les ouvrages de protection hydrauliques. Une gestion de ces ouvrages sera à définir.

Statuts de l'Assemblée du Pays Tarentaise-Vanoise

PREAMBULE

Une structure telle que l'Assemblée du Pays Tarentaise-Vanoise, outil de réflexion et de programmation des collectivités de Tarentaise-Vanoise, permettra de répondre à cinq objectifs :

- Définir ensemble un projet de territoire et le faire vivre.
- Organiser le territoire à travers un Schéma de Cohérence Territorial
- Se structurer pour mobiliser des financements qui s'inscrivent, désormais de plus en plus, dans un cadre contractuel territorial,
- Rationaliser la démarche de territoire en regroupant les moyens existants.
- Se doter d'un outil pour organiser des études, réflexions et projets à l'échelle du territoire Tarentaise-Vanoise.
- Soutenir les collectivités de Tarentaise dans la mise en place de certaines actions.

ARTICLE 1^{er} : CONSTITUTION

En application de Code Général des Collectivités Territoriales, il est formé un syndicat mixte ouvert à la carte constitué de deux collèges :

Le premier collège est composé de la Communauté de communes de Val Vanoise, de la Communauté de Communes des Vallées d'Aigueblanche ; la Communauté de Communes Cœur de Tarentaise, la Communauté de Communes des Versants d'Aime, la communauté de communes de Haute Tarentaise composant le 1er collège.

Le deuxième collège est composé du Département de la Savoie.

Il prend la dénomination de :

Assemblée du Pays Tarentaise-Vanoise

ARTICLE 2 : OBJET DU SYNDICAT - COMPETENCES

Le Syndicat a pour objet les compétences suivantes :

1/ Compétences obligatoires pour les deux collèges

Le Syndicat Mixte exerce pour l'ensemble des collectivités membres les compétences suivantes : l'animation et l'élaboration des études préalables à la définition d'un projet de territoire en vue de la signature des procédures contractuelles proposées notamment par la Région, le Département, l'Etat ou l'Europe.

Il peut aussi mener et financer des études concernant le territoire Tarentaise-Vanoise.

Pour l'élaboration de chaque procédure, un comité de pilotage est installé. Chaque comité regroupe l'ensemble des partenaires amenés à valider et signer ces contrats et procédures.

2/ Compétences optionnelles exercées pour le compte du premier collège

Le Syndicat exerce en lieu et place des collectivités membres du 1^{er} collège, les 5 cartes de compétences optionnelles suivantes :

Carte 1

Contractualisation, coordination, animation et évaluation des politiques contractuelles concernant le territoire (à l'exception des thématiques couvertes par la carte de compétence optionnelle 3)

Carte 2

Mise en œuvre d'actions collectives de coordination, d'information, d'études et d'animation communes sur les sujets suivants:

- o Développement du tourisme estival dans le cadre du programme « espace valléen » (hors actions de promotion touristique)
- o Gestion du site Natura 2000 'Adrets de Tarentaise'
- o Mise en valeur du patrimoine et des savoir-faire traditionnels.

Les communes, les communautés de communes et les syndicats intercommunaux sont étroitement associés à ces démarches.

Carte 3 - Eau, milieux aquatiques et cours d'eau (hors petit cycle de l'eau) :

Carte 3.1

Contractualisation, coordination, animation et évaluation des politiques contractuelles dans le domaine de l'eau, des milieux aquatiques et des cours d'eau et mise en œuvre des actions communes issues de ces politiques contractuelles à l'échelle du bassin-versant de l'Isère en Tarentaise (jusqu'à la confluence avec l'Arly). Ces actions concernent les études de cadrage, l'animation, la coordination, la communication et la programmation.

Par ailleurs, le syndicat apporte un appui en ingénierie à ses membres afin de faciliter la gestion cohérente de la compétence GEMAPI sur le bassin versant de l'Isère-en-Tarentaise.

Carte 3.2

L'APTIV est compétente pour apporter une ingénierie à ses membres sur l'ensemble des thématiques du grand cycle de l'eau et notamment de la compétence GEMAPI au sens des 1,2,5 et 8 du Ibis de l'article L.211-7 du Code de l'environnement.

A ce titre, le syndicat accompagne techniquement et administrativement par une ingénierie les porteurs de projets à l'échelle du bassin-versant dans le domaine des milieux aquatiques,

de la prévention des inondations et de la gestion de la protection qualitative et quantitative de la ressource en eau. Le syndicat, apporte un appui aux opérations structurantes du territoire ainsi qu'aux opérations de gestion des ouvrages de protection.

Carte 4- SCOT

Le Syndicat est compétent en matière d'élaboration, de suivi et de révision du Schéma de Cohérence Territoriale (S.Co.T.).

5- Autres interventions :

5.1 Prestations de service : Le syndicat mixte est habilité à fournir des prestations en matière d'instruction des autorisations d'urbanisme suivant les dispositions prévues aux articles R. 410-5 et R. 423-15 du Code de l'urbanisme au profit des seules autorités compétentes pour la délivrance de ces actes (communes ou communautés de communes).

De manière plus générale, l'APTV a la faculté de conclure, avec des membres ou des tiers non membres tels que des collectivités territoriales, des établissements publics de coopération intercommunale, des syndicats mixtes ou autres personnes publiques, pour des motifs d'intérêt public local et à titre de complément du service assuré à titre principal pour les membres, des conventions ou tous autres dispositifs légaux, et ce dans les conditions requises par la loi et la jurisprudence et notamment des règles de la commande publique en cas d'application de ces dernières.

Le syndicat peut, par convention si cela a un intérêt pour ses compétences, intervenir hors du périmètre géographique défini à l'article 3.

5.2 Le syndicat se substitue à l'Association des Maires de Tarentaise-Vanoise pour la gestion des activités qu'elle menait :

- Participation au dispositif de secours d'été.
- Organisation d'un fonds de secours pour les avalanches.
- Des actions de communication et d'information à l'attention des élus

ARTICLE 3 : PERIMETRE

Le périmètre de la compétence du syndicat est celui délimité par le territoire des communautés de communes adhérentes.

ARTICLE 4 : SIEGE

Il est fixé à la Maison de la Coopération Intercommunale
133 Quai Saint Réal
73600 MOUTIERS

ARTICLE 5 : DUREE

Le syndicat est constitué pour une durée illimitée.

ARTICLE 6 : CONSEIL SYNDICAL

6.1 Organisation du Conseil Syndical

1. Le syndicat est administré, pour ses compétences obligatoires, par un conseil syndical composé de délégués élus par ses membres.

Chaque communauté de communes adhérente élit, parmi les conseillers communautaires, cinq délégués titulaires et cinq délégués suppléants. Chaque communauté de commune élit un délégué titulaire et un délégué suppléant supplémentaires par tranche de 3000 habitants

Les délégués sont élus par les conseils communautaires à la majorité absolue, pour la durée du mandat. Les variations en terme de population constatées en cours de mandat n'affectent pas le nombre de délégués pour la durée du mandat. Le nombre de délégué de chaque communauté de commune est calculé lors de chaque renouvellement des conseils municipaux.

Le nombre d'habitants pris en compte correspond à la population du dernier recensement général de la population ou du dernier recensement complémentaire (Article R 2151-2 du Code Général des Collectivités Territoriales).

En cas d'absence ou d'empêchement d'un délégué titulaire, le délégué suppléant est appelé à siéger avec voix délibérative au sein du comité syndical.

Au titre du 2^è collège, le Conseil Départemental élit 4 délégués.

2. Les compétences optionnelles sont administrées par un Conseil syndical restreint. Ne peuvent prendre part à ce Conseil que les membres du 1^{er} collège. Chaque membre du premier collège est représenté par les délégués selon les règles citées au 6.1.1.

Chaque membre du 1er collège est représenté par les même délégués que ceux désignés pour les compétences obligatoires.

6.2 Attributions du Conseil syndical et modalités de renouvellement

Le Conseil syndical est chargé d'administrer et de gérer le syndicat.

Lors du renouvellement partiel du comité syndical à l'occasion des élections départementales, il est procédé à l'élection du Président et des Vice-Présidents seulement si ces sièges étaient attribués à des délégués du conseil départemental.

Lors du renouvellement partiel du comité syndical à l'occasion des élections municipales générales, il est procédé à une élection du Président et des Vice-Présidents.

Il délibère sur toutes les questions qui lui sont soumises et qui intéressent le fonctionnement du syndicat.

Le Conseil syndical peut déléguer, par délibération, certaines de ses attributions au Bureau, exception faite du vote du budget, de l'approbation des comptes et des modifications des statuts.

Dans le cas de la compétence SCOT, l'attribution par le Conseil syndical de délégations concerne exclusivement le Bureau restreint aux seules collectivités compétentes.

ARTICLE 7 : LE BUREAU

Le bureau est composé de 13 membres : 9 membres sont issus du 1^{er} collège, 4 membre du 2^e collège.

Il comprend notamment un Président et 9 Vice-présidents dont un Vice-Président chargé du SCoT qui assumera les fonctions de Président du Conseil Syndical lors des discussions relatives au SCoT, au cas où le Président du Syndicat Mixte serait issu du Conseil Général.

Lorsque le Bureau traite des affaires relatives aux compétences optionnelles, notamment à la compétence SCoT, les membres non compétents ne prennent pas part aux décisions.

ARTICLE 8 : REGLEMENT INTERIEUR

Le conseil syndical établit un règlement intérieur qui organise le fonctionnement du syndicat. Il définit notamment l'organisation des commissions.

ARTICLE 9 : PARTICIPATIONS DES MEMBRES DU SYNDICAT

9.1 Pour les compétences obligatoires et les frais d'administration généraux :

- La participation des communautés de communes membres est au total de 100 000 € par an. Cette somme est répartie à parts égales entre les communautés de communes.
- La participation du département représente au maximum 50% du coût du fonctionnement du syndicat, dans la limite de 80 000 € par an. Cette participation est définie par le Département lors de son adhésion, elle pourra être revue par l'Assemblée du Département en accord avec le syndicat.

9.2 Pour les compétences optionnelles, seules les collectivités membres du 1^{er} collège contribuent aux dépenses du syndicat. Leurs participations financières sont calculées en fonction du potentiel fiscal (50%) et du nombre d'habitants total (50%). Le potentiel fiscal et le nombre d'habitants sont définis par le Code Général des Collectivités Territoriales.

ARTICLE 10 : MODALITES DE TRANSFERT ET DE REPRISE DES COMPETENCES OPTIONNELLES

Modalités de transfert des compétences optionnelles

Le transfert d'une compétence optionnelle figurant à l'article 2 fait l'objet d'une délibération du membre et d'une approbation par délibération du comité syndical.

L'entrée en vigueur du transfert a lieu au lendemain de la date à laquelle la dernière des délibérations adoptées est devenue exécutoire ou à une date différée si les deux délibérations le prévoient de façon concordante.

La délibération de la collectivité portant le transfert de la compétence optionnelle est notifiée par son exécutif au Président de l'APTV qui en informe les autres membres.

Modalités de reprise des compétences optionnelles

Les compétences optionnelles peuvent être reprises par chaque membre dans les conditions suivantes :

La reprise d'une compétence optionnelle figurant à l'article 2 fait l'objet d'une délibération du membre et d'une approbation par délibération du comité syndical.

L'entrée en vigueur de la reprise de compétence a lieu au lendemain de la date à laquelle la dernière des délibérations adoptées est devenue exécutoire ou à une date différée si les deux délibérations le prévoient de façon concordante.

La délibération de la collectivité portant reprise de la compétence optionnelle est notifiée par son exécutif au Président de l'APTV qui en informe les autres membres.

Vu pour être annexé à l'arrêté
préfectoral du - 5 JUIL. 2019
LE PREFET,
Pour le Préfet et par délégation,
LE SOUS-PREFET,
Frederic LOISEAU