



Syndicat mixte Ardèche Claire

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES RISQUES LIES AUX CRUES DU BASSIN VERSANT DE L'ARDECHE

***Phases 1 et 2 : Etat des lieux et
diagnostic du risque inondation***

Avril 2016





BRL ingénierie

1105, avenue Pierre Mendès France BP 94001
30 001 Nîmes Cedex 5
Tel : +33 4 66 87 50 85- Fax : +33 4 66 87 51 09 –
mail :
www.brl.fr/brli

PROJET	N	800759	Intitulé	
Maitre d'ouvrage			Syndicat Mixte Ardèche Claire	
Date de création du document			21 janvier 2015	
Contacts			Marie-Christine GERMAIN / Céline BOSSCHAERT	
Titre du document			Phases 1 et 2 : Etat des lieux et diagnostic du risque inondation	
Référence du document			800759_SAGRI_Ardeche_ph1&2.docx	
Indice			V6	

Date émission	Indice	Observations	Dressé par	Vérifié et validé par
Mai 2015	V1	Etat des lieux et avancement du diagnostic	CBS	MCG
Juillet 2015	V2	Prise en compte remarques du 3 juillet	CBS	MCG
Sept. 2015	V3	Prise en compte remarques du 13 aout et du COTEC du 10 septembre	CBS	
Nov. 2015	V4	Prise en compte remarques des 23 oct, 3 et 6 nov.	CBS	
Janv. 2016	V5	Prise en compte remarques DDT, SPC, HPLA	CBS	
Avril et nov. 2016	V6	Compléments période de retour 1ers dommages, trafic routier, SCOT, « urba sessions » et PCS – méthodologie dommages campings	CBS	

Version en cours envoyée le	Destinataires	Organisme	Mode d'envoi
V1 26 Juin 2015	Audrey GUYON	SM Ardèche Claire	mail
V2 Juillet 2015	Audrey GUYON	SM Ardèche Claire	mail
V3 29 septembre 2015	Audrey GUYON	SM Ardèche Claire	Mail+ dépôt site Internet
V4 16 nov.&16déc. 15	Audrey GUYON	SM Ardèche Claire	Mail+ dépôt site Internet
V5 - 4 février 2016	Audrey GUYON	SM Ardèche Claire	dépôt site Internet
V6 – 11&14 avril 2016 +14 novembre 2016	Audrey GUYON	SM Ardèche Claire	Mail+ échange disk dur + Dépôt site Internet

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES RISQUES LIES AUX CRUES DU BASSIN VERSANT DE L'ARDECHE

Phases 1 et 2 : Etat des lieux et diagnostic du risque inondation

PREAMBULE.....	1
1. COLLECTE DES DONNEES EXISTANTES.....	3
1.1 Rencontres avec les acteurs	3
1.2 Collecte des données	3
1.3 Visite des secteurs clefs	5
2. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES ALEAS INONDATION.....	6
2.1 Présentation du bassin versant de l'Ardèche	6
2.1.1 Eléments généraux	6
2.1.2 Eléments climatiques et hydrologiques	6
2.1.3 Crues historiques	9
2.1.4 Arrêtés de catastrophe naturelle	10
2.2 Référentiel hydrologique du bassin versant	13
2.2.1 Données pluviométriques	13
2.2.2 Données hydrométriques	14
2.2.3 Débits de référence sur le bassin versant de l'Ardèche	17
2.3 Analyse des derniers évènements pluvieux marquants et de la crue d'aout 2004	19
2.3.1 L'évènement de septembre 2010	19
2.3.2 L'évènement de novembre 2011	21
2.3.3 Les évènements de l'automne 2014	22
2.3.4 L'évènement d'Aout 2004	26
2.3.5 Synthèse	27
2.4 Cartographie des aléas de crue	28
2.4.1 Compléments sur les simulations des crues	29
2.4.2 Analyse de la période de retour des premiers dommages	29

3.	CARACTERISATION DES ZONES D'EXPANSION DE CRUE.....	31
3.1	Objectif	31
3.2	Définition des Zones d'Expansion de Crue (ZEC)	33
3.3	Constitution d'un jeu d'hydrogrammes	35
3.3.1	Caractéristiques hydrologiques	35
3.3.2	Construction des hydrogrammes de crue	41
3.3.3	Etude des concomitances	42
3.3.4	Conclusion	49
3.4	Modélisation hydraulique des ZEC	50
3.4.1	Type des modèles	50
3.4.2	Logiciel de modélisation	50
3.4.3	Topographie	51
3.4.4	Conditions aux limites	51
3.4.5	Architecture des modèles	51
3.4.6	Calage des modèles, cohérence avec les modélisations filaires en permanent	52
3.4.7	Résultats	53
3.4.8	Conclusion sur le fonctionnement des ZEC actuelles	68
3.4.9	Potentialités de remobilisation et d'optimisation	69
4.	RECENSEMENT ET VULNERABILITE DES ENJEUX EXPOSES AUX INONDATIONS	70
4.1	Recensement des enjeux et estimation des dommages	70
4.1.1	Dommages aux logements	71
4.1.2	Dommages aux bâtiments publics	71
4.1.3	Dommages aux entreprises	72
4.1.4	Dommages aux activités agricoles	74
4.1.5	Résultats et analyses des dommages	75
4.2	Dommages intangibles, indicateurs d'enjeu	83
4.2.1	Population exposée en zone inondable	84
4.2.2	Population exposée dans des logements de plain-pied	88
4.2.3	Etablissements sensibles	89
4.2.4	Gestion de crise	91
4.2.5	Emplois	92
4.2.6	Stations d'épuration	92
4.2.7	Centres de traitement des déchets	93
4.2.8	Sites dangereux	94
4.2.9	Patrimoine	94
4.2.10	Autres indicateurs principaux et indicateurs secondaires	95
4.3	Cas particulier des campings	101
4.3.1	Méthodologie	101
4.3.2	Analyse de la vulnérabilité des campings	102
5.	DIAGNOSTIC DES OUVRAGES DE PROTECTION.....	114
5.1	Description	114
5.2	diagnostic	114
5.3	Ouvrages hydrauliques particuliers : galeries et tunnels	116

6. SURVEILLANCE ET PREVISION DES CRUES, ALERTE ET GESTION DE CRISE.....	118
6.1 Surveillance et prévision des crues et des inondations	118
6.1.1 La vigilance météorologique	118
6.1.2 La vigilance des crues : le service de prévision des crues (SPC)	119
6.2 Alerte et gestion de crise	126
6.2.1 Le rôle de la préfecture	126
6.2.2 Le rôle des maires : le plan communal de sauvegarde (PCS)	127
6.2.3 Les outils de suivi et d'aide à la décision pour les maires	128
6.3 Organisation spécifique aux campings	130
6.3.1 Le réseau interne d'alerte	130
6.3.2 Le plan d'évacuation concomitant des campings	130
6.4 Synthèse de la chaine d'alerte	132
6.5 Diagnostic de la chaine d'alerte et pistes d'amélioration	133
6.5.1 Informations et vigilance	133
6.5.2 Planification de la gestion de crise	135
6.5.3 Retours d'expérience	138
7. ANALYSE DES FACTEURS MODIFIANT L'ALEA.....	138
7.1 Evolution de l'aménagement du territoire	138
7.2 Evolution des aménagements techniques	140
8. DISPOSITIFS ET OUTILS DE GESTION EXISTANTS.....	143
8.1 Les outils de la prévention des risques	143
8.1.1 La directive Inondation et sa déclinaison	143
8.1.2 Les plans de prévention du risque inondation (PPRi)	148
8.1.3 Les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)	152
8.1.4 L'information sur le risque inondation	154
8.2 Les outils d'aménagement du territoire	158
8.2.1 Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT)	158
8.2.2 Autres outils	159
8.3 les outils de gestion de l'eau et des milieux	159
8.3.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée	159
8.3.2 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ardèche	160
8.3.3 Les contrats de rivière	162
ANNEXES	165
Annexe 1 : Caractéristiques des hydrogrammes observés (centrés et réduits)	167
Annexe 2 : Caractéristiques des hydrogrammes sur les bassins versants non jaugés	173
Annexe 3 : Hydrogrammes de crue injectés dans les modèles des ZEC	177

Tables des illustrations

CARTES

Carte 1 : Hydrographie et bassin versant.....	8
Carte 2 : Reconnaissances CATNAT inondation bilan de janvier 2015	12
Carte 3 : Stations pluviométriques, hydrométriques et barrages principaux	16
Carte 4 : Période de retour des premiers débordements dommageables	30
Carte 5 : Localisation des zones d'expansion de crue.....	34
Carte 6 : Linéaire de routes en zone inondable de la crue 1000 ans	97
Carte 7 : Cours d'eau surveillés, stations hydro-pluviométriques collectées par le SPC	120
Carte 8 : Occupation des sols du bassin versant de l'Ardèche.....	139
Carte 9 : Ouvrages en rivière sur le bassin versant de l'Ardèche.....	141
Carte 10 : Bilan des PPR et des DICRIM.....	151
Carte 11 : Avancement des Plans Communaux de Sauvegarde.....	153

PIECES JOINTES

Modélisations hydrauliques bidimensionnelles des Zones d'Expansion de Crue

Cartographie des enjeux

Diagnostics des ouvrages de protection

Diagnostic des secteurs clés

PREAMBULE

Le présent rapport concerne une mission pour l'élaboration concertée avec les acteurs locaux d'un schéma d'aménagement et de gestion des risques liés aux crues sur le bassin versant de l'Ardèche qui doit contribuer à l'élaboration d'un PAPI complet.

La mission s'articule en plusieurs phases distinctes suivantes :

- la phase 1 – Etat des lieux du risque inondation
- la phase 2 – Diagnostic du risque inondation
- la phase 3 – Définition de la stratégie locale de gestion du risque inondation
- la phase 4 – Etude des scénarios d'aménagement
- la phase 5 – Définition du schéma d'aménagement
- la phase 6 – Finalisation du schéma d'aménagement (tranche conditionnelle)
- la réalisation du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 du programme d'aménagement (tranche conditionnelle)

Le présent rapport concerne les phases 1 et 2 d'état des lieux et de diagnostic, constituées des étapes suivantes :

- Collecte des données existantes,
- Identification et caractérisation des aléas inondation,
- Caractérisation des zones d'expansion de crue,
- Recensement et vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations,
- Diagnostic des ouvrages de protection,
- Surveillance et prévision des crues, alerte et gestion de crise,
- Analyse des facteurs modifiant l'aléa,
- Dispositifs et outils de gestion existants.

1. COLLECTE DES DONNEES EXISTANTES

La connaissance du territoire repose en premier lieu sur la rencontre avec les acteurs, la collecte des données existantes, et les visites de terrain.

1.1 RENCONTRES AVEC LES ACTEURS

Les différents acteurs du territoire concernés par le risque inondation, dont 15 communes du bassin versant les plus exposées, ont été rencontrés (ou contactés) en octobre et novembre 2014 :

- Communes de Berrias et Casteljau, Chambonas, Joyeuse, Labeaume, Lalevade d'Ardèche, Les Vans, Pont de Labeaume, Pont Saint Esprit, Rosières, Saint Alban Auriolles, Saint Martin d'Ardèche, Vallon Pont d'Arc, Vals les Bains, Villefort, Voguë,
- Le syndicat mixte Ardèche Claire, syndicat des rivières Beaume et Drobie, syndicat de rivière du Chassezac, communauté de communes Pays des Vans en Cévennes, syndicat de gestion des gorges de l'Ardèche,
- Services de l'état : DDT Ardèche, DDT Lozère, DDTM Gard, SIDPC Ardèche, SPC Grand Delta,
- Fédération régionale de l'hôtellerie de plein air Rhône Alpes, chambre départementale de l'Ardèche (association professionnelle regroupant 167 campings),
- Fédération départementale des loueurs de canoés.

Les entretiens, basés sur un questionnaire d'enquête, ont fait l'objet de comptes rendus sous forme des questionnaires complétés.

1.2 COLLECTE DES DONNEES

Les données et études existantes abordant ou connexes à la thématique inondation ont été collectées, analysées, et intégrées à la présente étude.

Liste bibliographique

N°	Dossier/Intitulé	Titre/contenu	Auteur	Date	Maitre d'ouvrage
1	Cartographie des habitats alluviaux et diagnostic du fonctionnement hydromorphologique en vue de l'élaboration d'un plan de gestion et de restauration physique des cours d'eau du bassin versant du Chassezac	Lot n°1 : Cartographie et diagnostic de l'occupation des sols et des habitats alluviaux de la basse vallée du Chassezac	Office National des Forêts	nov-12	Syndicat du Chassezac
		Lot n°2 - phase 1 : Diagnostic du fonctionnement hydromorphologique	Dynamique hydro	nov-12	
		Lot n°2 complet : Diagnostic, orientation de gestion et propositions d'actions pour le fonctionnement hydromorphologique	Dynamique Hydro	mai-13	
2	Atlas des zones inondables du bassin versant de l'Ardèche	Atlas des zones inondables du bassin versant de l'Ardèche en Languedoc Roussillon par la méthode hydrogéomorphologique	Ginger Environnement et Infrastructure	juil-08	DIREN Languedoc Roussillon
3	Schéma de gestion du risque crue et des phénomènes d'inondation à l'échelle du bassin versant de l'Ardèche	Schéma de gestion du risque crue et des phénomènes d'inondation à l'échelle du bassin versant de l'Ardèche	Alp'Georisques	déc-07	Syndicat mixte Ardèche Claire
4	Schéma de gestion du transport solide et des espaces de mobilité des principaux cours d'eau du bassin versant de l'Ardèche	Phase 1: Etude du transport solide (rapport et annexes)	Sogreah	juin-07	Syndicat intercommunal de la vallée de l'Ardèche
		Phase 2 : Gestion du transport solide (annexes)		août-07	
		Rapport photographique		août-07	

N°	Dossier/Intitulé	Titre/contenu	Auteur	Date	Maitre d'ouvrage
5	Plan de restauration physique et de gestion physique des cours d'eau du bassin versant de la Beaume et de la Drobie	Plan de restauration physique et de gestion physique des cours d'eau du bassin versant de la Beaume et de la Drobie - Phases 1 à 3	Dynamique Hydro	févr-14	Syndicat de Rivières Beaume-Drobie
6	Réalisation des PPRI des bassins du Chassezac et de la Cèze en Lozère	PPRI Altier PPRI Cubières PPRI Cubières PPRI Pied de Borne PPRI Pourcharesses PPRI Prévenchères PPRI Villefort PPRI48	Agerin	2012	DDT48
7	PPRI Chassezac				
8	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de l'Ardèche	Plan d'Aménagement et de Gestion Durable Règlement Atlas cartographique	Syndicat Mixte Ardèche Claire	juil-12	
9	Etude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Ardèche et de ses principaux affluents	mettre les différents rapports	Artelia	avr-14	DDT07
10	DDRM	Dossier départemental des risques majeurs	Préfecture de l'Ardèche	2014	
11	Etude des zones inondables de l'Ibie et élaboration du PPRI de Villeneuve de Berg		Burgeap	2013	DDT07
12	Atlas des zones inondables de la Volane et de la Fontaulière		Intervenance / Teréo Aménagement	2013	DDT07
13	Zoom hydraulique sur la commune de Vals les Bains		Teréo Aménagement	2009	DDT07
14	SNGRI	Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation	MEDDTL	mai-14	
15	PGRI	TRI d'Avignon - Plaine du Tricastin - Basse Vallée de la Durance 2012 (fiche de caractérisation, carte et éléments de cartographie mapinfo et arcgis)	MEDDTL	nov-12	
		TRI d'Avignon - Plaine du Tricastin - Basse Vallée de la Durance 2014 (rapport, annexes et cartographies des surfaces inondables et des risques)	DREAL PACA	janv-14	
		Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation du bassin Rhône Méditerranée	MEDDTL	déc-11	
		PGRI - Volume 1: Parties communes au bassin Rhône Méditerranée - Présentation et objectifs du PGRI	DREAL BASSIN RHONE MEDITERRANEE - DREAL RHONE-ALPES	nov-14	
		PGRI PARTIE D : Synthèse des objectifs et dispositions pour les territoires à risque important d'inondation (TRI)	DREAL BASSIN RHONE MEDITERRANEE - DREAL RHONE-ALPES	nov-14	
		Rapport autorité environnementale	DREAL RHONE ALPES	déc-14	
		Rapport évaluation environnementale	DREAL BASSIN RHONE MEDITERRANEE - DREAL RHONE-ALPES	nov-14	
16	PAPI d'intention de l'Ardèche	Projet d'intention de Programme d'Actions de Prévention des Inondations du bassin versant de l'Ardèche	MEDDTL	2011	
17	Plan d'évacuation concomitante des campings	Plan d'évacuation concomitante des campings	DDT07	2003	
18	Analyse multicritères : application aux mesures de prévention des inondations	Guide méthodologique	CGDD	sept-12	
		Cahier des charges			
		Guide méthodologique	CGDD	01/07/2014+MAJ2015	
		Cahier des charges			
		Annexes techniques			
feuilles de calcul de dommages					
Coût des protection contre les inondations fluviales	CETMEF				

N°	Dossier/Intitulé	Titre/contenu	Auteur	Date	Maitre d'ouvrage
19	CATNAT	Nombre de reconnaissances CATNAT par commune			
20	Porter à connaissance BV Ardèche	Note de synthèse de l'étude hydrologique et hydraulique sur le BV de l'Ardèche et de ses affluents (Artelia 2014) à l'intention des communes concernées par l'étude Cartographies de l'aléa inondation établi dans l'étude d'Artelia sur chaque commune	Préfet de l'Ardèche	août-14	
21	RIC SPC GD	Règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues-Service de Prévision des crues Grand Delta	Préfet coordinateur de bassin	oct-13	
22	Contrat de rivière Ardèche				
23	Rapport de bassin	Informations sur le bassin versant de l'Ardèche utiles aux prévisionnistes du SPC Grand Delta	SPC Grand Delta	août 2014	

1.3 VISITE DES SECTEURS CLEFS

Les divers entretiens avec les acteurs du bassin versant ont également abouti à la définition de secteurs clefs qui ont fait l'objet de visites de terrain spécifiques.

À la suite de la visite de terrain, des analyses complémentaires ont été menées à partir des aléas cartographiés au droit de ces sites.

Les observations et analyses sont synthétisées sur des fiches diagnostic fournies en pièce jointe.

N°	Commune	Description
1	Beaulieu	Quartier des Lèbres, habitations en bordure du Chassezac
2	Chambonas	Nouveau quartier en bordure du Bourdaric (HLM et ZA en ZI, hôpital en limite)
3	Confluence	Confluence Baume, Ardèche et Chassezac
4	Cubières	Pont sous dimensionné
5	Meyras	Amont confluence Lignon - Ardèche (lieu-dit La Taillade)
6	Pont de Labeaume	Lieu de vie "la Charderie"
7	Pont Saint Esprit	Digue privée signalée par la commune
8	Prades/Lalevade d'Ardèche	Remontée de nappe (quartier l'Hoste du Fau)
9	Rosières/Joyeuse	Passerelle piétonne
10	Rosières/Joyeuse	Système d'épi/digue longeant la traversée des deux communes
11	Saint Didier sous Aubenas	Camping en ZI et érosion de berge
12	Saint Martin d'Ardèche	Seuil à l'aval des quais
13	Vals les Bains	traversée de la Volane
14	Villefort	Problème buse
15	Villeneuve de Berg	Mobilité du cours d'eau, érosion de la berge au niveau du moulin transformé en habitation

2. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES ALEAS INONDATION

2.1 PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE L'ARDECHE

2.1.1 Eléments généraux

Le bassin versant de l'Ardèche couvre une superficie de 2430 km². Il concerne 158 communes réparties sur trois départements – Ardèche (81%), Lozère (14%) et Gard (5%) – et deux régions - Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon.

Ce vaste bassin s'affirme comme un bassin de transition entre le nord tempéré et le sud méditerranéen, entre les montagnes du massif central et les plaines de la vallée du Rhône. Il s'appuie pour sa bordure occidentale sur l'escarpement cévenol qui domine parfois de plus de 1000 mètres le bassin sédimentaire aval.

Le bassin versant de l'Ardèche, affluent rive droite du Rhône, est riche d'un réseau hydrographique très dense (densité de drainage proche de 1,4 km/km²). L'Ardèche et ses principaux affluents (Chassezac, Beaume, Ligne, Ibie, Lignon, Volane) représentent près de 600 km de linéaire.

Sur le bassin versant, les espaces naturels dominent. La part des milieux artificialisés (essentiellement des territoires urbains) et des territoires agricoles (principalement de la vigne et des cultures permanentes) est relativement faible.

Dans l'étude préalable au SAGE relative à la gestion du risque crue, quatre grands secteurs à enjeux ont été identifiés :

- un secteur réduit à enjeux forts, depuis Lalevade jusqu'à Aubenas, fortement urbanisé ;
- un secteur vaste et discontinu à enjeux moyens, de Labeaume à Vallon Pont d'Arc, où prédominent les campings en zone inondable ;
- un secteur à enjeux faibles, de Mirabel à Saint Marcel d'Ardèche et de Gravières à Grospierres, caractérisé par des terrains agricoles et naturels ;
- un secteur géographiquement éclaté aux aléas variables qui correspond aux bassins amont des cours d'eau plus modestes et aux zones de ruissellement importantes.

De par la vocation touristique du territoire, la question des campings en zones inondables prend une dimension particulière dans le bassin versant, tant du fait du nombre de campings que de la rapidité des crues.

Pour les activités économiques de type industriel/artisanal, deux secteurs ont été identifiés à risque: le secteur de Lalevade à Saint-Didier-Sous-Aubenas et la zone d'activité de Joyeuse.

2.1.2 Eléments climatiques et hydrologiques

Le régime pluviométrique du bassin de l'Ardèche est l'un des plus abondants de France :

- 1235 mm précipités par an ;
- 495 mm évaporés par an ;
- 740 mm écoulés vers le Rhône par an.

Dans le cas du bassin de l'Ardèche, les crues cévenoles sont à l'image des averses qui les engendrent : extrêmes et démesurées. Les hauteurs d'eau, les débits, la puissance, les vitesses du courant et de propagation atteignent très régulièrement des valeurs record qui trouvent peu d'équivalents en Europe, voire dans le monde (Pardé (1925) qualifie l'Ardèche de « véritable monstruosité hydrologique »).

Ces crues torrentielles sont le résultat de la combinaison de trois autres facteurs :

- une pente forte du haut-bassin ;
- un réseau hydrographique concentré qui accélère les écoulements ;
- une imperméabilité des surfaces de ruissellement en amont.

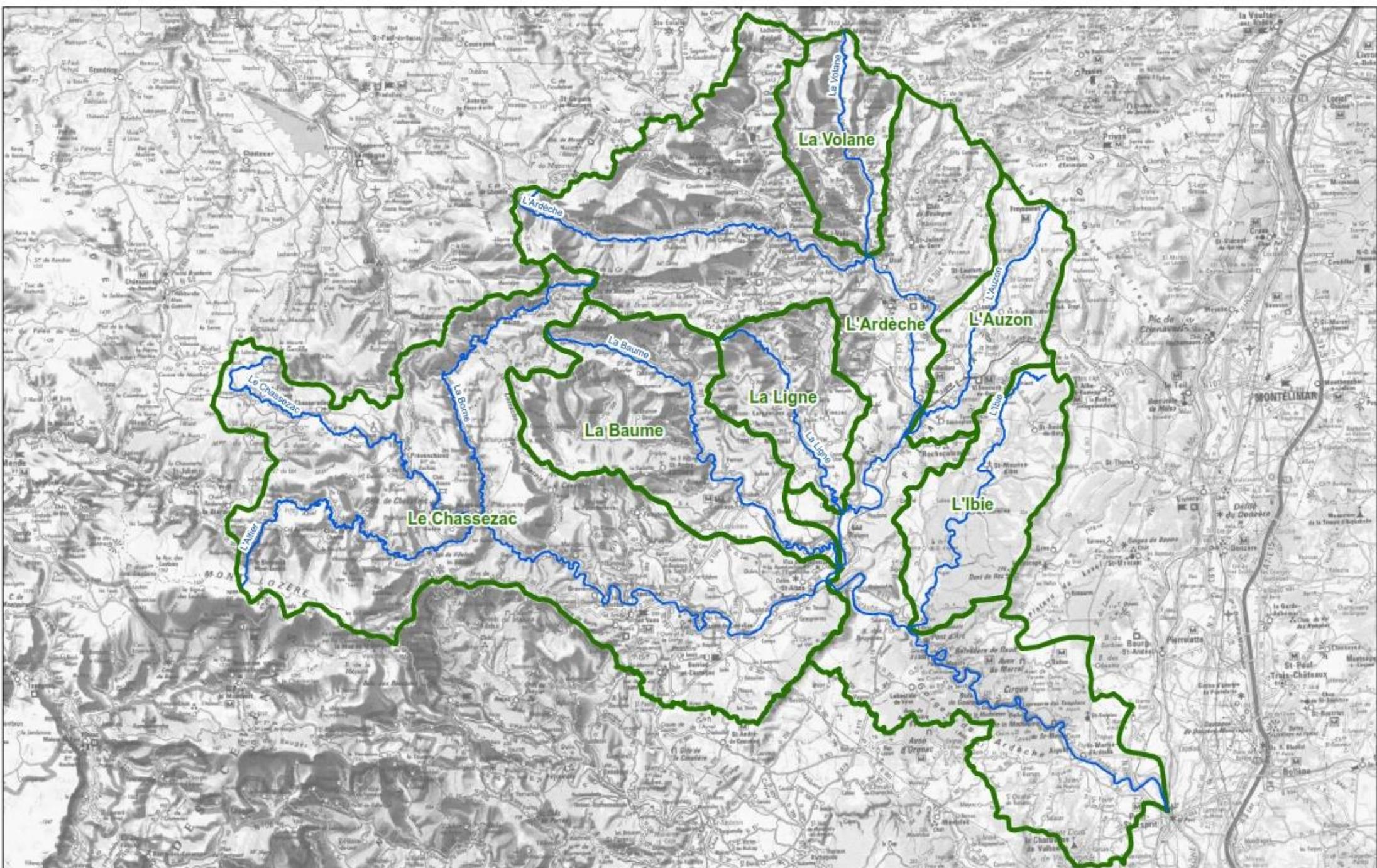
Le point culminant du bassin versant de l'Ardèche se situe à une altitude de 1464 m près du col de Chavade dans le Vivarais (forêt de Mazan). A sa confluence avec le Rhône en amont de Pont-Saint-Esprit dans le département du Gard, il contrôle une superficie de 2380 km².

Le bassin versant de l'Ardèche peut se découper en 4 grands secteurs :

- l'Ardèche amont, de la source à Aubenas (superficie de bassin versant de 476 km², linéaire de 37 km), caractérisée par de fortes pentes (3,3% en moyenne sur l'Ardèche) et une pluviométrie annuelle importante,
- l'Ardèche moyenne, d'Aubenas à Vallon Pont-D'arc (1923 km², 43 km), vallée plus large mais avec des portions plus resserrées au niveau de Vogüé, Balazuc et en amont de Ruoms ; c'est sur ce linéaire que l'Ardèche reçoit successivement les apports de l'Auzon, la Ligne, la Beaume et du Chassezac,
- Les gorges de l'Ardèche, sur un linéaire d'environ 30 km ; à l'aval de l'Ibie, l'Ardèche ne reçoit alors plus d'apports d'affluent important,
- La basse vallée de l'Ardèche, avec une vallée alluviale beaucoup plus large, sur environ 10 km.

L'Ardèche s'écoule dans la direction Ouest-Est et reçoit les contributions de différents affluents, dont les principaux, de l'amont vers l'aval :

- la Volane, bassin versant de 110 km², longueur de 22 km, pente moyenne de 5%,
- l'Auzon, bassin versant de 120 km², longueur de 24.5 km, pente moyenne de 2,5%,
- la Ligne, bassin versant de 115 km², longueur de 23 km, pente moyenne de 4,5%,
- la Beaume, bassin versant de 240 km², longueur de 44 km, pente moyenne de 4% de la source jusqu'à Joyeuse et de 0,4% au-delà jusqu'à l'Ardèche,
- le Chassezac, principal affluent de l'Ardèche en rive droite, long de 85 km, draine un bassin versant de 750 km² ; sa pente moyenne est de 2% de la source aux Vans, 0,23% au-delà jusqu'à la confluence avec l'Ardèche,
- l'Ibie, bassin versant de 156 km², longueur de 33 km, pente moyenne de 1%.



**Schéma d'Aménagement et de gestion des risques
liées aux crues du Bassin versant de l'Ardèche**

Hydrographie et bassins versants

— Hydrographie principale

▭ Sous bassins versants

Février 2015



Fond : IGN Scan 250

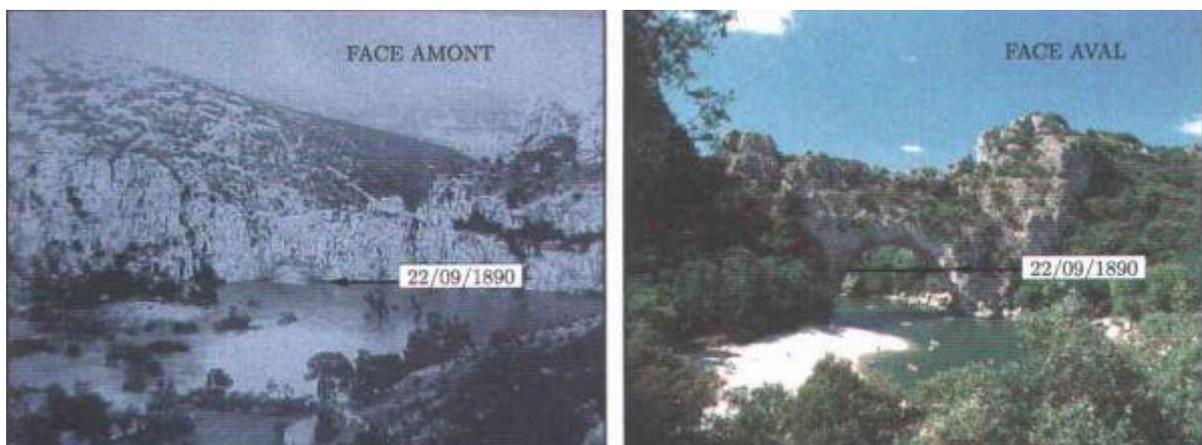
2.1.3 Crues historiques

Les crues anciennes sont très bien documentées sur l'Ardèche, notamment grâce à la thèse de Robin Naulet (2002) qui retrace les crues historiques jusqu'en 1500. L'histoire du bassin versant ardéchois est marquée par plusieurs crues remarquables de l'Ardèche et de ses affluents. Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, 3 événements ont eu un retentissement important : la crue de septembre 1890, celle de septembre 1980 et la crue de septembre 1992.

Crue de septembre 1890

Malgré son ancienneté, cet épisode reste une référence sur l'Ardèche. Elle a concerné l'ensemble du bassin versant ardéchois. En de nombreux points, les hauteurs d'eau observées ont atteint des valeurs record avec par exemple 17,3 m au-dessus du niveau moyen au moulin de Salavas.

Illustrations de la crue de 1890 au Pont d'Arc - Vues du Pont-D'arc lors de la crue de 1890 (gauche) et à l'étiage (droite), source R.Naulet



Les conséquences de cette crue ont été désastreuses avec 35 morts dans le périmètre affecté. 28 ponts ont été emportés.

Crue de septembre 1980

Cette crue a été très forte sur le Chassezac dans le secteur des Vans, avec une hauteur d'eau ayant approché 9 m aux Vans, soit presque autant qu'en 1890.

Sur l'Ardèche, cette crue est restée modeste avec une hauteur d'eau de 8,1 m au moulin de Salavas.

Crue de septembre 1992

La crue de septembre 1992 a fortement impacté l'amont du bassin versant. Au Pont-de-Labeaume, le niveau d'eau a dépassé 6 m, niveau record comparable à celui de 1890. Ces inondations ont eu pour conséquence la mort de 4 personnes.

En revanche, l'épisode de crue a été beaucoup moins important sur la partie aval de l'Ardèche puisqu'au droit de Vallon-Pont-D'arc, les hauteurs d'eau relevées (9,5 m au moulin de Salavas) ne sont pas exceptionnelles (comparables à celles observées fin 2014).

Les épisodes pluvieux peuvent être très rapprochés dans le temps, comme en **septembre et octobre 1958**, où l'Ardèche a connu deux crues très fortes (respectivement 11 et 12m au moulin de Salavas) à moins de 5 jours d'intervalle.

La vulnérabilité estivale vis-à-vis des orages

Les crues surviennent généralement à l'automne, mais il faut aussi noter les crues estivales des 4 août 1963 et du 29 août 1976 qui atteignirent respectivement 6 et 10,50 mètres au moulin de Salavas.

Les 17 et 18 août 2004, un événement orageux brutal, stationnaire sur 3-4 heures, d'environ 270mm, a provoqué une montée brutale des eaux, avec une victime à déplorer sur la Beaume. Cet événement a également marqué les esprits sur les communes plus à l'aval, comme à Saint Martin d'Ardèche, par sa rapidité et sa période de survenue.

Ce type d'événement est particulièrement dangereux, dans la mesure où la vulnérabilité liée aux activités estivales est alors à son maximum sur le bassin versant.

2.1.4 Arrêtés de catastrophe naturelle

Une analyse du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle « inondations et coulées de boue », (phénomènes de débordement de cours d'eau et de ruissellement pluvial) a été menée sur le bassin versant de l'Ardèche sur la période de 1982 à janvier 2015, qui inclue donc les derniers événements pluvieux de l'automne 2014.

La carte présentant les résultats de cette analyse met en évidence le nombre important d'événements ayant engendré des dégâts sur ces 30 dernières années.

Les communes les plus impactées sont majoritairement situées le long des principaux cours d'eau, mais aussi sur l'amont du bassin versant, où l'intensité de la pluviométrie engendre des phénomènes de ruissellement aussi dévastateurs que le débordement des cours d'eau dans les vallées.

CONSEQUENCES DE L'ARRETE CAT-NAT

L'assuré doit déclarer son sinistre au plus tard dans les 10 jours suivant la publication au J.O. de l'arrêté interministériel pour les dommages matériels directs et au plus tard dans les 30 jours pour les pertes d'exploitation.

Règlement par l'assureur : le montant et les conditions du règlement découlent des clauses du contrat. L'assureur doit verser l'indemnité dans un délai de trois mois à compter de la remise par l'assuré de l'état estimatif des biens endommagés ou des pertes subies. Lorsque la date de publication de l'arrêté interministériel est postérieure à la date de remise de l'état des pertes, c'est cette date de publication qui marque le point de départ du délai de 3 mois.

La franchise : elle correspond à la somme qui reste obligatoirement à la charge du particulier. La franchise de base est, pour les biens à usage d'habitation ainsi que pour les véhicules terrestres à moteur, de 380 € (elle peut être supérieure pour les véhicules terrestres à moteur à usage professionnel). S'agissant des biens à usage professionnel, la franchise de base est de 10 % des dommages avec un minimum de 1140 €.

Il existe une modulation du montant de cette franchise dans les 2 cas suivants :

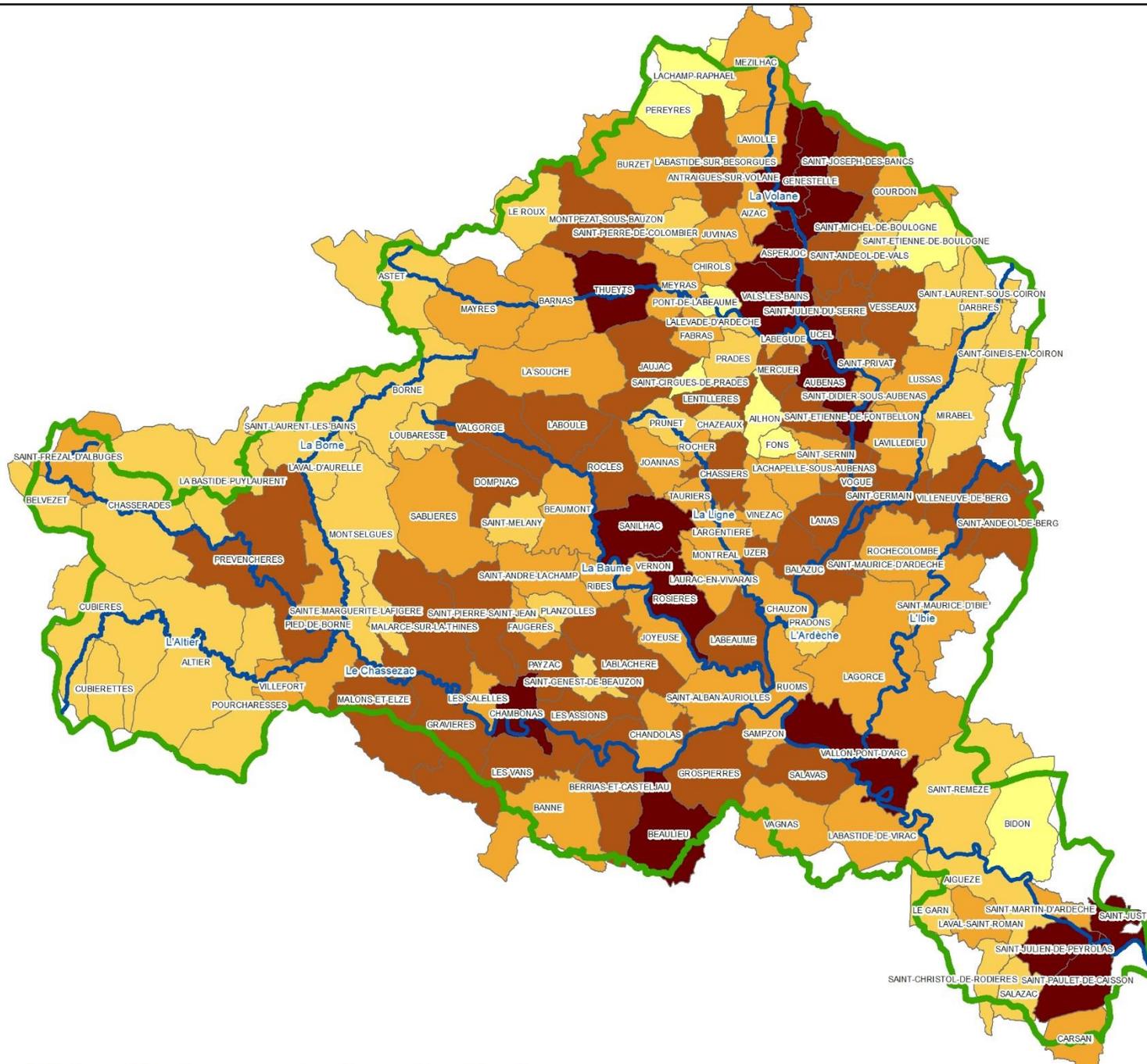
- Si la commune ne possède pas de PPR ou si un PPR a été prescrit pour le risque faisant l'objet de cet arrêté, mais que celui-ci n'a pas été approuvé dans le délai de cinq ans suivant la date de la prescription.

La franchise est modulée en fonction du nombre de constatations de l'état de catastrophe naturelle intervenues pour le même risque au cours des cinq années précédant la date de la nouvelle constatation, selon les modalités suivantes :

- premier et second arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle : application de la franchise,
- troisième arrêté : doublement de la franchise,
- quatrième arrêté : triplement de la franchise,
- cinquième arrêté et suivants : quadruplement de la franchise.

Cette modulation cesse de s'appliquer à compter de la prescription d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles pour le risque faisant l'objet de la constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée. La modulation reprend effet en l'absence d'approbation du plan précité dans le délai de quatre ans à compter de la date de l'arrêté de prescription du plan de prévention des risques naturels.

- Si un PPR a été approuvé dans la commune et que les mesures de prévention, contre la vulnérabilité de l'habitation, n'ont pas été prises :
 - moins de 5 ans après l'approbation du PPR : Si l'habitation se situe dans une zone à risque définie dans le règlement du PPR, il existe un délai de cinq ans pour mettre en œuvre les mesures de prévention prévues. Si un sinistre survient pendant cette période, la franchise restera à la charge de l'assuré mais elle n'est pas modulée.
 - Non-respect des prescriptions du PPR, 5 ans après l'approbation du PPR. L'assureur peut demander au Bureau central de tarification (BCT) de fixer les conditions d'assurance : le montant de la franchise de base peut être majoré jusqu'à 25 fois, selon le risque assuré, un bien mentionné au contrat peut éventuellement être exclu. Le préfet et le président de la CCR peuvent également saisir le BCT s'ils estiment que les conditions d'assurances sont injustifiées eu égard au comportement de l'assuré ou à l'absence de toute mesure de précaution.



**Schéma d'Aménagement et de gestion des risques
liées aux crues du Bassin versant de l'Ardèche**
Reconnaitances CATNAT inondation pour les communes
du bassin versant au 22/01/2015

Source : base de données Gaspar



Février 2015

0 2 4 8 Kilomètres



2.2 REFERENTIEL HYDROLOGIQUE DU BASSIN VERSANT

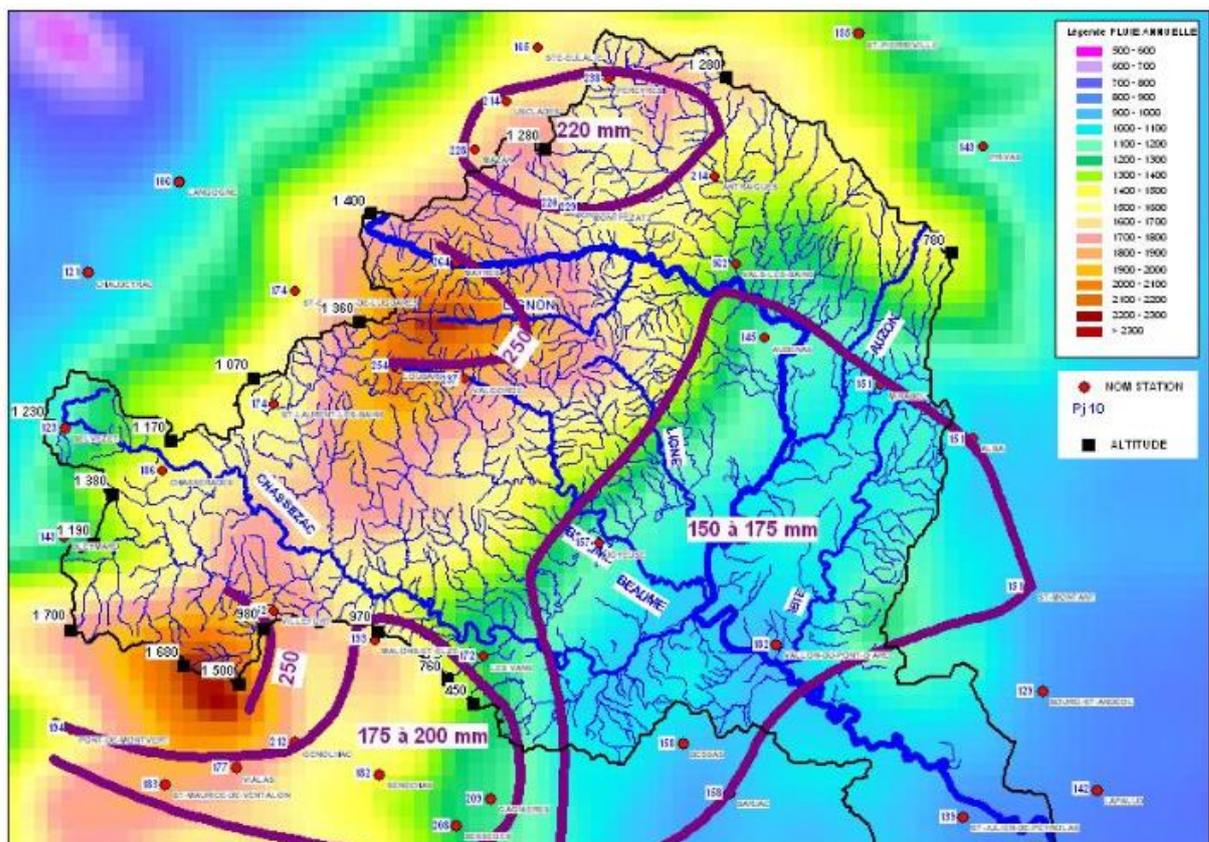
L'état de référence hydraulique a été défini sur la majeure partie du bassin versant par « l'étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Ardèche et de ses principaux affluents – DDT de l'Ardèche - Artélia 2014 ». L'étude hydrologique est fondée sur la méthode SPEED (Système Probabiliste d'Etudes par Evènements Discrets), une méthode probabiliste développée par Artélia (Ex-Sogréah). Elle se compose d'une analyse régionale de la pluviométrie journalière et d'une relation probabiliste pluie-débit.

2.2.1 Données pluviométriques

L'analyse statistique de la pluviométrie du bassin versant a été menée sur les données disponibles aux stations météorologiques présentes sur le bassin et aux alentours, soit sur 48 stations dont les chroniques d'observation sont de l'ordre de 6 décennies.

Les quantiles de pluie les plus forts sont relevés à Valgorge, Loubarès, Mayres (sur la partie haute du bassin versant ardéchois). A titre d'exemple, le quantile de pluie journalier de période de retour décennale est de l'ordre de 250 mm à Mayres, alors qu'en aval il est de l'ordre de 150 à 175 mm.

Répartition géographique du quantile de pluie journalière de période de retour décennale (source ARTELIA)



2.2.2 Données hydrométriques

Le bassin versant de l'Ardèche est équipé de 7 stations de mesure :

Stations hydrométriques de l'Ardèche

Nom Station	Cours d'eau	Surface (km ²)	Code banque hydro	Début	Fin	Nombre de maximum annuels
L'Ardèche à Meyras	Ardèche	98	V5004030	1986	-	29
L'Ardèche à Pont-de-Labeaume	Ardèche	292	V5004010	1965	-	50
L'Ardèche à Ucel	Ardèche	477	V5014030	1999	-	16
L'Ardèche à Vogue	Ardèche	623	V5014010	1965	-	50
L'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc	Ardèche	2023	V5054010	1994	-	17
L'Ardèche à Sauze-St-Martin	Ardèche	2260	V5064010	1955	-	60

Trois chroniques de débits se distinguent avec des durées supérieures à 40 ans pour l'Ardèche au Pont-de-Labeaume, Vogüe et Sauze-Saint-Martin.

Les principaux affluents de l'Ardèche sont aussi pour la plupart instrumentés :

Stations hydrométriques des affluents de l'Ardèche

Nom Station	Cours d'eau	Surface (km ²)	Code banque hydro	Début	Fin	Nb d'années
La Fontaulière à Meyras [Pont de Pourtalou]	Fontaulière	131	V5006210	1980	1984	5
La Ligne à Labeaume [Gourami]	Ligne	112	V5026410	1972	1989	18
La Beaume à Saint-Alban-Auriolles	Beaume	241	V5035010	1967	1982	16
L'Altier à Altier [La Goulette]	Altier	103	V5046610	1969	-	46
Le ruisseau des Fontaines à Saint-Alban-Auriolles	ruisseau des Fontaines		V5048810	1985	2001	
La Beaume à Rosières	Beaume	200	V5035020	1999	-	16
La Volane à Vals-les-Bains	Volane	109	V5015210	1994	-	21
Le Chassezac à Gravières	Chassezac	557	V5045030	1993	-	
Le Borne à Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	Borne	63	V5045810	1969	2011	43
Le Chassezac à Chambonas	Chassezac	507	V5045020	1971	2011	41
Le Chassezac à Gravières	Chassezac	558	V5045030	2004	-	11

Les chroniques de débits sont assez longues pour les stations de l'Altier à Altier (46 ans), du Chassezac à Chambonas (41 ans) et de la Borne à Saint-Laurent-les-Bains (43 ans).

Pour les différentes stations étudiées, la mesure des hautes eaux est considérée comme bonne par les différents exploitants (DREAL, EDF, SPC), sauf à la station hydrométrique de Meyras sur l'Ardèche, qui est qualifiée de douteuse et qui a donc été écartée des analyses.

BARRAGES

Le bassin versant du Chassezac comporte 6 ouvrages hydroélectriques d'importance, classés comme barrages de grande hauteur, gérés par EDF. La fonction principale de ces barrages est la production électrique et le soutien d'étiage lors des périodes de basses eaux. Ils n'ont aucune vocation à écrêter les débits, même si certains d'entre eux, dans certaines configurations, peuvent amortir ou retarder le pic de crue ; les débits « lâchés » en sortie ne sont jamais supérieurs aux débits naturels du cours d'eau.

Les analyses statistiques menées dans le cadre des études antérieures montrent les bonnes corrélations entre pluie et débit, ce qui tend à montrer que les barrages situés sur le cours du Chassezac n'ont pas de rôle particulier sur les débits maximum des crues.

- **Le barrage de Roujanel**, est situé sur la Borne, à 9km en amont de sa confluence avec le Chassezac. Son volume de retenue pour la production électrique est de 6,7 millions de m³. Il n'a aucun rôle d'écrêtement des crues car il déverse rapidement après sa cote nominale de retenue.
- **Le barrage de Puylaurent**, sur le Haut Chassezac, sert au soutien d'étiage (rempli du 15 juin au 15 septembre), à la production électrique et de réservoir pour l'adduction en eau potable. Son volume atteint 12 millions de m³. Il n'a pas de rôle d'écrêtement significatif sauf en période de remplissage.
- **Le barrage de Rachas**, 7 km en aval du barrage précédent, sert uniquement à la production électrique (usine de Beyssac). Il se caractérise par un faible volume de retenue de 1,6 million de m³ et n'a aucune fonction d'écrêtement. *A noter que le tronçon aval du barrage est très utilisé en canyoning (7000 personnes par an) ; en cas de prévisions météo pessimistes, les accès sont fermés par la Préfecture et la commune, et une alerte par corne de brume est donnée pour évacuation immédiate.*
- **Le barrage de Villefort**, situé sur l'Altier (affluent rive droite du Chassezac), alimente l'usine de Beyssac et celle de Pied de Borne via des conduites forcées. C'est le plus grand ouvrage du bassin versant avec un volume de 35 millions de m³, dont 27 millions maximum en volume utile pour l'écrêtement, qui peuvent contribuer à amortir ou retarder le pic de certaines crues. Son impact sur les premiers enjeux exposés aux inondations du Chassezac à la sortie des gorges à Gravières est cependant très limité dans la mesure où il contrôle un bassin versant de 126 km², alors que le bassin versant du Chassezac à Gravières est de 558 km².
- **Le Barrage de Sainte Marguerite**, sur le Chassezac, d'un volume de 0,5 million de m³, ne sert qu'à la production électrique. C'est un barrage mobile qui peut donc s'effacer en cas de crue.
- **Le barrage de Malarce** se trouve à 6 km en amont de la station de Gravière sur le Chassezac. Son volume est de 2,4 millions de m³. C'est aussi un barrage effaçable qui ne sert qu'à la production électrique et n'a aucun rôle écrêteur.

Ces ouvrages n'ont donc aucun rôle écrêteur significatif sur les crues impactant les principaux enjeux du bassin versant.

Ces ouvrages n'ont pas non plus d'impact aggravant sur la dynamique de crue (effet de « vagues » lors des déversements), car les débits déversés ne sont jamais supérieurs aux débits naturels produits par les cours d'eau ; l'arrivée de la pointe de la crue peut simplement paraître plus brutale car décalée dans le temps lorsque le barrage a pu « stocker » le débit de la crue.

Sur le reste du bassin versant, on note deux ouvrages remarquables :

- L'usine électrique de Montpezat, située sur la Fonteaulière, un affluent de l'Ardèche amont, reçoit une partie des eaux du bassin de la Loire qui transitent à travers une conduite forcée souterraine. Le débit apporté permet de soutenir l'étiage de l'Ardèche.
- En aval de cette usine, le barrage du Pont de Veyrières, géré par le Syndicat Départemental d'Équipement de l'Ardèche, sert uniquement à l'alimentation en eau potable et au soutien d'étiage. Il n'a aucun rôle dans l'écrêtement des crues.

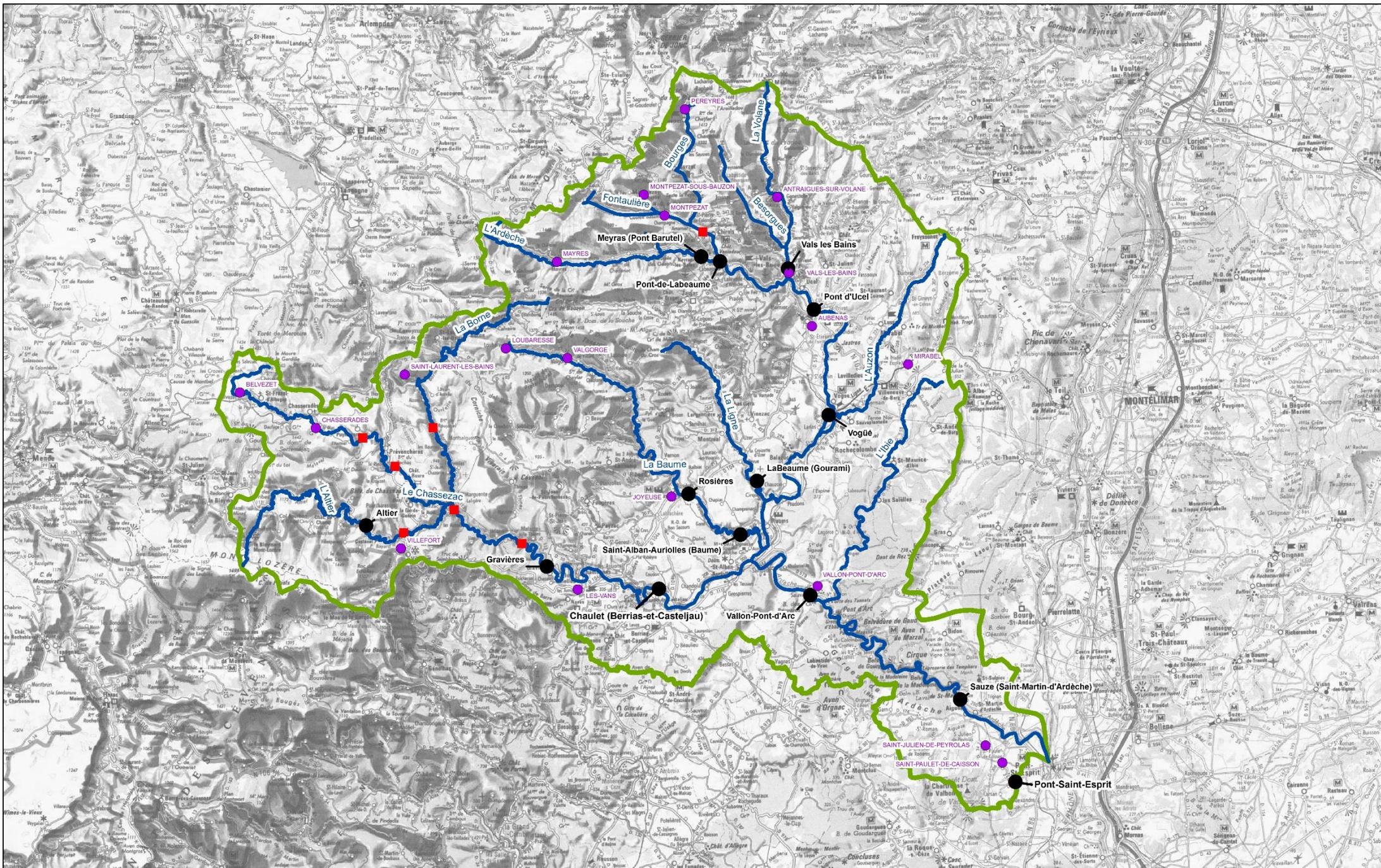


Schéma d'Aménagement et de gestion des risques liés aux crues du bassin versant de l'Ardèche

Stations pluviométriques, hydrométriques et barrages principaux

- Station pluviométrique
- Station hydrométrique
- Barrages
- Hydrographie principale
- Bassin versant de l'Ardèche

Janvier 2016



Fond : IGN Scan 250

2.2.3 Débits de référence sur le bassin versant de l'Ardèche

Les débits de référence sur le bassin versant de l'Ardèche ont été estimés dans l'étude hydrologique de 2014, avec la méthode SPEED (Cayla 1993), approche régionale basée sur un ajustement de Gumbel des pluies journalières et la détermination du point de cassure, correspondant à la saturation des sols, entre la relation pluie-débit. Les résultats obtenus ont été jugés en adéquation avec les hauteurs d'eau observées aux stations hydrométriques.

Les débits de référence retenus dans l'étude hydrologique de 2014 pour les périodes de retour de 10, 30, 50, 100 et 300 ans sont présentés en différents points du bassin versant dans le tableau suivant :

Débits de crue en quelques points du bassin versant (m³/s)

Nom de la station	T=10 ans	T=30 ans	T=50 ans	T=100 ans	T=300 ans
L'Ardèche au Pont-de-Labeaume	773	1118	1443	1675	2042
L'Ardèche à Vogüé	1354	1959	2529	2935	3578
L'Ardèche à Vallon-Pont-D'arc	2731	4264	5226	6232	7630
L'Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche	3036	4741	5810	6929	8484
La Ligne à Labeaume	364	552	692	801	969
La Beaume à Rosières	479	697	799	1243	1504
Le Chassezac à Gravières	1116	1613	2132	2503	3041

Les crues historiques peuvent ainsi être caractérisées :

Occurrences de crues historiques en quelques points du bassin versant

Nom de la Station	Crue de 1890		Crue de 1958		Crue de 1980		Crue de 1992	
	Débit de pointe (m ³ /s)	Période de retour (années)	Débit de pointe (m ³ /s)	Période de retour (années)	Débit de pointe (m ³ /s)	Période de retour (années)	Débit de pointe (m ³ /s)	Période de retour (années)
L'Ardèche au Pont-de-Labeaume	-	-	-	-	-	-	2042	300
L'Ardèche à Vogüé	-	-	-	-	-	-	2360	40
L'Ardèche à Vallon-Pont-D'arc	7550	320	-	-	2280	6	2640	10
L'Ardèche à Saint-Martin-D'Ardèche	8484	300	4500	40	-	-	2800	5
La Beaume à Rosières	-	-	1800	>1000	-	-	1500	300
Le Chassezac à Gravières	3000	300	-	-	2820	200	2300	80

Les débits de références retenus pour l'élaboration ou la révision des PPRi sont les suivants :

	Crue de référence	Débit en m ³ /s
Ardèche		
Pont de Labaume	22 septembre 1992 (\approx Q 300)	2042
Saint-Privat Amont confluence du Luol	Q 300	2913
Vogüé	Q 300	3578
Vallon-Pont-d'Arc Aval confluence de l'Ibie	22-23 septembre 1890 (\approx Q 300)	7630
Saint-Martin-d'Ardèche	22-23 septembre 1890 (\approx Q 300)	8484
Beaume		
Joyeuse	22 septembre 1992 (\approx Q 300)	1504
Chassezac		
Chandolas Aval confluence du Granzon	Q 100	3086

2.3 ANALYSE DES DERNIERS EVENEMENTS PLUVIEUX MARQUANTS ET DE LA CRUE D'AOUT 2004

Les évènements météorologiques les plus forts survenus entre le début du siècle et jusqu'à 2008 ont été traités par Artelia (2014).

Il s'agit ici d'étudier les évènements survenus après 2008, en septembre 2010, novembre 2011 et à l'automne 2014.

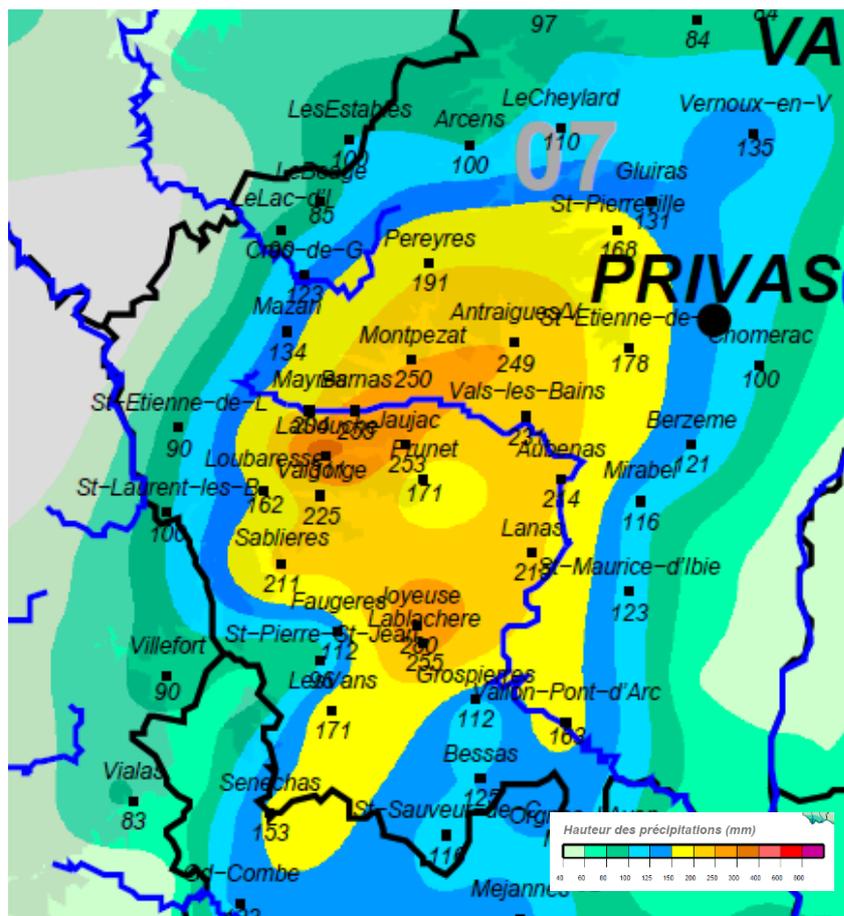
Compte tenu de la forte vulnérabilité du bassin versant liée aux activités touristiques en période estivale, une analyse de la crue d'août 2004 a également été menée.

2.3.1 L'évènement de septembre 2010

Les 6 et 7 septembre 2010, un important épisode pluvieux se met en place d'abord sur le Gard et le Vaucluse, et se poursuit sur l'ensemble des Cévennes.

Les intensités horaires sont remarquables avec par exemple 103 mm à Barnas, dans la haute vallée de l'Ardèche. Sur la totalité de l'épisode, soit la journée du 7 septembre pour l'Ardèche, les cumuls ont atteint 250 mm à Montpezat et Vals-les-Bains :

Evènement pluvieux du 7 septembre 2010 (Source METEO-FRANCE)



Ces pluies journalières ont une occurrence de 20 ans aux stations de Montpezat et de Vals-les-Bains.

Caractérisation de l'évènement pluvieux du 7 septembre 2010

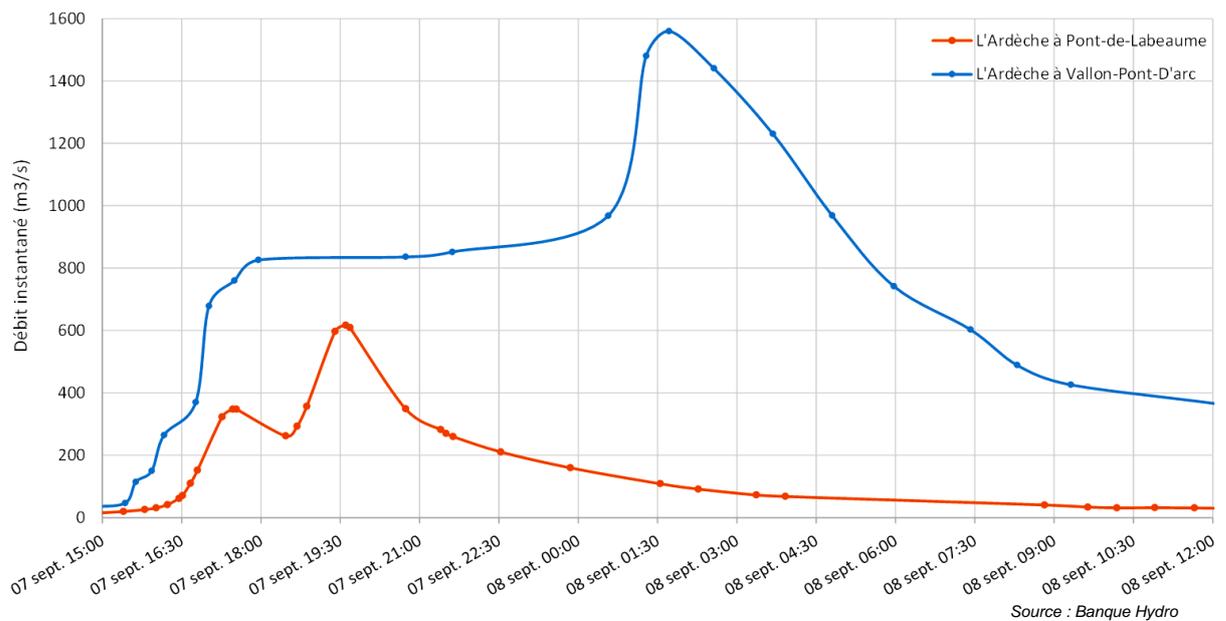
Station	Les Vans (Chassezac)	Valgorge (Beaume)	Vals-les-Bains (bassin de la haute Ardèche)	Vallon-Pont- d'Arc (Basse vallée de l'Ardèche)
Cumul sur l'épisode (mm)	112	225	249	163
Période de retour de l'épisode pluvieux sur 24 h	2 ans	7 ans	20 ans	5 ans

En ce qui concerne les débits, les maximaux observés ont une période de retour d'environ 5 ans au Pont-de-Labeaume 2 ans à Vallon-Pont-D'arc.

La crue a donc été plus importante sur la partie amont de l'Ardèche que dans sa basse vallée.

L'extension spatiale des pluies est relativement faible : la Beaume et surtout le Chassezac ont faiblement réagi à cet épisode pluvieux.

Hydrogrammes de la crue de septembre 2010

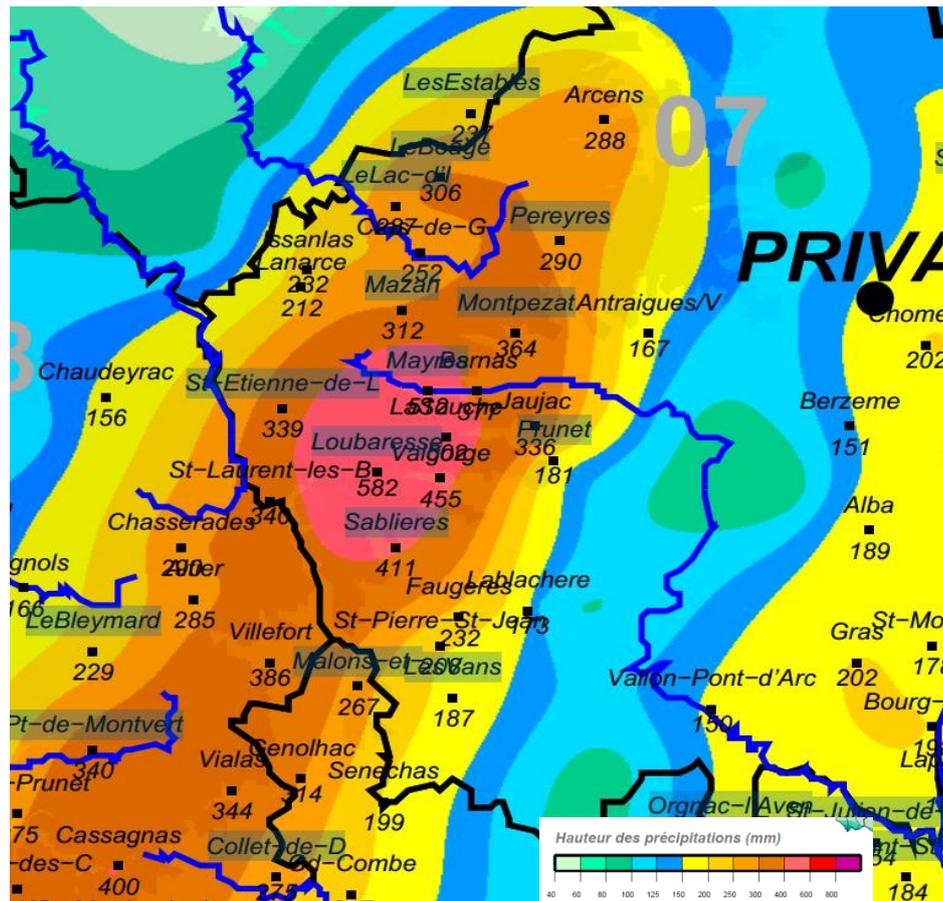


2.3.2 L'évènement de novembre 2011

Du 1^{er} au 9 novembre 2011, un épisode pluvieux intense touche quasiment tout le quart sud-est de la France, du Languedoc-Roussillon à la région PACA. L'Ardèche est touchée par ces précipitations dont les plus intenses se sont déroulées entre le 2 et le 5 novembre.

Certains cumuls journaliers sont très importants avec par exemple 323 mm enregistrés à Loubaresse (haute vallée de La Beaume) et 319 mm à Mayres (haute vallée de l'Ardèche). La carte ci-dessous montre les cumuls de pluie en 2 jours. Ces derniers dépassent les 500 mm sur les stations de Loubaresse et de Mayres.

Evènement pluvieux du 3 au 5 novembre 2011 (Source METEO-FRANCE)



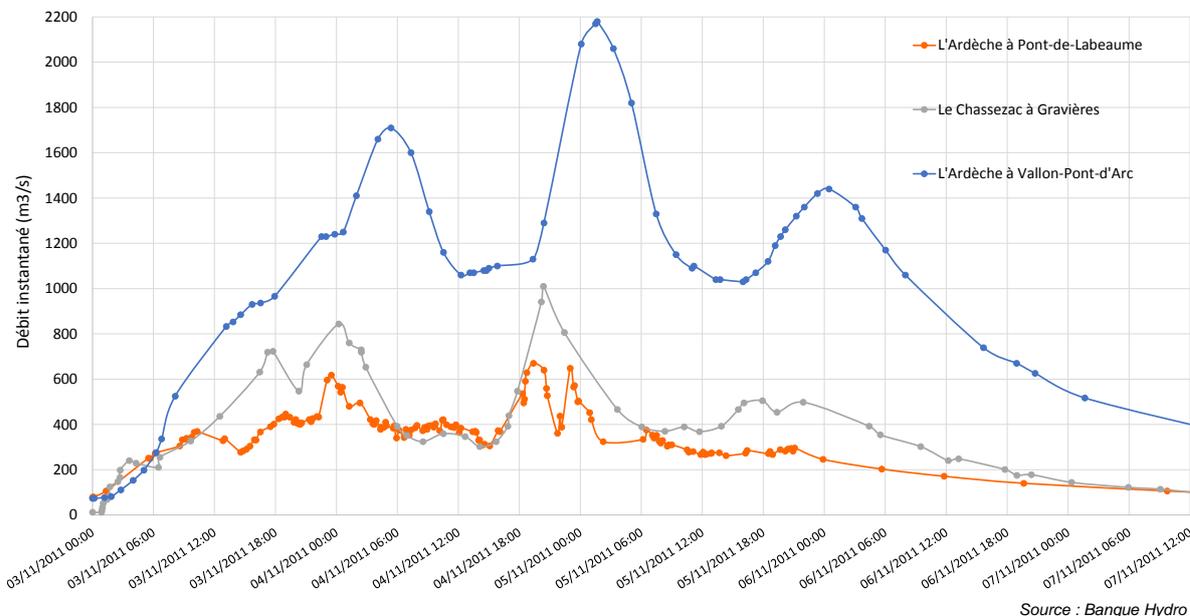
L'occurrence de ces cumuls journaliers de pluie est variable suivant la station considérée ; elle atteint environ 10 ans à Valgore, 30 ans à Mayres et 35 ans à Loubaresse.

Caractérisation de l'évènement pluvieux de novembre 2011

Station	Mayres (Haute vallée de l'Ardèche)	Loubaresse (Haute vallée de La Beaume)	Valgore (Haute vallée de La Beaume)	Montpezat (Haute vallée de l'Ardèche)
Cumul pluviométrique journalier maximal (mm)	319	323	270	214
Période de retour (années)	30	35	10	7

Les débits observés sur l'Ardèche ont une occurrence légèrement inférieure à 5 ans à Pont-de-Labeaume et égale à 5 ans à Vallon-Pont-D'arc. Le Chassezac a connu lors de cet épisode des débits qui ont une période de retour de presque 20 ans. Cet épisode pluvieux a donc fait réagir le Chassezac plus fortement que l'Ardèche. Par rapport à l'épisode de septembre 2010, la forte réaction du Chassezac a induit des débits plus forts au niveau de l'Ardèche aval pour une réaction de l'Ardèche amont similaire.

Hydrogrammes de crue de novembre 2011



2.3.3 Les évènements de l'automne 2014

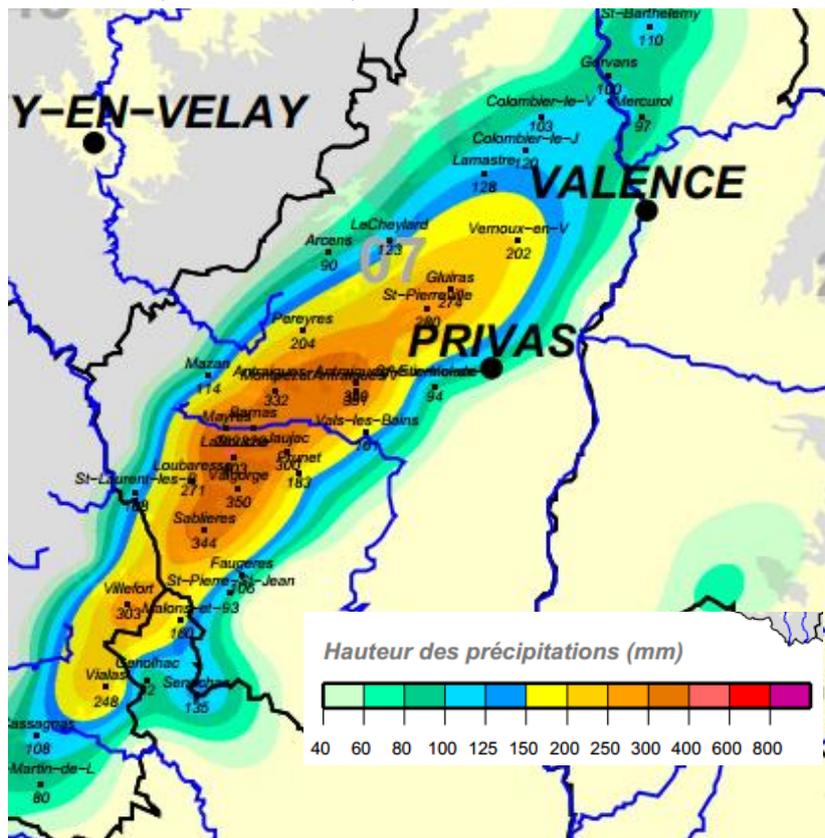
Pendant l'automne 2014, l'Ardèche a connu des conditions météorologiques particulières. Sur certaines stations, il figure comme l'automne le plus pluvieux jamais enregistré. Ces abondantes précipitations sont liées aux dix épisodes de pluie intense qui se sont succédés entre le 15 septembre et le 1^{er} décembre, dont 6 ont fortement affectés le territoire : 17 au 20/09, 29 au 30/09, 9 au 14/10, 3 au 5/11, 14 au 16/11, 27 au 29/11.

Sur cette période, l'Ardèche a connu quatre crues importantes. Les épisodes les plus intenses se sont produits les 19 septembre, 9 octobre et le 3 novembre.

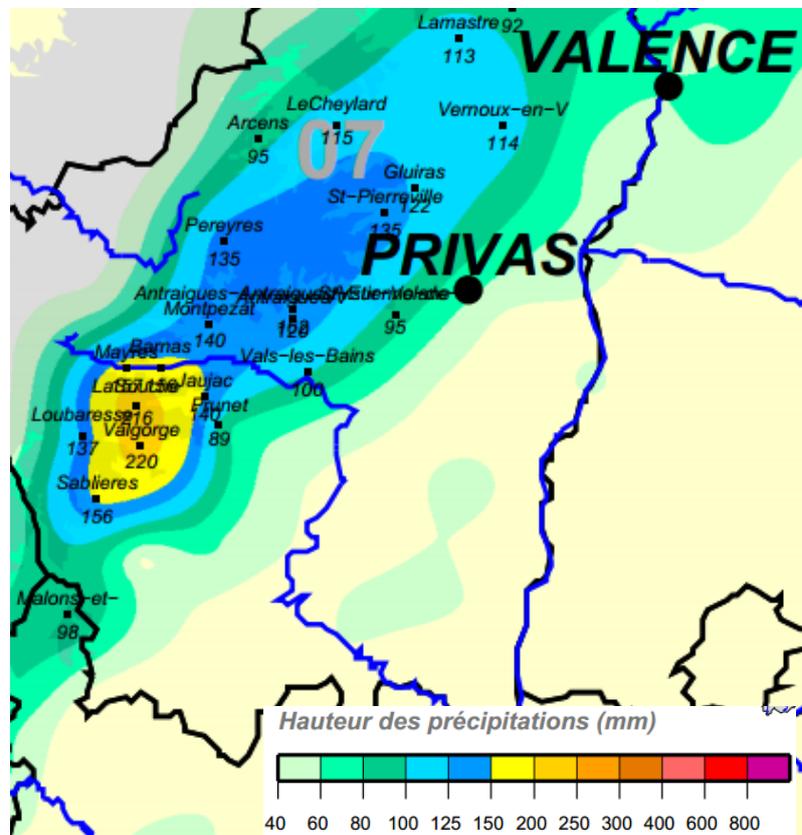
Les cumuls de pluie sont très importants avec par exemple 356 mm le 18 septembre à Antraigues-sur-Volane, soit une période de retour supérieure à 200 ans.

Sur le département, le record annuel de pluviométrie (calculé depuis 1959) a été battu avec plus de 1900 mm cumulés sur l'année.

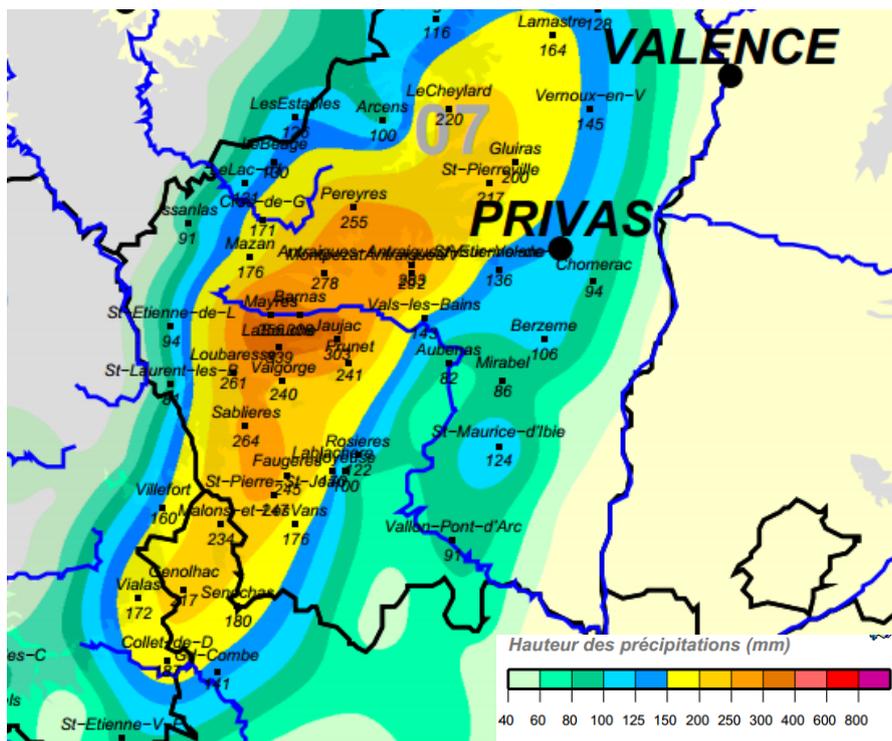
Evènement pluvieux du 19 septembre 2014 (Source METEO-FRANCE)



Evènement pluvieux du 9 octobre 2014 (Source METEO-FRANCE)



Evènement pluvieux du 3 novembre 2014 (Source METEO-FRANCE)



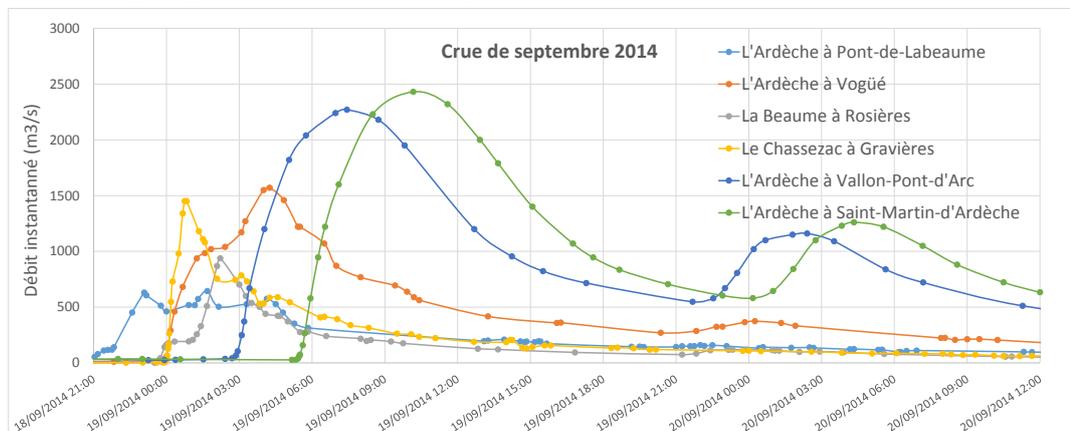
Sur le Chassezac, la crue du 19 septembre a été très importante, avec une période de retour de l'ordre de 20 ans. En octobre et novembre, les pics présentés sur les graphiques ci-après correspondent à des débits d'occurrence de l'ordre de 2 à 5 ans.

Sur l'Ardèche à Vallon Pont d'Arc, la période de retour des débits observés atteint 5 ans en septembre et plus de 2 ans en octobre et le 4 novembre. Le 15 novembre, l'occurrence des débits observés est un peu supérieure à 5 ans.

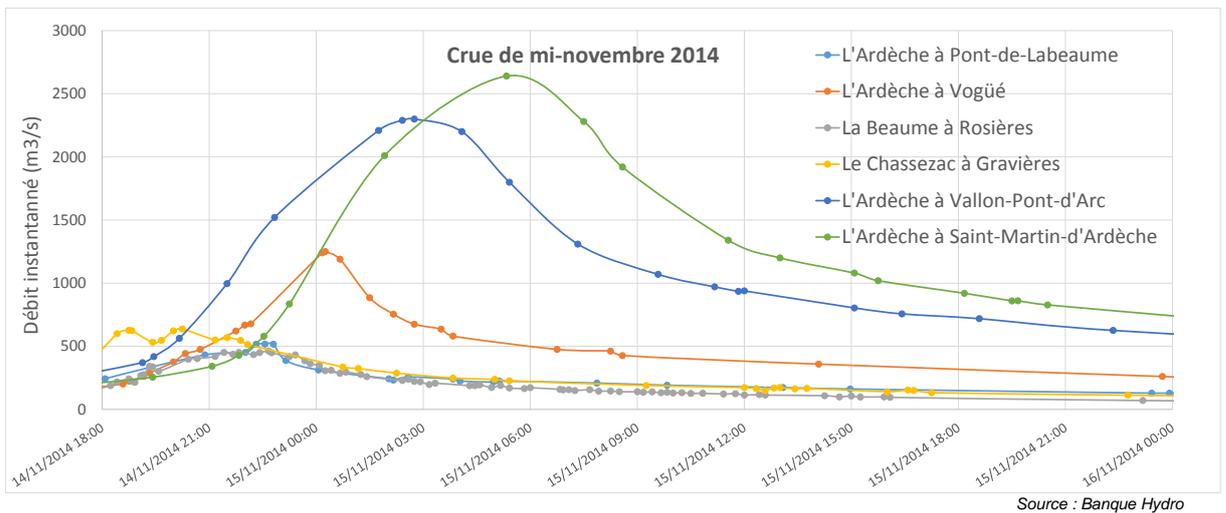
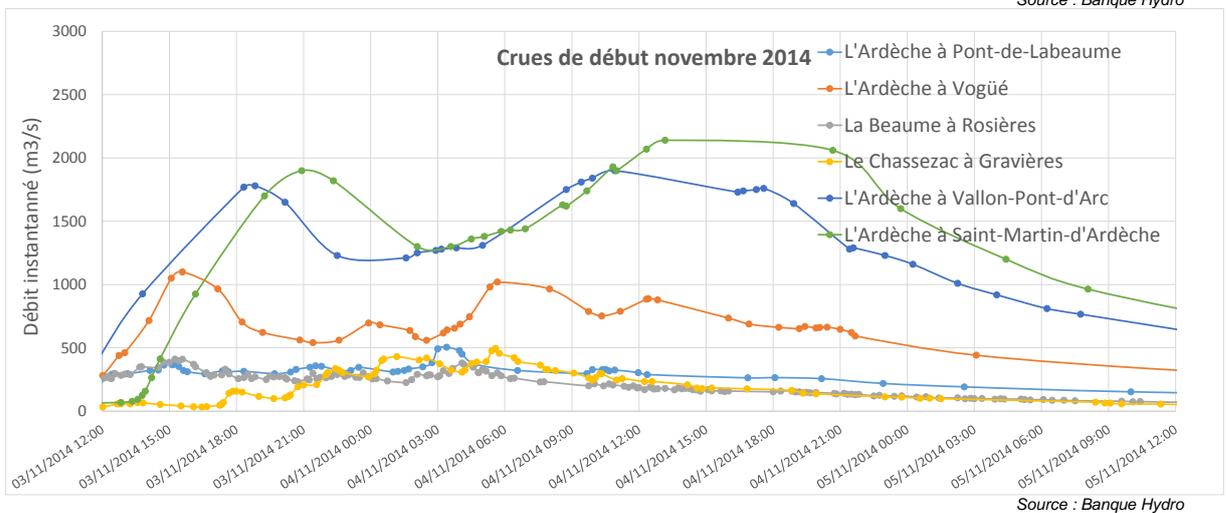
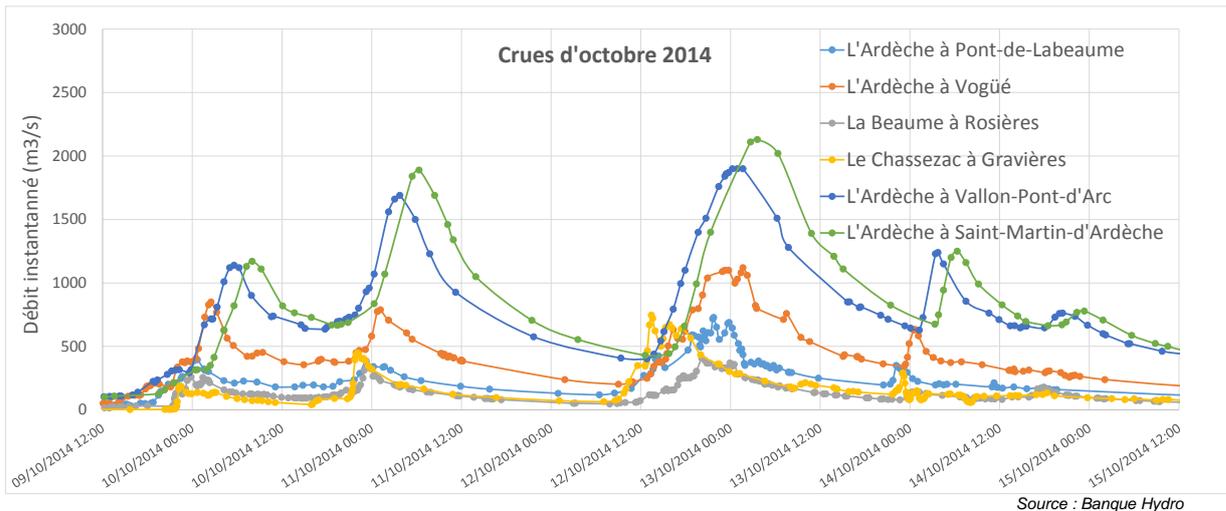
Lors de l'épisode pluvieux de septembre, le Chassezac a plus fortement réagi que l'Ardèche. C'est ce qui diffère des crues survenues plus tard dans l'automne, où les deux cours d'eau ont réagi avec des périodes de retour similaires.

Sur la Beauce, l'évènement de septembre 2014 (938 m³/s) correspond à une occurrence de l'ordre de 50 ans.

Hydrogrammes des crues de septembre, octobre et novembre 2014



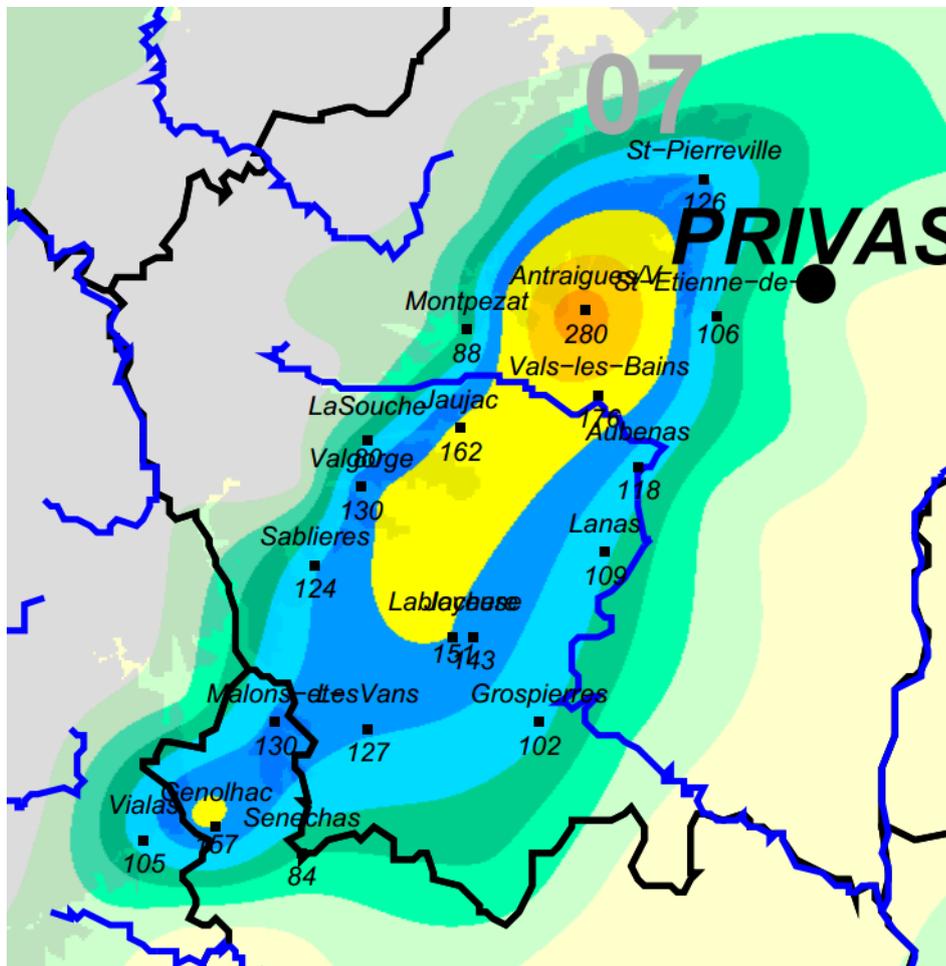
Source : Banque Hydro



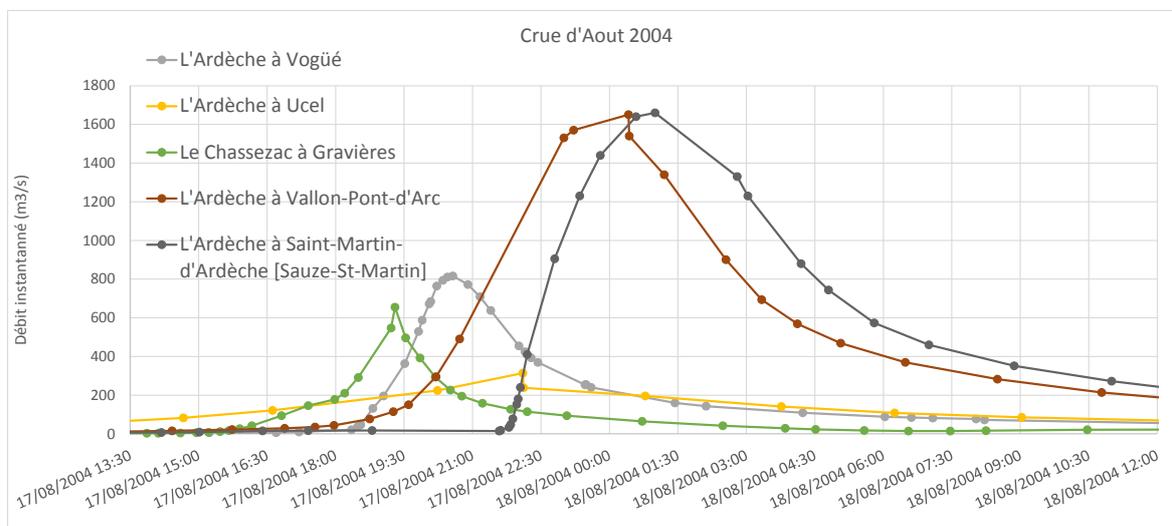
2.3.4 L'évènement d'Aout 2004

L'évènement pluviométrique d'aout 2004 est le plus fort cumul journalier mesuré à la station d'Antraigues, caractérisé par une occurrence de 40 ans.

Evènement pluvieux du 17 aout 2004 (Source METEO-FRANCE)



Hydrogrammes de la crue d'Aout 2004



Source : Banque Hydro

Le haut bassin de l'Ardèche a très peu réagi (débits d'occurrence inférieure à 1 an aux stations hydrométriques entre Meyras et Ucel).

La station de Vogüé enregistre un pic de crue de 816 m³/s, soit une occurrence comprise entre 2 et 3 ans. Le Chassezac à Gravières enregistre un débit de pointe de 655 m³/s, soit une occurrence comprise entre 3 et 5 ans. La crue se propage à Vallon-Pont-D'arc avec une occurrence de période de retour 2 ans.

2.3.5 Synthèse

L'analyse des derniers événements des automnes 2010, 2011 et 2014 montre que leur période de retour ne dépasse pas 10 ans sur l'Ardèche et 20 ans sur le Chassezac. Sur la Beauce, l'évènement de septembre 2014 (938 m³/s) correspond à une occurrence de l'ordre de 50 ans.

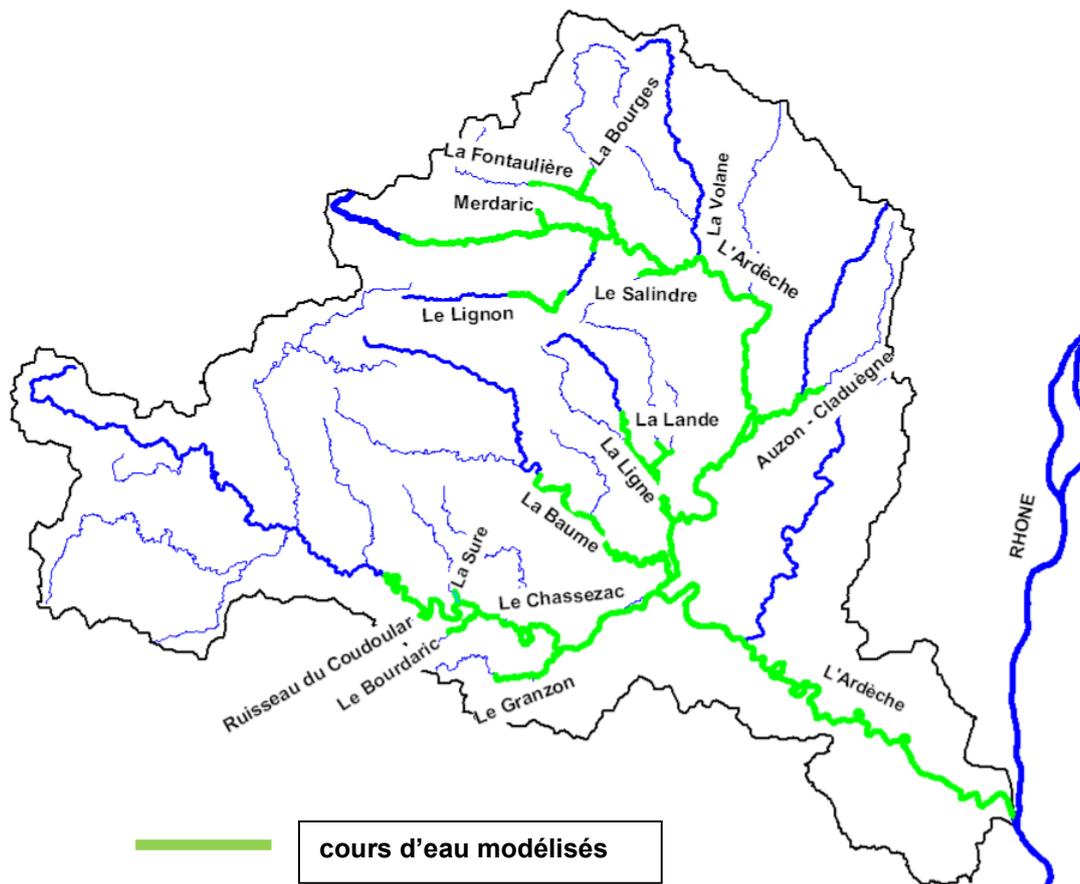
L'ampleur de ces événements est donc bien moindre que celle des crues historiques de 1992 et 1980 sur les bassins versants de l'Ardèche Amont et du Chassezac, et comparables sur l'Ardèche aval. Sur l'aval, ces crues sont bien inférieures à celle de 1958, sans parler de l'évènement majeur de référence de 1890.

La crue d'août 2004 a généré des débits de pointe d'occurrences comprises entre 2 et 5 ans. Les événements orageux estivaux, très rapides, et qui surviennent lorsque la vulnérabilité liée aux activités touristiques le long des cours d'eau est maximale, sont donc des phénomènes à prendre en considération dans le diagnostic du risque inondation.

2.4 CARTOGRAPHIE DES ALEAS DE CRUE

Les débits de référence des cours d'eau ont été simulés dans l'étude hydrologique et hydraulique menée par la DDT de l'Ardèche (Artelia, 2014) :

- Avec le logiciel hydraulique HEC-RAS en mode filaire sur quasiment tous les secteurs,
- avec le logiciel CARIMA en pseudo-bidimensionnel sur le secteur de la confluence Ardèche, Beaume, Chassezac.



Source : Artelia

Les résultats obtenus ont été cartographiés sous forme de carte des hauteurs d'eau et carte des vitesses d'écoulement.

2.4.1 Compléments sur les simulations des crues

Dans le cadre de la présente étude, les modèles hydrauliques et la topographie (MNT) ont été mis à disposition afin de compléter les résultats manquants pour certaines occurrences de crue ou certaines données :

Classes de hauteur d'eau									
Cours d'eau	Crue 1 an	Crue 3 ans	Crue 5 ans	Crue 10 ans	Crue 30 ans	Crue 50 ans	Crue 100 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
Ardèche	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia
Baume			BRLi	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	BRLi	Artelia
Chassezac			BRLi	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	BRLi	Artelia
Affluents			BRLi	Artelia	BRLi	Artelia	Artelia	BRLi	Artelia
Partie gardoise			Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia	Artelia
Hauteurs d'eau détaillées									
Cours d'eau	Crue 1 an	Crue 3 ans	Crue 5 ans	Crue 10 ans	Crue 30 ans	Crue 50 ans	Crue 100 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
Ardèche			BRLi			BRLi	BRLi		
Baume			BRLi			BRLi	BRLi		
Chassezac			BRLi			BRLi		BRLi	
Affluents			BRLi		BRLi	BRLi		BRLi	
Partie gardoise			BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	BRLi
Cartographie de vitesses									
Cours d'eau	Crue 1 an	Crue 3 ans	Crue 5 ans	Crue 10 ans	Crue 30 ans	Crue 50 ans	Crue 100 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
Ardèche			BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	Artelia	
Baume			BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	Artelia	
Chassezac			BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	Artelia	BRLi	
Affluents			BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	Artelia	BRLi	
Partie gardoise			BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	BRLi	Artelia	BRLi

En ce qui concerne la cartographie des vitesses, l'analyse d'Artelia est basée sur les résultats des modèles filaires et présente les gammes de vitesses suivantes :

- 0 à 0.2 m/s,
- 0.2 à 0.5 m/s,
- 0.5 à 1 m/s,
- >1 m/s.

Dans le cadre de la présente étude, des modélisations bidimensionnelles ont été mises en œuvre sur les zones d'expansion de crue (Cf. § 3) ; leurs résultats, beaucoup plus adaptés à l'analyse des vitesses, ont été exploités sur les zones concernées. De plus, la cartographie des vitesses présentent des gammes supplémentaires de vitesses, qui sont utilisées dans les fonctions de dommages agricoles :

- 1 à 1.5 m/s,
- 1.5 à 2 m/s,
- >2 m/s.

2.4.2 Analyse de la période de retour des premiers dommages

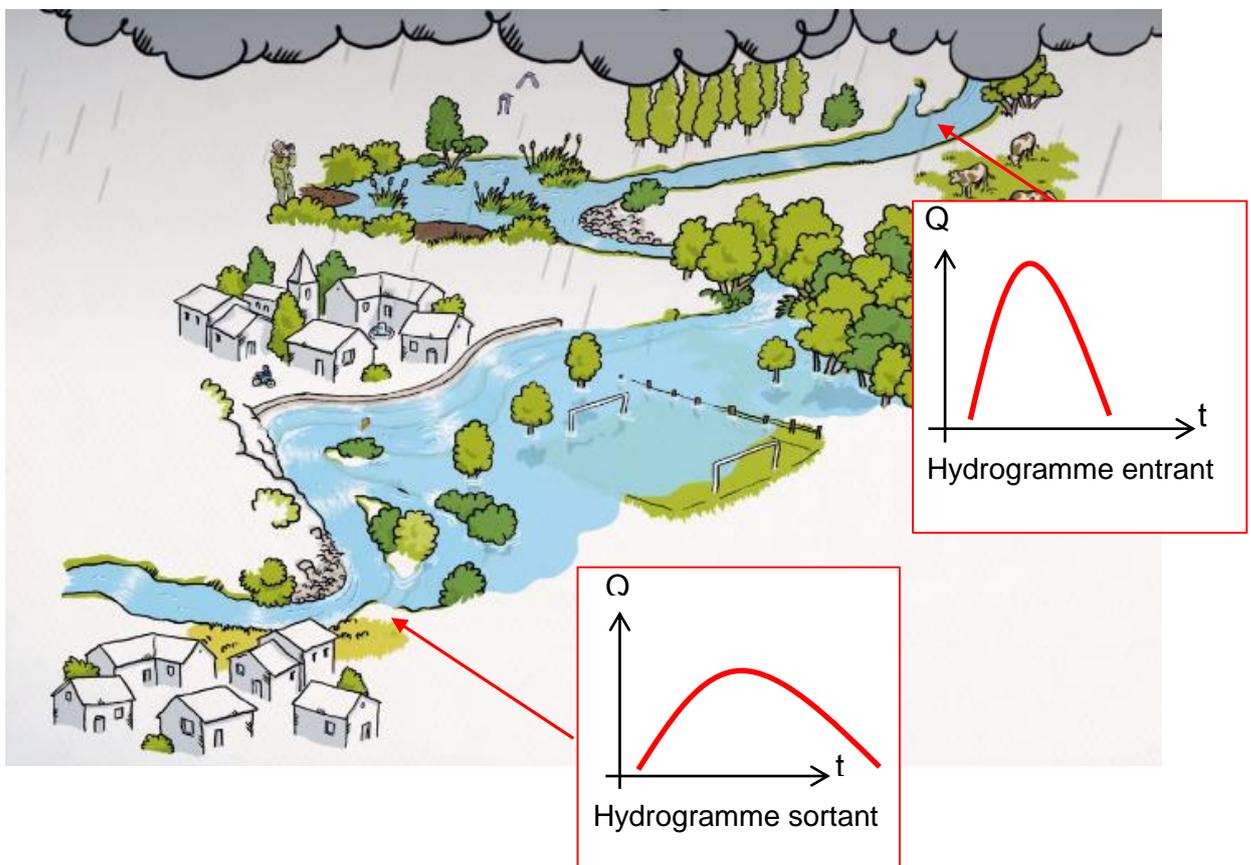
La carte ci-après présente par tronçons homogènes sur les linéaires de cours d'eau étudiés, la période de retour des premiers débordements dommageables.

3. CARACTERISATION DES ZONES D'EXPANSION DE CRUE

3.1 OBJECTIF

L'objectif est de préciser le fonctionnement actuel des Zones d'Expansion de Crue, et d'étudier leurs potentialités d'amortissement.

Le principe de fonctionnement d'une ZEC est de limiter l'onde de crue en l'étalant dans le temps ; ce « ralentissement dynamique » s'obtient en retenant l'eau au maximum dans le champ majeur débordant.

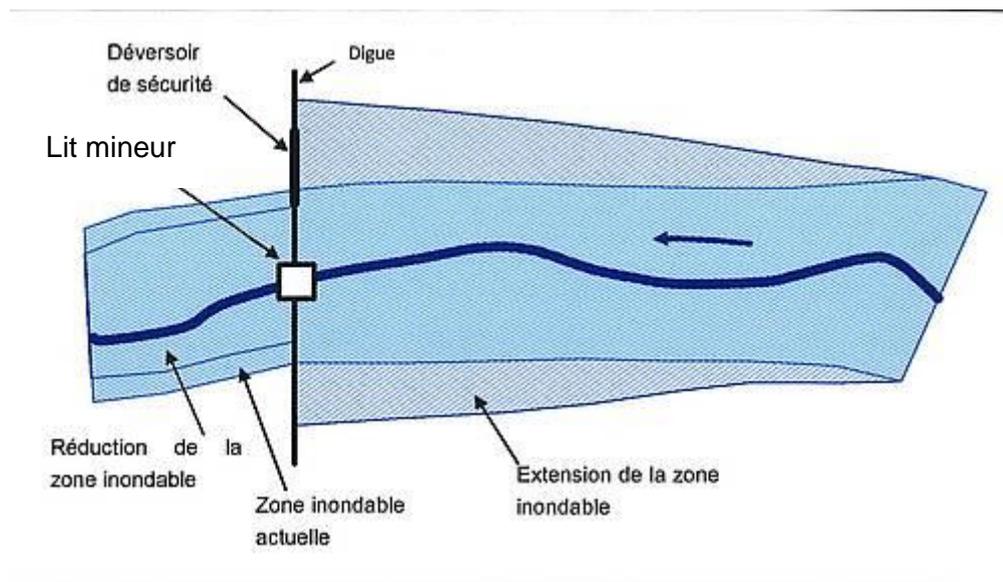


Source : © agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse / Big Bang Communication

L'optimisation ou la remobilisation consiste en l'augmentation du volume stocké ou en la création de nouveaux champs d'épanchement de crue (casier, champ d'inondation contrôlée) pour accroître l'efficacité du stockage.

La remobilisation peut être obtenue par la suppression de digues existantes.

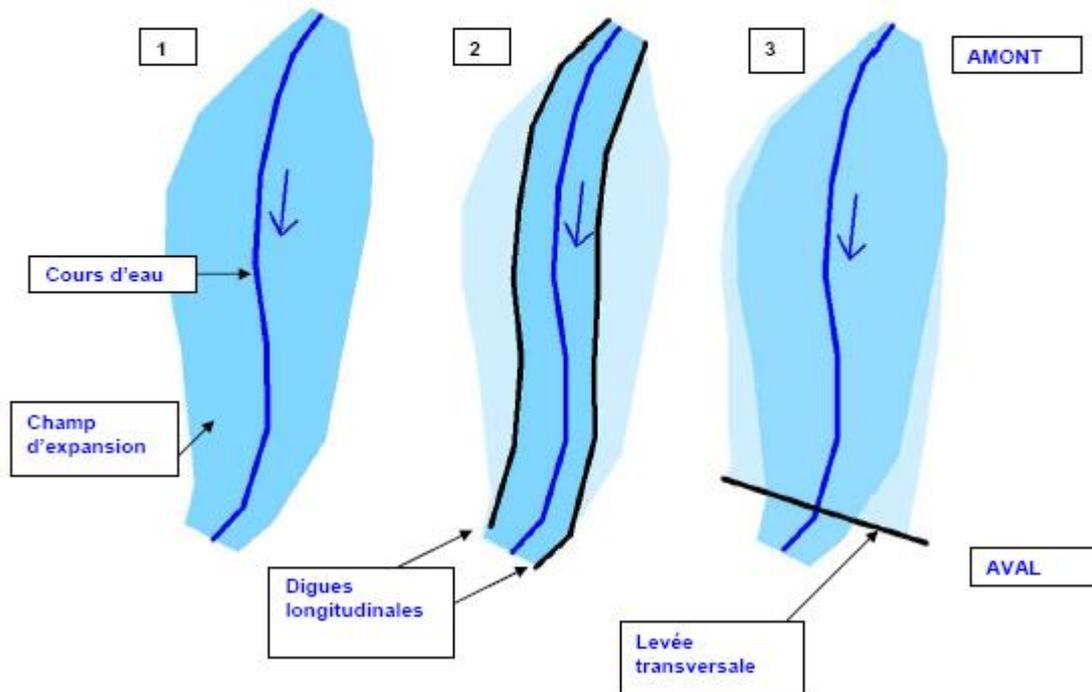
L'aménagement type pour l'optimisation d'une zone d'écrêtement des crues (ou aire de ralentissement dynamique) consiste en l'installation d'une digue en travers du cours d'eau pour ralentir la crue et limiter les inondations en aval.



Des aménagements plus doux et en **adéquation avec le respect des habitats naturels et de la morphodynamie du cours d'eau** doivent être recherchés prioritairement : diguettes transversales dans le lit majeur, réouverture de zones d'expansion protégées pour les crues fréquentes, rehausse d'ouvrages de contrôle de la ligne d'eau existants (seuils),...

Il est également approprié de rechercher les **synergies possibles avec d'autres objectifs** : renaturation de cours d'eau, piège à embâcles...

1 - ZEC FONCTIONNELLE	2 - ZEC REMOBILISABLE	3 - ZEC OPTIMISABLE
Le champ d'expansion de crue actuel participe au ralentissement dynamique des crues	La suppression des digues ou merlons longitudinaux permet de réactiver les champs d'expansion de crue qui n'étaient plus mobilisés derrière les digues ou merlons	L'implantation ou la rehausse d'un remblai transversal (1 à 2 m de haut) permet d'optimiser la ZEC actuelle en sur inondant le site



3.2 DEFINITION DES ZONES D'EXPANSION DE CRUE (ZEC)

Les ZEC à étudier, pré-identifiées dans l'étude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Ardèche de 2014, sont les suivantes :

- ZEC n°1 : Ardèche de Pont d'Ucel au pont de St Privat (≈ 2 km) ;
- ZEC n°2 : Ardèche du pont de St Privat au pont de St Didier (≈ 3 km) ;
- ZEC n°3 : Ardèche du pont de St Didier à l'amont de Vogüé (≈ 5,5 km) ;
- ZEC n°4 : Ardèche du pont de Lanas à Balazuc (≈ 3,5 km) ;
- ZEC n°5 : Ardèche de la boucle de Chauzon et Pradons (≈ 4 km) ;
- ZEC n° 6 : Confluence Ardèche/Beaume/Chassezac du pont de Ruoms jusqu'au pont de Sampzon (≈ 10 km) ;
- ZEC n°7 : Chassezac à l'aval de Berrias et Casteljau (≈ 5 km) ;
- ZEC n°8 : Ardèche à Vallon Pont d'Arc (≈ 3 km) ;
- ZEC n°9 : Ardèche d'Aiguèze à la confluence avec le Rhône (≈ 10 km).

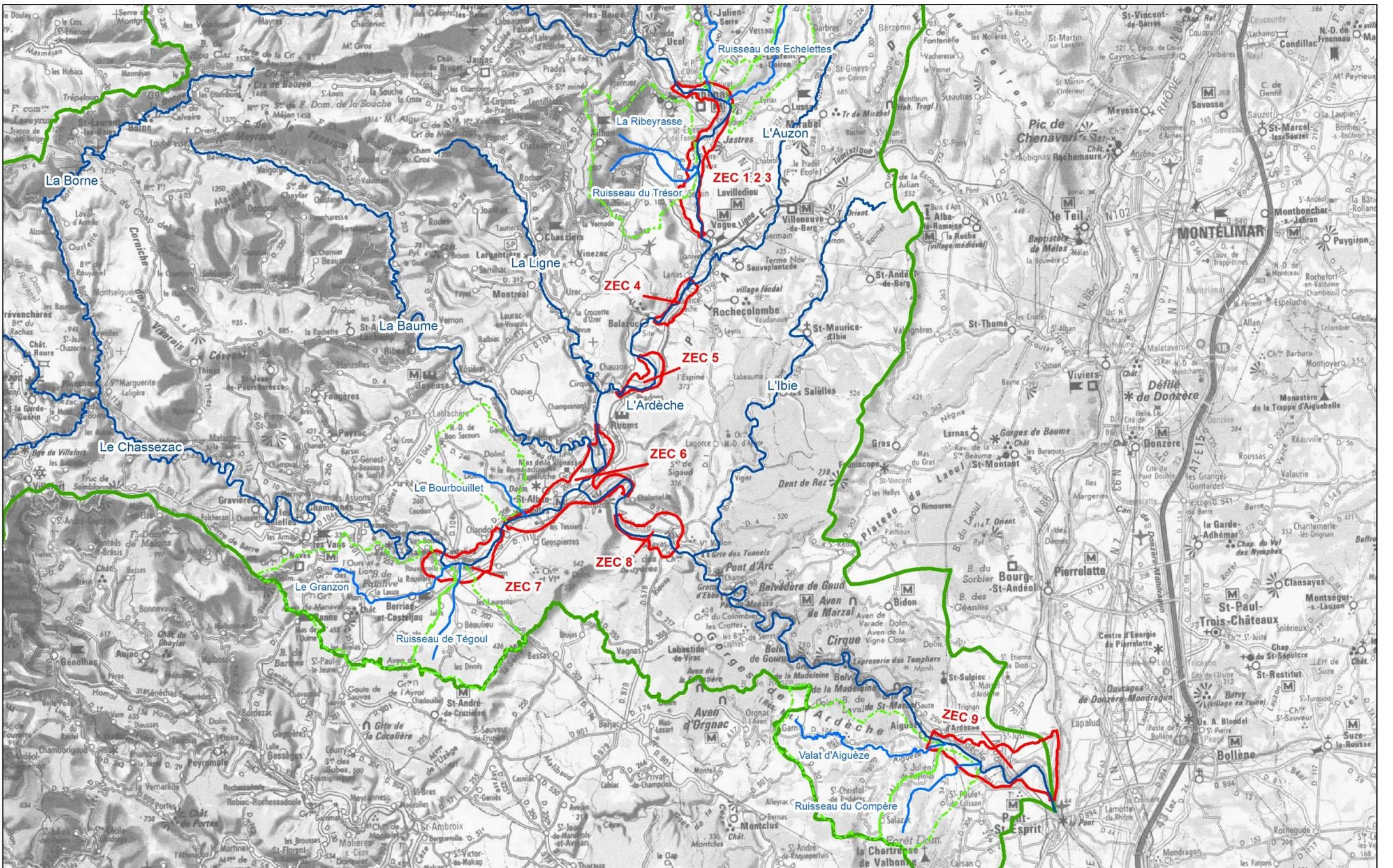


Schéma d'Aménagement et de gestion des risques liées aux crues du Bassin versant de l'Ardèche
Zones d'expansion de crue (ZEC)

- Affluents injectés dans les ZEC
- Hydrographie principale
- ZEC
- Bassin versant secondaire
- Bassin versant de l'Ardèche

Juillet 2015

0 1.75 3.5 7 Kilomètres

Fond : IGN Scan 250



3.3 CONSTITUTION D'UN JEU D'HYDROGRAMMES

La forme et le volume de l'hydrogramme de crue est déterminant dans les phénomènes transitoires mis en jeu en cas d'expansion de crue.

Les effets de concomitances et de décalage des pointes de crues entre les différents affluents de l'Ardèche doivent être étudiés avec attention, afin que l'optimisation des ZEC ne puisse conduire à des impacts négatifs dans certaines configurations de crue.

A partir des hydrogrammes observés aux stations de mesure des débits, et des débits de pointe du référentiel hydrologique, des hydrogrammes de projet sont constitués pour chaque cours d'eau entrant dans les ZEC et pour les 5 occurrences de crue à étudier : 10, 30, 50, 100 et 300 ans.

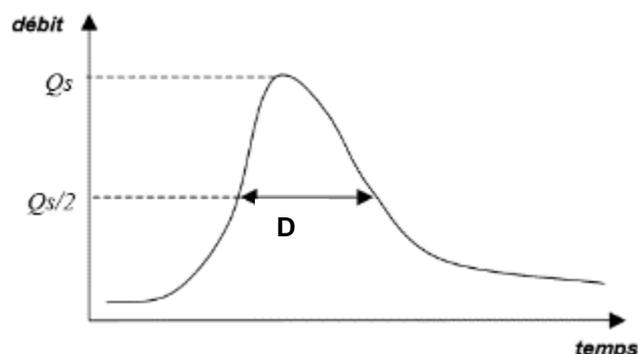
La méthodologie pour élaborer les hydrogrammes de projet est la suivante :

- Les hydrogrammes de crue mesurés aux stations hydrométriques sont analysés et leurs caractéristiques moyenne de volumes et de durée en sont déduits ; des méthodes ou formules régionalisées sont utilisées en l'absence de jaugeage ;
- Les hydrogrammes de projet sont reconstitués à partir des débits de pointe de référence et des paramètres de volume et de forme issus des analyses précédentes,
- Une analyse de la concomitance des crues entre les cours d'eau concernés par les ZEC est réalisée sur la base des crues passées observées aux stations de mesure, en terme d'occurrence et de décalage de pics de crue, de manière à simuler l'addition des hydrogrammes entrant de manière réaliste.

3.3.1 Caractéristiques hydrologiques

3.3.1.1 Les bassins versants jaugés

La méthode Socose est une approche élaborée entre 1980 et 1982 par le l'IRSTEA (ex CEMAGREF) (Lang *et al.* 2007), qui permet entre autre, de déterminer le temps de réponse hydrologique des bassins versants. Cette durée caractéristique est définie comme la valeur médiane de la durée de dépassement de la moitié du débit de pointe :



Elle a été estimée de deux manières différentes : par approche déterministe à l'aide des paramètres morphologiques et pluviométriques du bassin versant, et par l'analyse des hydrogrammes observés.

ESTIMATION DE LA DUREE CARACTERISTIQUE PAR LA FORMULE DETERMINISTE

La durée caractéristique de crue, notée « D » est donnée par la formule suivante :

$$\ln D = -0.69 + 0.32 \cdot \ln S + 2.2 \cdot \sqrt{\frac{PA}{PJ(10) \cdot t_A}}$$

Avec

D : durée caractéristique de crue en heure

S : superficie du bassin versant en km²

PA : pluie annuelle moyenne en mm

PJ10 : quantile de pluie journalière décennale en mm

t_A : température annuelle moyenne réduite au niveau de la mer (14°C pour la zone d'étude)

Paramètres hydrologiques calculés

Nom Station	Cours d'eau	Surface (km ²)	Pluie annuelle (mm)	PJ10 (mm)	D (heure)
L'Ardèche à Pont-de-Labeaume	Ardèche	292	1797	230	16
L'Ardèche à Meyras [Pont Barutel]	Ardèche	98	1801	250	11
L'Ardèche à Vogue	Ardèche	623	1632	250	18
La Ligne à Labeaume [Gourami]	Ligne	112	1213	230	9
La Beaume à Saint-Alban-Auriolles	Beaume	241	1691	210	15
La Beaume à Rosières	Beaume	210	1691	210	14
L'Altier à Altier [La Goulette]	Altier	103	1358	190	11
L'Ardèche à Ucel	Ardèche	477	1708	240	17
La Volane à Vals-les-Bains	Volane	109	1702	160	15
Le Chassezac à Gravières	Chassezac	496	1515	240	17
L'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc	Ardèche	2023	1445	210	27
Le Chassezac à Chambonas	Chassezac	570	1500	240	17
L'Ardèche à Sauze-St-Martin	Ardèche	2260	1397	210	27

La durée Socose D varie entre 9h et 24h selon les superficies de bassins versants :

- Pour les bassins versants dont la superficie est inférieure à 100 km², D est de l'ordre de 10h,
- Pour des gammes de superficie de bassins versants comprises entre 100 et 1000 km², D varie entre 15h et 18h.
- Enfin, pour les superficies supérieures à 1000 km², D est de 24h.

ANALYSE DES HYDROGRAMMES OBSERVES

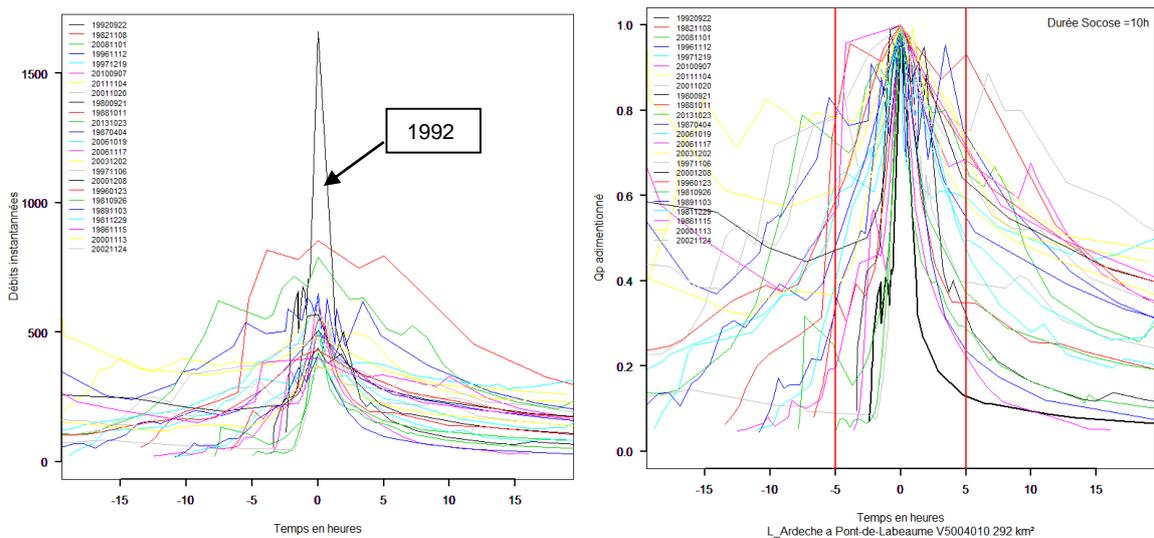
Pour chacune des stations, les hydrogrammes de crue ont été extraits de la Banque Hydro (procédure QTVAR). Le tableau ci-après montre la durée des chroniques et le nombre d'hydrogrammes de crue étudiés.

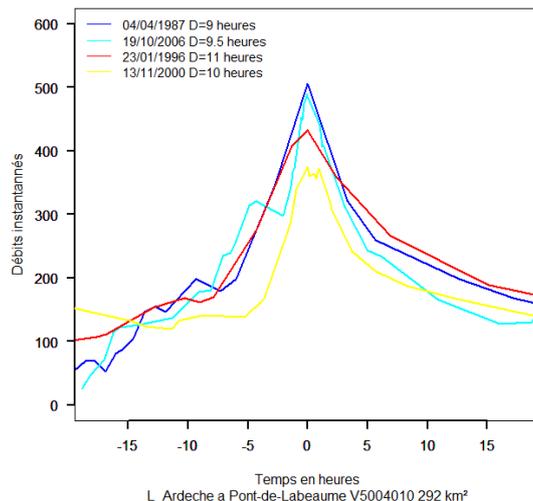
Les hydrogrammes de crues ont été sélectionnés à l'aide d'un seuil d'échantillonnage, fixé de manière à retenir un nombre suffisant de crue d'ampleur significative. Les hydrogrammes retenus sont pour la plupart des crues automnales (entre les mois de septembre et de décembre), mais d'autres crues sont également intégrées, par exemple la crue estivale d'août 2004. Le tableau ci-après présente les valeurs des seuils retenus pour les 13 stations. Le nombre d'évènements retenus pour l'estimation de la durée Socose est compris entre 8 et 30 évènements selon les stations.

Tous les hydrogrammes de crue ont été centrés sur la pointe puis adimensionnalisés par le débit de pointe. Il est calculé pour chaque hydrogramme, la durée pendant laquelle le débit adimensionné est supérieur à 0.5 (Lang *et al.* 1999). La moyenne de ces durées donne une estimation de la durée caractéristique de Socose.

Les figures suivantes montrent les 34 hydrogrammes de crue retenus à Pont de Labeaume sur l'Ardèche, les hydrogrammes centrés et réduits correspondants, et 4 exemples de crue. Les 34 évènements retenus sont situés entre les mois de septembre et de décembre, sauf deux crues : janvier 1996 et avril 1987. Le dernier graphique montre que ces deux crues ne présentent pas de typologie très différente des crues d'automne.

Exemple de calcul de la durée Socose sur l'Ardèche à Pont-de-Labeaume





Sur cet exemple, la durée Socose moyenne est de 10 heures avec un faible écart type. Seule la crue de septembre 1992 présente un profil atypique : le temps de montée est de l'ordre de 2h et la durée de la crue n'excède pas 12 heures. (A noter également que le débit de pointe de cette crue est estimé à 1660 m³/s dans la Banque Hydro, à 2670 m³/s d'après la courbe de tarage de « 1992 », et 2040 m³/s d'après le modèle numérique d'écoulement et des laisses de crue de l'étude Artélia.)

Le tableau suivant fournit les résultats obtenus et les compare avec les estimations de D par la formule empirique :

Estimation de la durée Socose sur les stations hydrométriques

Nom Station	Surface (km ²)	Code banque hydro	Début de la chronique	Fin de la chronique	Seuil (m ³ /s)	Nombre de crues	Durée Socose observée	Durée Socose calculée	Durée Socose retenue
L'Ardèche à Meyras [Pont Barutel]	98	V5004030	1986	-	113	32	9	8	9
L'Ardèche à Pont-de-Labeaume	292	V5004010	1965	-	300	34	10	16	12
L'Ardèche à Ucel	477	V5014030	1990	-	542	11	12	17	15
L'Ardèche à Vogue	623	V5014010	1980	-	589	35	10	18	15
L'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc	2023	V5054010	2004	-	1290	11	17	27	24
L'Ardèche à Sauze-St-Martin	2260	V5064010	1980	-	1490	34	17	28	24
La Ligne à Labeaume [Gourami]	112	V5026410	1972	1989	77	19	3	9	9
La Beaume à Saint-Alban-Auriolles	241	V5035010	1974	1982	197	8	18	15	18
La Beaume à Rosières	210	V5035020	1999	-	208	15	12	14	12
L'Altier à Altier [La Goulette]	103	V5046610	1994	-	63	22	13	11	12
La Volane à Vals-les-Bains	109	V5015210	1994	-	124	13	3	12	6
Le Chassezac à Chambonas	507	V5045030	1998	-	400	14	9	16	12

Les estimations des durées Socose par les deux approches (analyse des hydrogrammes observés et formule régionale) fournissent des résultats homogènes ; c'est la moyenne (arrondie) des 2 valeurs qui est retenue, sauf pour la Ligne, où la durée D observée est beaucoup plus faible que la calculée, et pour laquelle la durée calculée est retenue par analogie avec d'autres bassins similaires.

Les durées caractéristiques Socose retenues sont très cohérentes avec les temps de concentration calculés par Artélia dans l'étude hydrologique de référence (sachant que la durée D est égale à 2 à 3 fois le temps de concentration).

DETERMINATION DU COEFFICIENT RX

Le passage du débit de pointe au débit volumique de durée D nécessite le coefficient de forme moyen des hydrogrammes RXd (d=D) :

$$RX(d = D) = \frac{Q_p}{Q_d = D}$$

Pour chacune des stations hydrométriques et pour chaque évènement, les volumes de crue pour la durée Socose retenue ont été extraits des hydrogrammes observés. Le tableau suivant présente le nombre d'évènements analysés, et les coefficients de forme RX minimum, moyen, médian, et maximum.

Estimation du coefficient de forme des hydrogrammes

Nom Station	Nombre de crues	Surface (km ²)	Code banque hydro	D (heure)	RX minimum	RX moyen	RX médian	RX maximum
L'Ardèche à Pont-de-Labeaume	34	292	V5004010	12	1.09	1.46	1.30	3.84
L'Ardèche à Meyras [Pont Barutel]	32	98	V5004030	9	1.07	1.40	1.33	1.99
L'Ardèche à Vogue	35	623	V5014010	15	1.12	1.53	1.37	3.54
La Ligne à Labeaume [Gourami]	19	112	V5026410	9	1.07	1.40	1.39	2.00
La Beaume à Rosières	15	210	V5035020	12	1.13	1.62	1.49	3.29
La Beaume à Saint-Alban-Auriolles	8	241	V5035010	18	1.21	1.67	1.61	2.16
L'Altier à Altier [La Goulette]	22	103	V5046610	12	1.06	1.36	1.33	2.15
L'Ardèche à Ucel	11	477	V5014030	15	1.10	1.40	1.29	2.31
La Volane à Vals-les-Bains	13	109	V5015210	6	1.07	1.48	1.40	1.92
Le Chassezac à Gravières	14	496	V5045030	15	1.19	1.65	1.52	3.16
L'Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc	11	2023	V5054010	24	1.25	1.40	1.40	1.65
Le Chassezac à Chambonas	14	507	V5045030	12	1.14	1.51	1.42	2.74
L'Ardèche à Sauze-St-Martin	34	2260	V5064010	24	1.07	1.48	1.42	2.57

Le passage du débit de pointe au volume s'effectue avec le ratio RX, considéré comme indépendant de l'occurrence des évènements. C'est la plus forte valeur entre la moyenne et la médiane (toutefois très proches) qui est retenue, soit le RX moyen (choix d'un volume plus faible).

Le tableau suivant présente les paramètres D et Rx estimés aux stations hydrométriques et retenus pour la construction des hydrogrammes de crue à injecter dans les ZEC :

Caractéristiques de construction des hydrogrammes

Zone d'Expansion de Crue (ZEC)	Nom du cours d'eau	PK donnant le débit de pointe	Superficie de bassin versant contrôlé (km ²)	Stations hydrométriques de référence	Durée caractéristique D (heure)	Coefficient de forme de l'hydrogramme RX
ZEC 1	Ardèche	32.46	477	L'Ardèche à Ucel	15	1.40
ZEC 2	Ardèche	34.53	539	L'Ardèche à Ucel	15	1.40
ZEC 3	Ardèche	37.75	567	L'Ardèche à Ucel	15	1.40
ZEC 4	Ardèche	47.64	623	L'Ardèche à Vogue	15	1.53
ZEC 5	Ardèche	53.95	782	L'Ardèche à Vogue	15	1.53
ZEC 6	Ardèche	62.24	925	L'Ardèche à Vogue	15	1.53
	Chassezac	0.00	735	Le Chassezac à Gravières	18	1.67
	La Beaume	19.83	240	La Beaume à Saint-Alban-Auriolles	15	1.65
ZEC 7	Chassezac	0.00	603	Le Chassezac à Gravières	15	1.65
ZEC 8	Ardèche	66.81	1938	L'Ardèche à Vallon-Pont-D'arc	24	1.40
ZEC 9	Ardèche	106.68	2260	L'Ardèche à Sauze-St-Martin	24	1.48

3.3.1.2 Cas des bassins versants non jaugés

Pour analyser finement le fonctionnement hydraulique des ZEC, les apports des affluents qui confluent avec le cours d'eau principal (Ardèche et Chassezac) sont pris en compte lorsque leur superficie dépasse 10 km². Les autres apports sont considérés comme négligeables.

La plupart de ces affluents ne sont pas jaugés, et pour certains, les quantiles de débits n'ont pas été estimés.

Sur l'Auzon et le Granzon, les quantiles de débits de pointe ont été estimés dans l'étude hydrologique de référence. Les coefficients de forme des stations les plus proches ont été retenus par analogie :

- sur l'Auzon, on retient le coefficient de forme RX calculé sur la station de La Beaume à Saint-Alban-Auriolles, c'est-à-dire 1.65,
- sur le Granzon, on retient le coefficient de forme RX de la station du Chassezac à Gravières, c'est-à-dire 1.67.

La durée caractéristique de Socose D a été calculée par la formule régionale. Les paramètres retenus et les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Cours d'eau non instrumentés entrant dans les ZEC

ZEC	Nom des cours d'eau	débits de pointe estimés dans le référentiel hydrologique	Superficie du bassin versant (km ²)	Pluie annuelle (mm)	Pluie journalière décennale (mm)	Durée caractéristique (heure)
ZEC 1	Luol	non	62	1323	160	10
ZEC 2	Echelettes	Non	17	1215	160	6
ZEC 3	Ribeyrasse & Tresor	Non	37	1239	160	8
ZEC 4	Auzon	Oui	120	1119	160	11
ZEC 6	Bourbouillet	Non	18.2	1183	170	6
ZEC 7	Granzon	Oui	47	1223	170	8
	Tégoul	Non	22	1190	170	6
ZEC 9	Aiguèze	Non	42	962	140	8
	Compère	Non	16	943	140	6

ESTIMATION DES QUANTILES DE DEBITS DE POINTE ET VOLUMES

La méthode SHYPRE avec calage régional est une approche développée pour la connaissance régionale de l'aléa pluvial et hydrologique en tout point du territoire français (Aubert *et al.* 2014). Elle est basée sur le couplage d'un générateur stochastique de pluies horaires et d'un modèle hydrologique.

La méthode SHYPRE avec calage régional combine un générateur stochastique de pluies horaires avec un modèle pluie-débit (GRS), événementiel et régionalisé au km². À la sortie du modèle hydrologique, on dispose d'hydrogrammes de crue sur lesquels sont analysées certaines caractéristiques (du débit horaire au débit moyen en 72h). Les débits maximaux de différentes durées sont extraits des événements simulés, puis classés pour construire leurs distributions de fréquence empirique. De ces distributions, on déduit les quantiles de pluie et débit de différentes durées. L'information débitométrique multi-durée-fréquence disponible au km² est agrégée et abattue pour déterminer le débit à l'exutoire d'un bassin à l'aide d'une fonction d'abattement des quantiles de débits.

Les résultats sont présentés en annexe 2.

3.3.2 Construction des hydrogrammes de crue

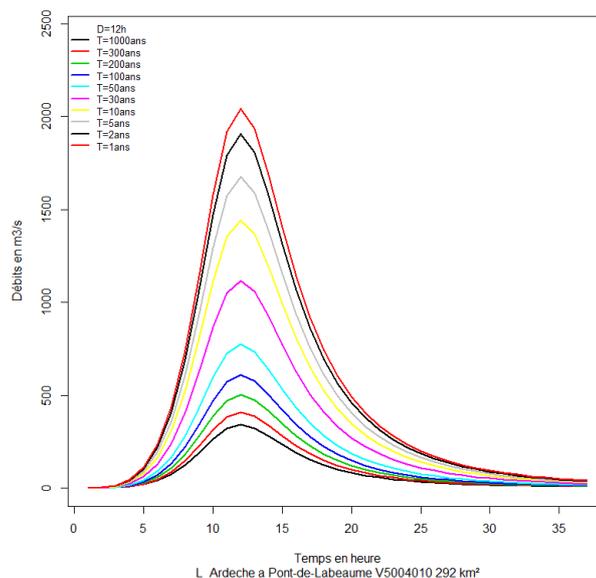
Les hydrogrammes ont été construits à partir de l'équation suivante (hydrogramme de type mono-fréquence) :

$$q(t) = \frac{Q_p(T) \cdot 2 \cdot \left(\frac{t}{D}\right)^\alpha}{1 + \left(\frac{t}{D}\right)^{2\alpha}}$$

- D : est la durée Socose (en heure)
- t : pas de temps (en heure)
- α : un paramètre de forme à déterminer pour respecter le volume (précédemment déterminé avec Rx et le débit de pointe)
- Qp : le débit de pointe

La durée totale des hydrogrammes a été fixée à trois fois la durée Socose. Le coefficient de forme est ajusté pour respecter deux paramètres : le débit de pointe, dont la pointe se situe à la durée D, et le volume de crue pour la durée D.

Exemple des hydrogrammes obtenus sur l'Ardèche à Pont-de-Labeaume



L'ensemble des résultats est fourni en annexe 3.

3.3.3 Etude des concomitances

Le tableau ci-après présente pour chaque ZEC les superficies de bassin versant :

- du cours d'eau principal en entrée de chaque ZEC (en bleu)
- des affluents principaux à injecter le long de la ZEC étudiée (les affluents dont la superficie est inférieure à 10 km² sont négligés).

Superficies en km² des bassins versants des cours d'eau entrant dans les ZEC

Nom des affluents	ZEC 1	ZEC 2	ZEC 3	ZEC 4	ZEC 5	ZEC 6	ZEC 7	ZEC 8	ZEC 9
Ardèche	477	548	567	627	782	925		1938	2264
Luol	64								
Echelettes		17							
Ribeyrasse Tresor			37						
Auzon				121					
La Beaume						241			
Bourbouillet						18.2			
Chassezac						735	602		
Granzon							47		
Tégoul							22		
Aiguèze									42
Compère									16

Les ZEC 5 et 8 ne reçoivent pas d'apports secondaires significatifs.

La ZEC 9 est étudiée en l'absence de concomitance avec le Rhône, dont les volumes de crue masqueraient les effets potentiels de la ZEC sur une crue de l'Ardèche.

Pour les ZEC 1, 2, 3, 4, et 7, tous les hydrogrammes (cours d'eau principal et affluents) auront la même occurrence, ce qui correspond à l'hypothèse réaliste d'une pluie homogène sur le bassin versant au droit de la ZEC (Cf. carte des ZEC). Cela ne signifie pas que les pointes de crue seront concomitantes, puisque les durées correspondent aux temps de réponse de chaque bassin versant.

Pour la ZEC 6, zone de confluence entre l'Ardèche, le Chassezac et la Beaume, l'hypothèse ci-dessus ne peut s'appliquer, compte tenu de l'importance respective des bassins versants.

La concomitance des crues entre l'Ardèche, le Chassezac et la Beaume a été étudiée selon deux aspects :

- concomitance en termes d'occurrences des crues,
- décalage entre les pics de crue.

3.3.3.1 Concomitance Ardèche/Chassezac/Beaume en termes d'occurrences

L'analyse a porté sur les 4 stations hydrométriques les plus proches de la confluence :

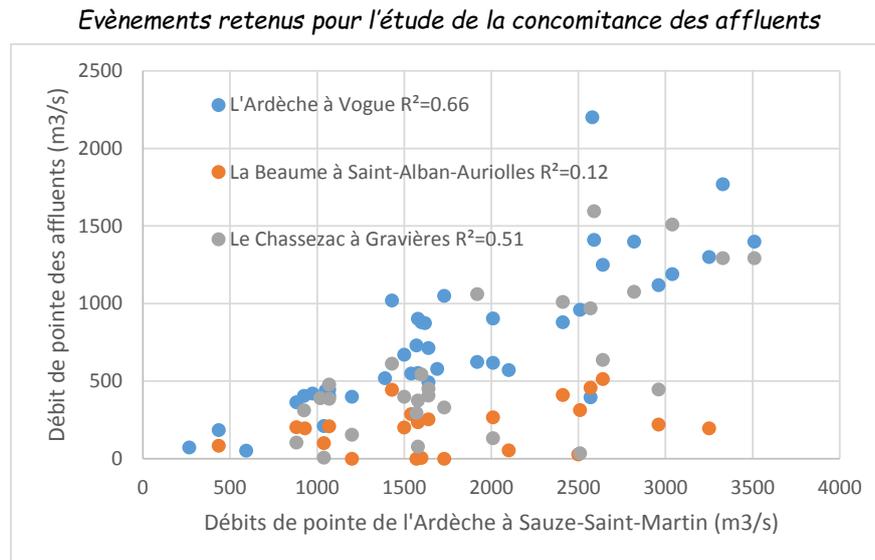
- L'Ardèche à Sauze Saint Martin : comme la chronique de débit de la station de Vallon-Pont-D'arc est trop courte, c'est celle de Sauze Saint-Martin qui est retenue, les deux stations hydrométriques étant hydrologiquement proches,
- L'Ardèche à Vogüé, très proche et représentative de l'amont de la confluence,
- Le Chassezac à Gravières (superficie de 496 km²) qui est relativement proche de la confluence (superficie de 735 km²) ; les données ont été complétées par la station de Chambonas entre 1970 et 1997, en extrapolant au prorata des superficies à la puissance 0.8 (formule de Myer).
- La Beaume à Saint-Alban-Auriolles, située pratiquement en entrée de la ZEC ; les données ont été complétées par la station de Rosières entre 1999 et 2014, en extrapolant au prorata des superficies à la puissance 0.8 (formule de Myer).

Les maxima annuels de débits de pointe ont été extraits sur la période de 1967 à 2014 à la station de l'Ardèche à Sauze Saint-Martin ; les valeurs de débit maximal enregistrées aux mêmes dates aux deux autres stations ont ensuite été extraites.

Evènements retenus pour l'étude de la concomitance des affluents

Nom Station		débits de pointe observés en m ³ /s sur l'Ardèche à Sauze-St-Martin	débits de pointe observés en m ³ /s sur l'Ardèche à Vogue	débits de pointe observés en m ³ /s sur la Beaume à Saint-Alban-Auriolles	débits de pointe observés en m ³ /s sur le Chassezac à Gravières
Années	01/03/1967	1050	440		
	01/09/1968	1220			
	01/02/1969	1330			
	08/10/1970	3250	1300	196	
	01/06/1971	1500	210		79
	01/02/1972	1540	550	288	275
	01/02/1973	2570	397	458	884
	02/02/1974	840	301	129	139
	01/02/1975	1020			356
	01/09/1976	2500		683	511
	23/10/1977	3330	1770		1179
	01/05/1978	930	413	197	311
	01/10/1979	1600	880	5.54	496
	21/09/1980	2100	571	54.7	
	29/12/1981	1070	447	209	352
	08/11/1982	3510	1400		1179
	27/04/1983	974	421		
	01/12/1984	1920	624		966
	12/05/1985	267	73		61
	04/04/1987	1620	875		318
	15/01/1988	1690	580		450
	03/11/1989	926	405		284
	01/02/1990	594	53		131
	09/03/1991	1070	405		436
	22/09/1992	2580	2200		
	22/09/1993	1640	493		411
	21/10/1994	2010	619		
	05/10/1995	3040	1190		1375
	13/11/1996	2820	1400		981
	19/12/1997	2590	1410		1454
	31/05/1998	1390	520		
	21/10/1999	1570	730	230	296
	14/11/2000	1730	1050	241	331
	20/10/2001	1430	1020	444	613
	25/11/2002	1500	671	202	400
	02/12/2003	2960	1120	220	446
	28/10/2004	2010	904	267	133
	23/10/2005	1040	212	101	8.37
	18/11/2006	1640	714	255	407
	23/11/2007	881	364	203	104
	22/10/2008	2510	961	314	35.6
03/02/2009	1200	400	186	156	
23/12/2010	1580	554	236	376	
05/11/2011	2410	880	411	1010	
10/11/2012	436	185	84		
23/10/2013	1580	902		78.4	
15/11/2014	2640	1250	514	637	

La figure suivante montre les débits de pointe des 3 affluents en fonction des débits de pointe de l'Ardèche à Sauze-Saint-Martin :



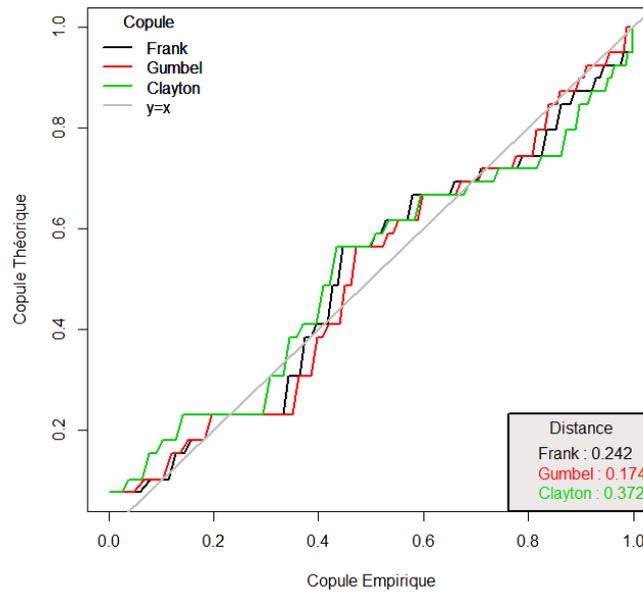
Les débits sont assez bien corrélés entre les stations de Vogue et de Sauze-Saint-Martin ($R^2=0.66$) puis entre les stations de Gravières et de Sauze-Saint-Martin ($R^2=0.51$). La dépendance est par contre peu significative entre les stations de Saint-Alban-Auriolles et de Sauze-Saint-Martin ($R^2=0.12$).

Dans l'étude hydrologique et hydraulique de référence, les crues ont été considérées comme parfaitement concomitantes en termes d'occurrence, ce qui est adapté à la définition de l'aléa inondation dans le cadre d'un PPRi. En effet l'évènement de référence doit être de la même période de retour en tout point du territoire.

Pour les besoins de modélisation fine de la ZEC située à la concomitance des 3 cours d'eau, il paraît intéressant d'affiner cette approche. Pour cela, la corrélation temporelle entre les débits de pointe de l'Ardèche à Sauze-Saint-Martin et les débits de pointe des 3 autres stations a été analysée avec la méthode des copules (Cantet 2011) qui offre un cadre mathématique rigoureux pour étudier et modéliser des variables corrélées.

La première étape est de choisir la copule qui s'ajuste le mieux aux débits observés. Le critère distance mesure l'éloignement entre la copule théorique et la copule empirique. Plus la distance est courte, meilleur est l'ajustement. La figure suivante présente les ajustements réalisés pour 3 copules théoriques (Franck, Gumbel et Clayton) avec le critère d'adéquation (distance).

Adéquation des copules sur la concomitance Ardèche-Sauze/Ardèche-Vogüe



La copule de Gumbel a été retenue car elle présente le critère distance le plus faible (0.174).

A noter que la copule de Gumbel a comme propriété d'augmenter la corrélation pour les fréquences rares, ce qui paraît compatible avec les événements pluvieux cévenols qui peuvent toucher de manière homogène une très grande partie du bassin versant de l'Ardèche.

Les estimations utilisant la copule de Gumbel permettent ensuite de déterminer pour chacune des périodes de retour de l'Ardèche les occurrences correspondantes des affluents.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus (valeur médiane), ainsi que les quartiles 25% et 75% qui permettent d'apprécier la disparité des résultats :

Périodes de retour retenues pour la concomitance Ardèche/Chassezac/Beaume

L'Ardèche à Sauze	L'Ardèche à Vogüe	Le Chassezac à Gravières	La Beaume à Saint Alban Auriolles
T ans	T ans	T ans	T ans
2	2 [1.5, 3]	2 [1, 3]	2 [1,3]
5	4 [3, 6]	3 [2, 6]	3 [2,5]
10	8 [6, 13]	5 [3, 11]	5 [2, 10]
20	14 [11, 25]	10 [5, 23]	7 [3, 20]
30	24 [16, 37]	20 [10, 35]	10 [4, 30]
50	40 [25, 60]	30 [15, 60]	20 [5, 40]
100	80 [50, 120]	50 [15, 110]	30 [10, 80]
300	200 [150, 370]	200 [80, 350]	100 [20, 250]
500	400 [250, 600]	300 [100, 500]	150 [30, 400]
1000	800 [500, 1250]	500 [200, 1100]	200 [40, 600]

On observe une concomitance qui est d'autant plus marquée que l'occurrence de l'évènement est rare.

3.3.3.2 Décalage des pics de crue Ardèche/Chassezac/Beaume

L'étude des décalages de pic de crue a été réalisée par Artelia (2014) pour les événements les plus importants jusqu'à 2008 ; elle a été complétée pour intégrer les événements entre 2008 et 2014.

Le tableau-ci-dessous présente les décalages de pics de crue entre les stations de l'Ardèche à Vogüé, la Beaume à Rosière et le Chassezac à Gravières.

Décalages des pics Ardèche/Chassezac/Beaume de 21 crues entre 1980 et 2014

Nom Station	L'Ardèche à Vogüé	La Beaume à Rosières	Le Chassezac à Gravières
Surface (km ²)	623	200	496
Code	V5014010	V5035010	V5045030
15/11/2014	05:20		07:12
23/10/2013	05:50		11:15
10/11/2012	02:04		
05/11/2011	04:34		07:47
23/12/2010	15:10		07:42
03/02/2009	08:49		06:40
01 au 02/11/2008	08:49	09:57	05:25
02 au 03/12/2003	03:27	05:00	04:39
24/11/2003	03:21	03:46	04:26
20/10/2001	04:23	05:11	02:35
19/12/19997	03:52		
11 au 13/11/1996	03:33		
05/10/1995	03:50		
04/11/1994	02:11	02:51	06:48
21/10/1994	02:34	08:08	08:50
22/09/1992	04:06	04:59	06:00
01/10/1987	04:20		
01/12/1984	02:18		
14/10/1983	13:17		
08/11/1982	01:51		
21/09/1980	03:15		
Moyenne	5 [3;6]	5,30 [4;6,5]	6,30 [5; 8]

Ces résultats montrent que la dispersion est relativement faible et que les résultats sont cohérents avec l'étude hydrologique de référence.

Les décalages retenus des pics de crue, exprimés en temps de propagation entre l'Ardèche à Vallon Pont d'Arc et les 3 affluents, sont les moyennes, soit :

- 5h pour l'Ardèche à Vogüé,
- 5h30 pour la Beaume à Rosières,
- 6h30 pour le Chassezac à Gravières.

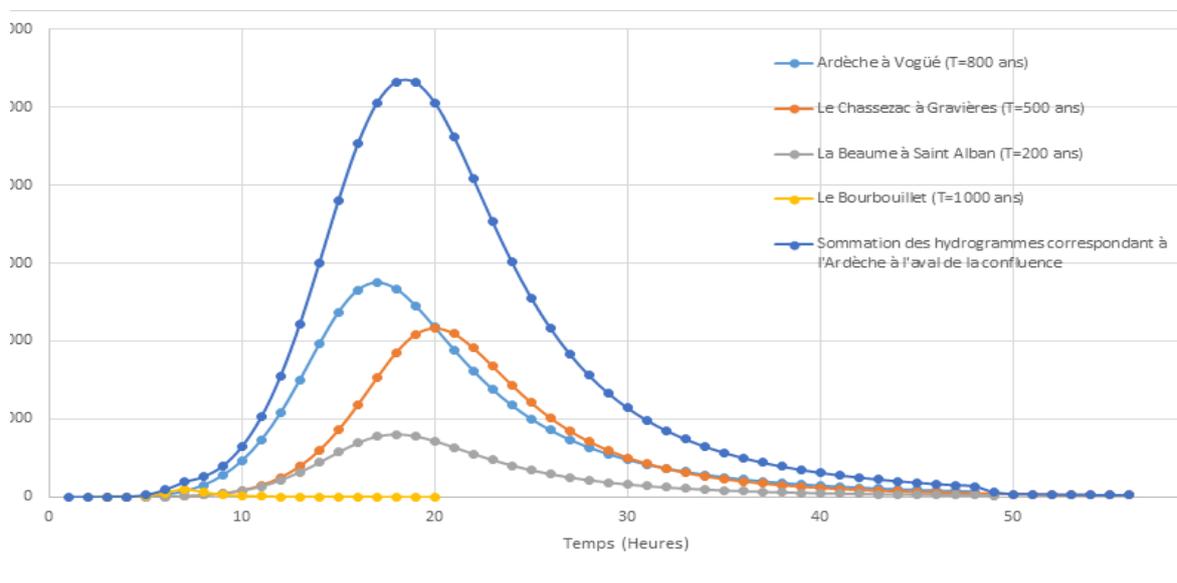
3.3.3.3 Vérification de l'analyse des concomitances

L'analyse des concomitances peut être vérifiée en termes d'occurrence et de décalage de pointe de la manière suivante : la sommation des hydrogrammes de l'Ardèche amont, de la Beaume et du Chassezac, en tenant compte des occurrences et du décalage des pointes, doit générer un hydrogramme dont la pointe a l'occurrence déterminée par l'analyse des concomitances à l'aval de la confluence sur l'Ardèche à Vallon Pont d'Arc.

Pour cela, des hydrogrammes modélisés pour différentes périodes de retour sont créés au droit de l'entrée dans la ZEC de l'Ardèche, la Beaume et le Chassezac. Afin d'obtenir l'hydrogramme à l'aval de la confluence, il faut sommer les hydrogrammes en tenant compte du décalage des pointes retenu ci-dessus et de la position des stations qui ont servi à l'étude du décalage des pointes.

Le graphique suivant montre ce procédé pour la période de retour 1000 ans à l'aval de la confluence.

Modélisation de la concomitance Ardèche/Beaume/Chassezac pour l'occurrence 1000 ans à l'aval de la confluence



Modélisation hydrologique de la concomitance Ardèche/Beaume/Chassezac

T	Quantiles de débits de référence à Vallon Pont D'Arc en m ³ /s	Quantiles de débits modélisés à l'aval de la confluence en m ³ /s	Ecart (%)
1000	9160	10650	16
300	7630	9198	21
100	6232	7005	12
50	5226	5911	13
30	4264	4528	6
10	2731	3070	12

Avec les hypothèses retenues sur la durée et la forme des hydrogrammes de crue, les concomitances en termes d'occurrences et de décalage des pics de crue, la sommation des hydrogrammes théoriques aboutit à des résultats proches des quantiles de référence à l'aval de la confluence, l'écart moyen étant de 13%.

Dans un second temps, une étude de sensibilité a été menée sur le décalage des pics de crue. La situation d'une parfaite concomitance des pointes a été testée :

Hypothèse d'une concomitance des pics de crues à la confluence Ardèche/Beaume/Chassezac

T	Quantiles de débits de référence à Vallon Pont D'Arc (m ³ /s)	Quantiles de débits modélisés à l'aval de la concomitance avec concomitance des pointes de crue (m ³ /s)	Ecart (%)
1000	9160	11439	25
300	7630	9052	19
100	6232	5621	10
50	5226	6208	19
30	4264	4877	14
10	2731	3219	18

La moyenne des écarts est de 17% : cela montre que le décalage des pointes a peu d'influence sur modélisation hydrologique des concomitances.

3.3.4 Conclusion

Les hydrogrammes fréquentiels construits sont calés en débit de pointe sur l'étude hydrologique de référence. Ils ont été construits à partir des caractéristiques des hydrogrammes observés aux stations hydrométriques, sur les moyennes des durées des crues, qui sont représentatives des crues observées des années 1970 à nos jours, et ce en intégrant également dans l'analyse les rares crues significatives situées en dehors des mois d'automne (notamment la crue d'août 2004).

On note que la crue de 1992 est très atypique en termes de rapidité de la montée et de brièveté de la durée. La crue majeure de 1890 ne présentait pas ce même caractère de rapidité, la pluviométrie ayant duré 5 jours (thèse de R. Naudet). Sur d'autres bassins versants (Agly, Tech, Têt), l'évènement de 1992 diffère également d'autres évènements exceptionnels caractéristiques de ces bassins.

Pour la ZEC située à la confluence Ardèche/Beaume/Chassezac, une analyse plus fine que celle de l'étude hydrologique de référence, qui concluait à une isofréquence des crues, a permis de préciser les concomitances en termes d'occurrence (et de décalage de pointe) :

Périodes de retour retenues pour la concomitance Ardèche/Chassezac/Beaume pour les modélisations hydrauliques des ZEC

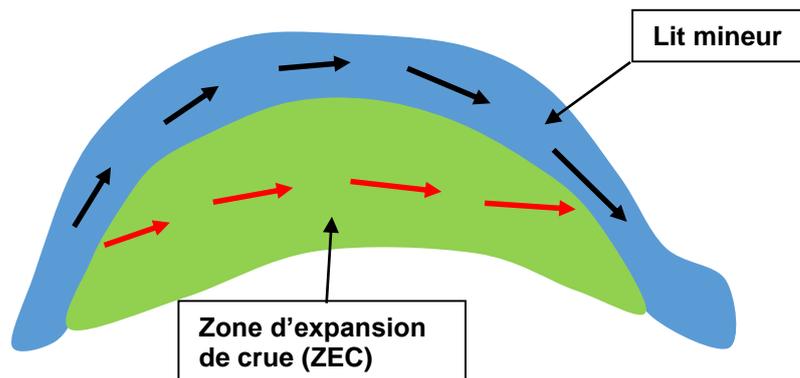
L'Ardèche à Sauze	L'Ardèche à Vogüe	Le Chassezac à Gravières	La Beaume à Saint Alban Auriolles
T ans	T ans	T ans	T ans
10	8	5	5
30	24	20	10
50	40	30	20
100	80	50	30
300	200	200	100

3.4 MODELISATION HYDRAULIQUE DES ZEC

3.4.1 Type des modèles

Les modèles seront de type bidimensionnel de manière à représenter finement les écoulements, notamment :

- Les différences de niveaux qui existent sur un profil en travers entre le centre du lit mineur et la limite de la zone inondée ;
- La propagation de la zone inondable dans la ZEC.



Schématisme du caractère bidimensionnel des écoulements dans une ZEC

3.4.2 Logiciel de modélisation

L'outil de modélisation utilisé est TELEMAT 2D, un logiciel de modélisation bidimensionnelle des écoulements à surface libre. Initialement développé par le Laboratoire National d'Hydraulique d'EDF, le logiciel TELEMAT libre de droit est aujourd'hui largement utilisé en France et à l'international.

TELEMAT 2D résout les équations de Saint-Venant à l'aide de la méthode des éléments finis ou des volumes finis sur une grille de calcul à éléments triangulaires.

Le logiciel calcule, en chaque point du maillage, la hauteur d'eau ainsi que les deux composantes de la vitesse d'écoulement.

Le logiciel prend en compte le régime torrentiel ou fluvial de l'écoulement, la présence de zones sèches sur le domaine de l'écoulement et les singularités telles que les digues ou les seuils.

3.4.3 Topographie

La topographie du terrain naturel représentant les ZEC est issue d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) mis à disposition par la DDT de l'Ardèche.

Il a été établi initialement en 2011, sur l'Ardèche et ses principaux affluents, par photogrammétrie, par la société BEC2i s.a.s ; les prises de vues ont été réalisées le 7 avril 2011.

S'étant avéré que ce MNT ne couvrait pas toute la superficie requise pour la cartographie des aléas, des compléments ont été réalisés par procédé LIDAR (vol avec Laser embarqué), par la société SYNTEGRA. Les vols ont été effectués le 28 mars 2012.

La précision sur ces données est la suivante :

- Lidar : < 10 cm
- Photogrammétrie : < 30 cm

Le MNT couvre les champs majeurs des principaux cours d'eau du bassin versant de l'Ardèche : la quasi-totalité de l'Ardèche, le Chassezac à partir de Malarce et la Beauce à partir de Ribes.

La géométrie des lits mineurs a été intégrée au MNT à partir des profils en travers des modèles HEC-RAS.

3.4.4 Conditions aux limites

Les conditions aux limites correspondent aux débits entrants et aux conditions aval en sortie des zones à étudier.

Les débits entrants sont les hydrogrammes construits précédemment (Cf. §3.3) pour les occurrences 10, 30, 50, 100 et 300 ans, injectés en limite des modèles au droit du cours d'eau principal et des affluents pris en compte.

Les conditions aval sont issues de la construction d'une loi hauteur-débit tirée des résultats des modélisations filaires (Cf. § 2.4).

La condition aval retenue pour la ZEC 9 correspond à une crue d'occurrence 1 an du Rhône, soit 42,62 mNGF, ce qui entraîne peu de débordement du Rhône dans la ZEC, et permet donc d'analyser le fonctionnement de la ZEC vis-à-vis des crues de l'Ardèche seule.

3.4.5 Architecture des modèles

Les 10 ZEC ont été représentées par 7 modèles hydrauliques distincts, les ZEC 1, 2 et 3 étant contiguës les unes avec les autres, et regroupées en 1 seul modèle.

Le logiciel de modélisation TELEMAC2D utilise un maillage triangulaire irrégulier qui lui permet de s'adapter aux éléments structurants. Il permet de régler la taille des mailles selon l'importance de chaque secteur dans les écoulements et les objectifs recherchés par la modélisation. Préalablement à la construction du maillage, des lignes de structure sont définies qui correspondent à des singularités pour lesquelles une meilleure précision de la modélisation est souhaitée.

Les lignes de structures sont définies sur les berges des lits mineurs des principaux cours d'eau, sur les remblais routiers et ferroviaires, sur les digues et thalwegs secondaires, sur les falaises artificielles liées aux activités humaines (carrières, gravières...), et sur les zones de bâtis très denses. Au niveau de ces lignes de structures, la taille des mailles est réduite. Le maillage est également affiné au niveau des zones d'injection de débit.

La taille des mailles varie ainsi de 2 à 50 mètres selon les secteurs modélisés.

Le nombre de mailles dépend de la taille de la ZEC à modéliser ainsi que de sa complexité. Le nombre de points de calcul varie de 44 241 à 194 165 selon les ZEC :

Caractéristiques des maillages des différents modèles de ZEC

ZEC couverte par le modèle	Nombre de points de calcul	Nombre de mailles
ZEC 1, 2 et 3	112 896	223 928
ZEC 4	50 220	99 728
ZEC 5	44 241	87 676
ZEC 6	178 682	355 792
ZEC 7	93 731	186 846
ZEC 8	65 686	130 749
ZEC 9	194 165	387 160

Les caractéristiques de chaque ZEC (linéaire couvert et injections de débits) et l'architecture des modèles sont détaillées dans les cartes des ZEC en pièce jointe et sur les fiches d'analyse des ZEC ci-après (Cf. § 3.4.7).

3.4.6 Calage des modèles, cohérence avec les modélisations filaires en permanent

COEFFICIENTS DE FROTTEMENT

Le coefficient de frottement (coefficient de Strickler) est un paramètre de modélisation représentant la rugosité du champ d'écoulement qui dépend de l'occupation du sol.

Sur les territoires couverts par les ZEC à modéliser, l'occupation du sol varie entre zones urbanisées plus ou moins denses, cultures, zones naturelles, lit mineur. En première approche, les valeurs du coefficient de Strickler sont celles retenues dans les modèles filaires qui ont été calés sur des crues observées, soient :

- 30 en lit mineur
- 5 en zone urbanisée,
- 10 en champ majeur cultivé ou naturel.

Les simulations des modèles bidimensionnels ont ensuite été menées en mode permanent (injection d'un débit de pointe constant), de manière à s'affranchir des phénomènes de ralentissement dynamique. A chaque profil en travers du modèle filaire, une extraction d'un profil en travers du modèle 2D a été réalisée, et la comparaison entre la section mouillée du modèle 1D avec la section mouillée du modèle 2D a permis de vérifier :

- La cohérence de la géométrie des sections d'écoulement,
- La cohérence entre les niveaux d'eau atteints dans les modèles filaires et les modèles bidimensionnels.

Les écarts entre les sections mouillées calculées en 1D et en 2D sont de manière générale inférieurs à 30 %, après quelques ajustements des coefficients de Strickler (ZEC 6,7 et 9). Les écarts plus significatifs s'expliquent ainsi :

- La modélisation 2D prend en compte des injections latérales dans les principaux affluents en limite de ZEC, alors que la modélisation filaire se contente de rajouter l'apport de débit dans le lit mineur du cours d'eau principal au droit de la confluence des lits mineurs. La modélisation 2D va donc mieux représenter la réalité des phénomènes en intégrant les débordements des affluents ; ces résultats sont toutefois à prendre avec précaution, dans la mesure où la capacité des lit mineurs des affluents est approximative (MNT peu précis),
- Sur certains secteurs, les écoulements du cours d'eau principal présentent un caractère multidirectionnel marqué, très mal pris en compte dans la modélisation filaire, où la cote est la même sur tout le profil en travers. Les niveaux atteints en mode permanent peuvent alors localement différer entre le 1D et le 2D, ce dernier s'approchant le mieux de la réalité des phénomènes. Ces écarts sont souvent plus marqués pour les crues peu débordantes, la modélisation filaire étant plus adaptée aux crues très débordantes, où l'écoulement est unidirectionnel.

Sur le secteur de la confluence, les résultats entre le modèle Télémac2D ont été comparés avec ceux du modèle CARIMA de l'étude antérieure, à débits constants et hypothèse de concomitance isofréquentielle (crue de même occurrence pour l'Ardèche, le Chassezac et la Beaume). Les emprises de zones inondables, et le remous au droit des ponts de la RD111 et de l'ancienne voie ferrée, sont similaires.

3.4.7 Résultats

Les résultats des simulations des hydrogrammes de crue représentatifs des crues d'occurrence 10, 30, 50, 100, 300 ans sont présentés sur les cartes en pièce jointe et sur les fiches d'analyse des ZEC ci-après.

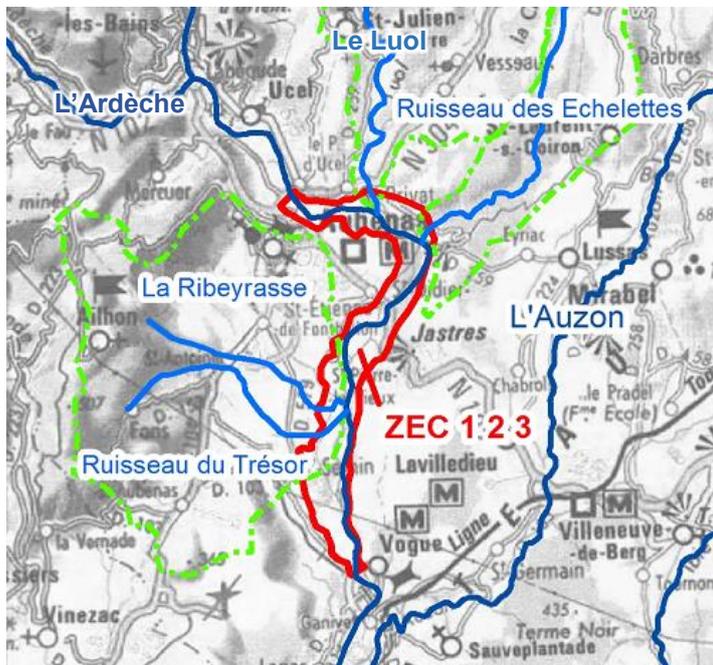
La crue historique de 1992 a également été simulée sur les ZEC de l'Ardèche ; il s'agit en effet de la crue la plus importante des dernières décennies, et qui présente la particularité d'un volume de faible ampleur associé à un débit de pointe élevé (temps de montée de 2h20 à Vogüé). Pour le Chassezac, c'est la crue de novembre 2011 (temps de montée de 6h) qui a été simulée.

Remarque : le volume occupé correspond au volume maximum qui inonde les lits majeurs et mineur de la ZEC ; il est calculé par croisement entre le modèle surfacique de l'eau et le modèle numérique du terrain.

ZEC N°1 A 3 : SECTEUR DU PONT D'AUBENAS A VOGÜE

Remarque : L'étude antérieure a identifié trois ZEC, mais la continuité des champs d'expansion justifie de réaliser un unique modèle sur le secteur.

Situation



Légende

- Affluents injectés dans les ZEC
- Hydrographie principale
- ZEC
- Bassin versant secondaire

Description

- Cours d'eau principal : l'Ardèche
- Affluents pris en compte :
 - Le Luol en rive gauche sur la commune de Saint Privat
 - Le ruisseau des Echelettes en rive gauche au niveau du camping Le Plan d'Eau sur la commune de Saint Privat
 - Les ruisseaux de la Ribeyrasse et du Trésor regroupés en une seule injection en rive droite sur la commune de Saint Sernin
- Linéaire étudié : 12km du pont d'Aubenas à environ 300 m en amont de Vogüé

Champs d'expansion

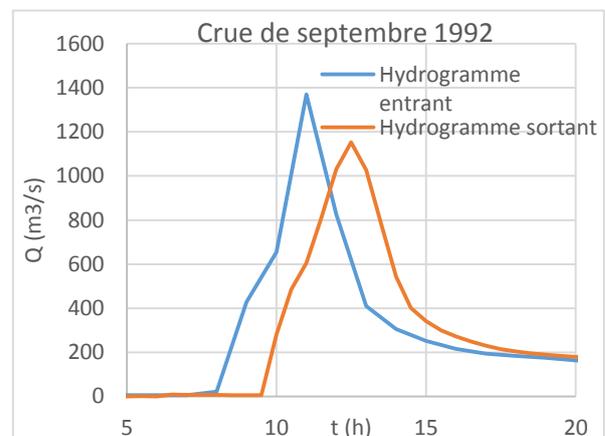
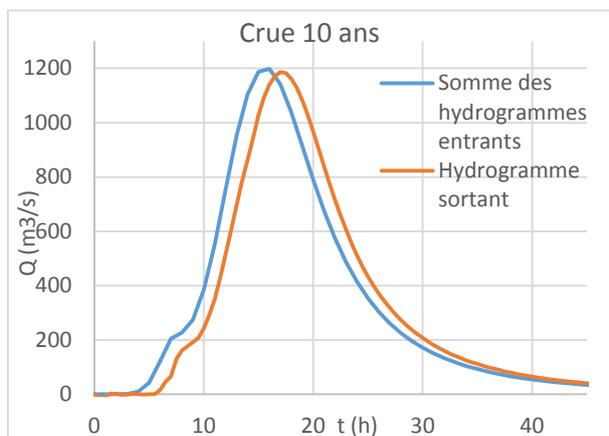
- ZEC1 : le quartier Tartary en rive droite, les rives gauche et droite à l'amont immédiat du pont de Saint Privat mis en eau dès la crue décennale
- ZEC2 : les lieudits « Les Cigales » et « l'Ile » en rive droite à l'aval immédiat du pont de Saint Privat, le champ majeur en rive droite, le lieudit « l'Ile de Jastre » en rive gauche à l'amont immédiat du pont de Saint Didier sous Aubenas mis en eau dès la crue décennale
- ZEC3 : le lieudit « l'Ancienne Ile » en rive gauche mis en eau à partir de la crue cinquantiennale, le champ majeur en rive droite au niveau de la commune de Saint Sernin mis en eau dès la crue décennale

Caractéristiques

Caractéristiques	Occurrences					
	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Crue de septembre 1992*
Surface inondée (km ²)	4.4	5.8	6.2	6.6	7	4
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	7	10	13	14	17	7
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	57	82	105	124	150	25
Débit de pointe d'entrée (m ³ /s)	1198	1733	2220	2581	3155	1370
Débit de pointe de sortie (m ³ /s)	1186	1717	2200	2557	3133	1153
Ecrêtement du débit de pointe (%)	1	1	0.9	0.9	0.7	16

* Hydrogramme d'entrée : hydrogramme observé de la crue de septembre 1992 à Pont de Labeaume.

Exemples d'hydrogrammes



Enjeux

Parcelles agricoles, trois STEP, cinq établissements sensibles (une crèche, un centre de formation et hébergements, une résidence EHPAD, un internat et un gîte) et quatre campings (Le Plan d'Eau, Le Chantalou, Le Rocher de Jastre et La Chareyrasse). Habitations et entreprises sur les communes d'Aubenas, Saint Privat (ZEC1) et Saint Etienne de Fontbellon (ZEC3) ; environ 250 bâtiments au total.

* Remarque concernant les résultats cartographiés : il est à noter que l'emprise de la zone inondable sur le camping du Plan d'Eau est surestimée car l'injection du débit du ruisseau des Echelettes se fait au droit du camping sans prise en compte de la section réelle du lit mineur, en l'absence de topographie détaillée sur les affluents.

ZEC N°4 : SECTEUR DU PONT DE LANAS A BALAZUC

Situation



Légende

- Hydrographie principale
- ZEC

Description

- Cours d'eau principal : l'Ardèche
- Affluent pris en compte : l'Auzon
- Longueur du linéaire étudié : 3km du pont de Lanas au hameau de la Servièrre sur la commune de Balazuc

Champs d'expansion

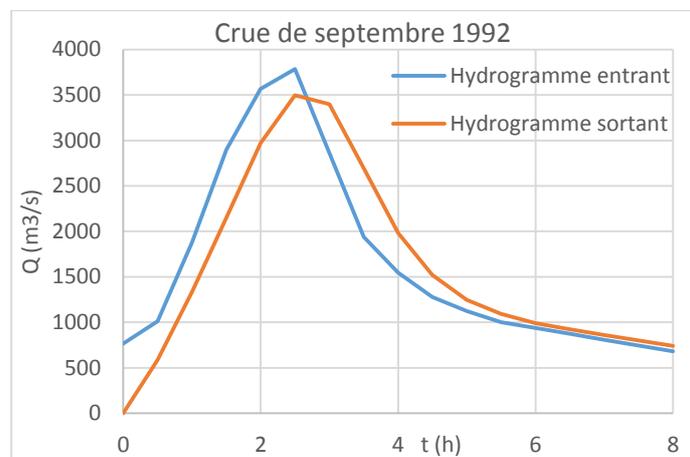
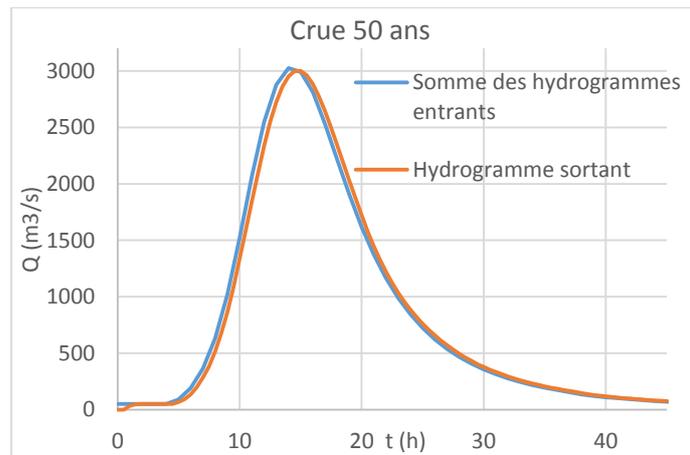
- le lieudit « Les Jardins » en rive droite, mis en eau dès la crue décennale,
- les lieudits « Les Plots » et « Clote » en rive gauche en amont de la confluence avec le ruisseau de Vendoule, mis en eau à partir de la crue trentennale,
- le lieu-dit « Boudenas » en rive gauche en aval de la confluence avec le ruisseau de Vendoule, mis en eau dès la crue décennale.

Caractéristiques

Caractéristiques	Occurrences					
	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Crue de septembre 1992*
Surface inondée (km ²)	0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.3
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	2	3	4	5	6	5
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	74	108	139	161	196	49
Débit de pointe en entrée (m ³ /s)	1614	2355	3025	3509	4272	3784
Débit de pointe en sortie (m ³ /s)	1613	2352	3001	3492	4249	3495
Ecrêtement du débit de pointe (%)	0.04	0.2	0.8	0.5	0.5	8

* Hydrogramme d'entrée : Hydrogramme reconstitué de la crue de septembre 1992 à Vogüé (source Artélia).

Exemples d'hydrogrammes



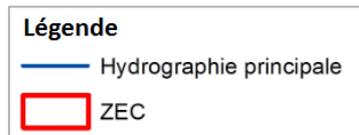
Enjeux

Parcelles agricoles, une STEP, le camping de la Falaise et une dizaine d'habitations sur la commune de Lanas.

L'Ardèche et ses berges classées zone Natura 2000.

ZEC N°5 : SECTEUR DE LA BOUCLE DE CHAUZON ET PRADONS

Situation



Description

- Cours d'eau principal : l'Ardèche
- Linéaire étudié : 4km au niveau de la boucle entre les communes de Chauzon et Pradons

Champs d'expansion

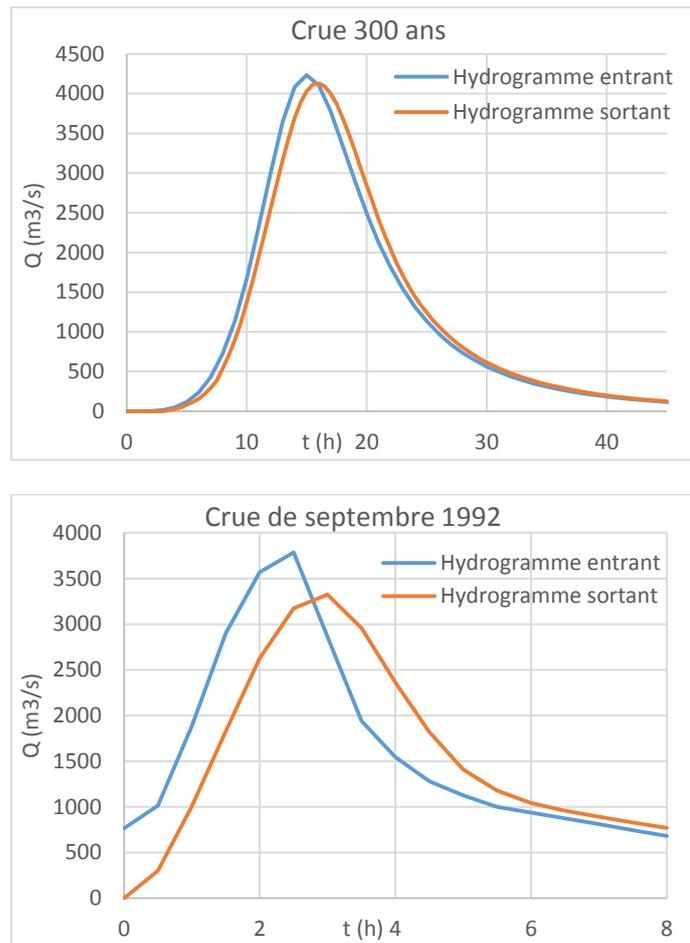
- les lieudits « Charabiac » et « Grand Val » en rive gauche, mis en eau dès la crue décennale,
- les lieudits « l'Île », « Boudenas » et « les Baumes » en rive droite, également mis en eau dès la crue décennale.

Caractéristiques

Caractéristiques \ Occurrences	Occurrences					
	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Crue de septembre 1992*
Surface inondée (km ²)	1.6	1.9	2.1	2.1	2.2	2.1
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	4	5	7	9	11	8
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	73	106	137	160	194	49
Débit de pointe en entrée (m ³ /s)	1597	2324	2984	3473	4235	3784
Débit de pointe en sortie (m ³ /s)	1586	2293	2929	3403	4129	3325
Ecrêtement du débit de pointe (%)	0.7	1.3	1.9	2	2.5	12

* Hydrogramme d'entrée : Hydrogramme reconstitué de la crue de septembre 1992 à Vogüé (source Artélia).

Exemples d'hydrogrammes



Enjeux

Parcelles agricoles et six campings.

L'Ardèche et ses berges classées en zone Natura 2000.

ZEC N°6 : SECTEUR DE LA CONFLUENCE BEAUME-ARDECHE-CHASSEZAC

Situation



Description

- Cours d'eau principal : l'Ardèche
- Affluents pris en compte :
 - La Beauce en rive droite
 - Le Chassezac en rive droite
 - Le ruisseau de Bourbouillet qui conflue avec le Chassezac en rive gauche
- Linéaire étudié :
 - 1.5km sur la Beauce à partir du pont de Peyroche
 - 8km sur l'Ardèche du pont de Ruoms au camping Aloha Plage sur la commune de Sampzon
 - 5km sur le Chassezac à partir du camping Ranc D'Avène sur la commune de Saint-Alban Auriolles

Champs d'expansion

- Entre la Beauce et l'Ardèche, mis en eau dès la crue décennale par débordement de l'Ardèche,
- La rive droite de l'Ardèche à l'aval immédiat de la confluence avec la Beauce, mise en eau dès la crue décennale par débordement de la Beauce,
- Trois champs d'expansion sur les rives du Chassezac, mis en eau dès la crue décennale,
- La rive gauche de l'Ardèche en aval de la confluence avec le Chassezac, mise en eau à partir de la crue trentennale.

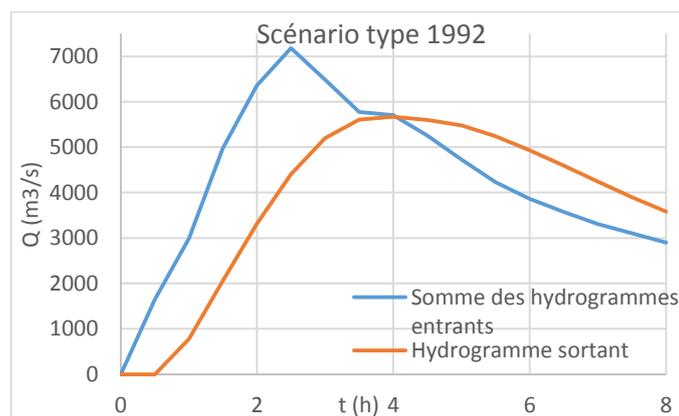
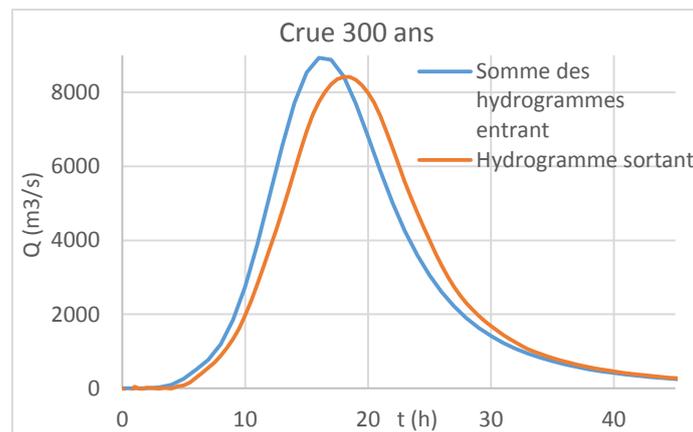
Caractéristiques

Occurrences Caractéristiques	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Scénario type 1992*
Surface inondée (km ²)	4.6	6.6	7.5	8.5	9.3	8.3
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	12	19	24	32	44	28
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	138	220	266	334	437	127
Débit de pointe en entrée (m ³ /s)	2876	4511	5456	6812	8930	7182
Débit de pointe en sortie (m ³ /s)	2774	4339	5223	6537	8416	5669
Ecrêtement (%)	4	4	4	4	6	21

* Scénario testé par Artélia sur la confluence :

- Hydrogramme reconstitué de la crue de septembre 1992 à Vogüé sur l'Ardèche,
- Hydrogramme reconstitué de la crue de septembre 1976 à Saint-Alban sur la Beaume,
- Hydrogramme reconstitué de la crue de novembre 2011 à Gravières sur le Chassezac.

Exemple d'hydrogrammes



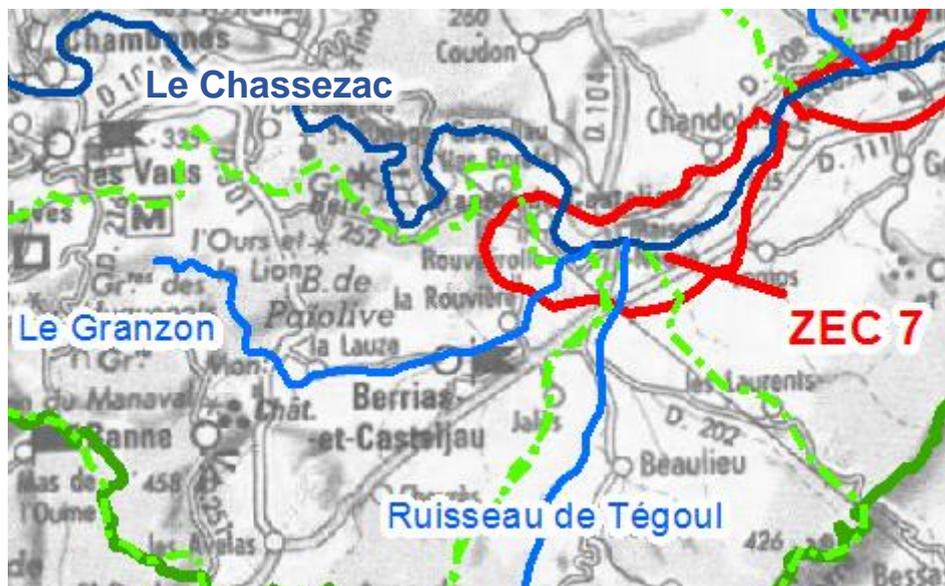
Enjeux

Parcelles agricoles, 25 campings, une STEP et une école. Habitations et entreprises sur les communes de Ruoms, Saint Alban Auriolles ; environ 250 bâtiments au total.

L'Ardèche, la Beaume, le Chassezac et leurs berges sont classés en zone Natura 2000.

ZEC N°7 : SECTEUR ENTRE BERRIAS ET CHANDOLAS

Situation



Légende

- Affluents injectés dans les ZEC
- Hydrographie principale
- ZEC
- Bassin versant secondaire
- Bassin versant de l'Ardèche

Description

- Cours d'eau principal : le Chassezac
- Affluents pris en compte :
 - Le Granzon en rive droite au niveau du camping du Pont de Maisonneuve
 - Le ruisseau de Tégoul en rive droite au niveau du centre équestre de Bonnemontesse
- Linéaire étudié : 5km du hameau de Rouveyrolle à Chandolas

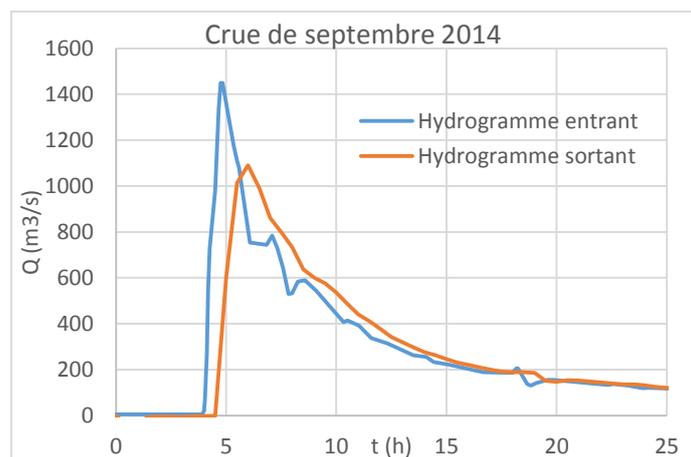
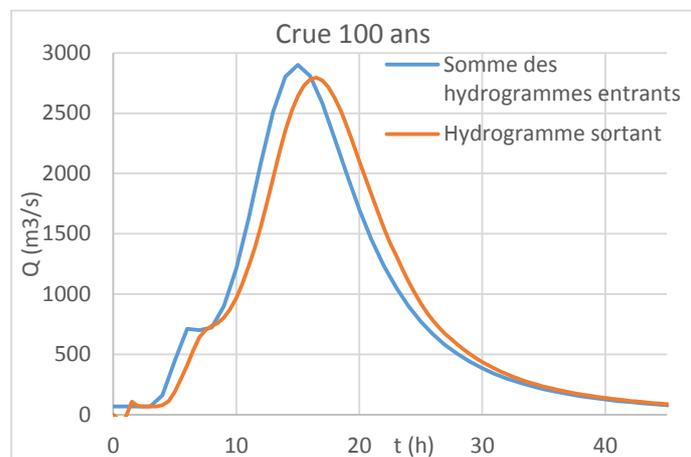
Champs d'expansion

- Les lieudits « Rouveyrolle » et « les Etangs » en rive gauche en amont de la confluence avec le Granzon, mis en eau à partir de la crue cinquantennale,
- Le lieudit « Féline » en rive gauche en aval de la confluence avec le Granzon, mis en eau dès la crue décennale par débordement du Granzon,
- Le lieudit « les Denailles » en rive droite en amont du pont de la RD184, mis en eau dès la crue décennale,
- Les rives gauche et droite en aval du pont de la RD184, mises en eau dès la crue décennale.

Caractéristiques

Caractéristiques	Occurrences					
	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Crue de septembre 2014
Surface inondée (km ²)	2.6	3.5	4.3	4.7	5	1.7
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	6	8	11	13	16	4
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	64	91	120	141	171	30
Débit de pointe d'entrée (m ³ /s)	1294	1870	2471	2901	3524	1450
Débit de pointe de sortie (m ³ /s)	1265	1822	2396	2796	3410	1091
Ecrêtement du débit de pointe (%)	2	2.5	3	3.6	3	25

Exemple d'hydrogrammes



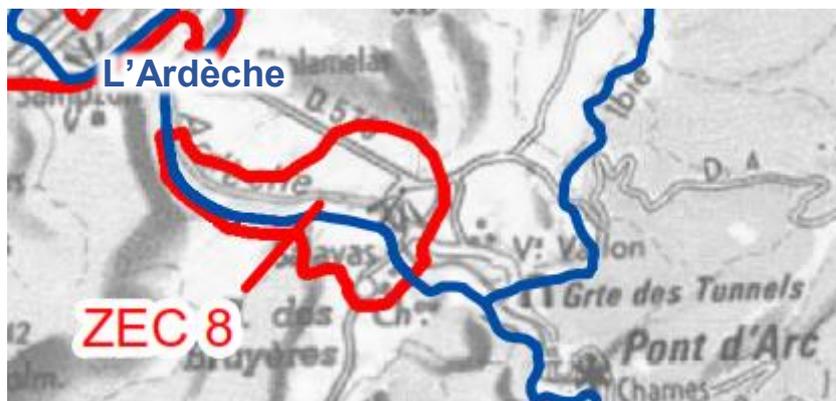
Enjeux

Parcelles agricoles, les campings Rouveyrolle et Pont de Maisonneuve. Habitations sur les lieudits de la Rouveyrolle et les Lèbres ; environ 50 bâtiments au total.

Le Chassezac, le Granzon et leurs berges sont classés en zone Natura 2000.

ZEC N°8 : SECTEUR EN AMONT DE VALLON PONT D'ARC

Situation



Légende

- Hydrographie principale
- ZEC

Description

- Cours d'eau principal : l'Ardèche
- Linéaire étudié : 4km du hameau des Mazes au pont de la RD579 sur la commune de Vallon Pont d'Arc

Champs d'expansion

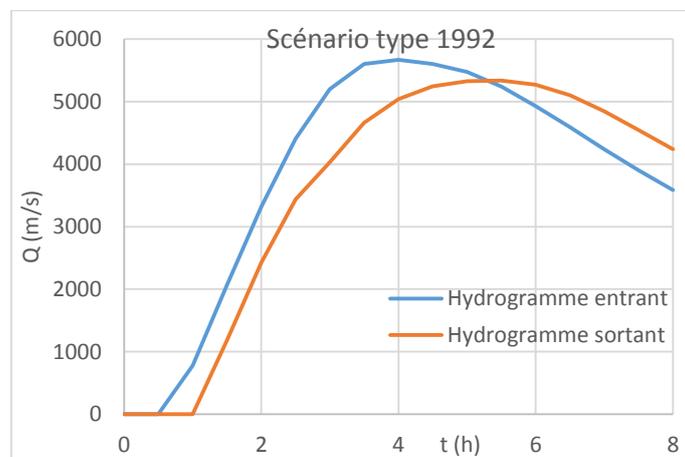
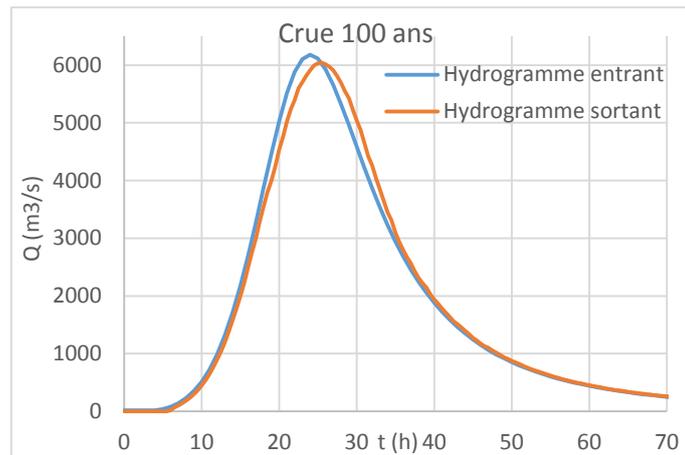
- La rive gauche, mise en eau à partir de la crue trentennale,
- Le lieudit « Mas de Gravier » en rive droite à l'amont immédiat du pont de Vallon Pont d'Arc, mis en eau dès la crue décennale.

Caractéristiques

Caractéristiques \ Occurrences	Occurrences					
	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Scénario type 1992*
Surface inondée (km ²)	1.0	1.9	2.4	3.1	3.6	2.5
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	4	8	12	16	24	13
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	213	333	408	487	596	113
Débit de pointe d'entrée (m ³ /s)	2708	4228	5182	6180	7566	5669
Débit de pointe de sortie (m ³ /s)	2700	4210	5116	6042	7498	5339
Ecrêtement du débit de pointe (%)	0.3	0.4	1	2	1	6

* Hydrogramme d'entrée : Hydrogramme de sortie de la ZEC6 pour le scénario type 1992 Artelia (crues de septembre 1992 sur l'Ardèche, de septembre 1976 sur la Beaume et de novembre 2011 sur le Chassezac).

Exemples d'hydrogrammes



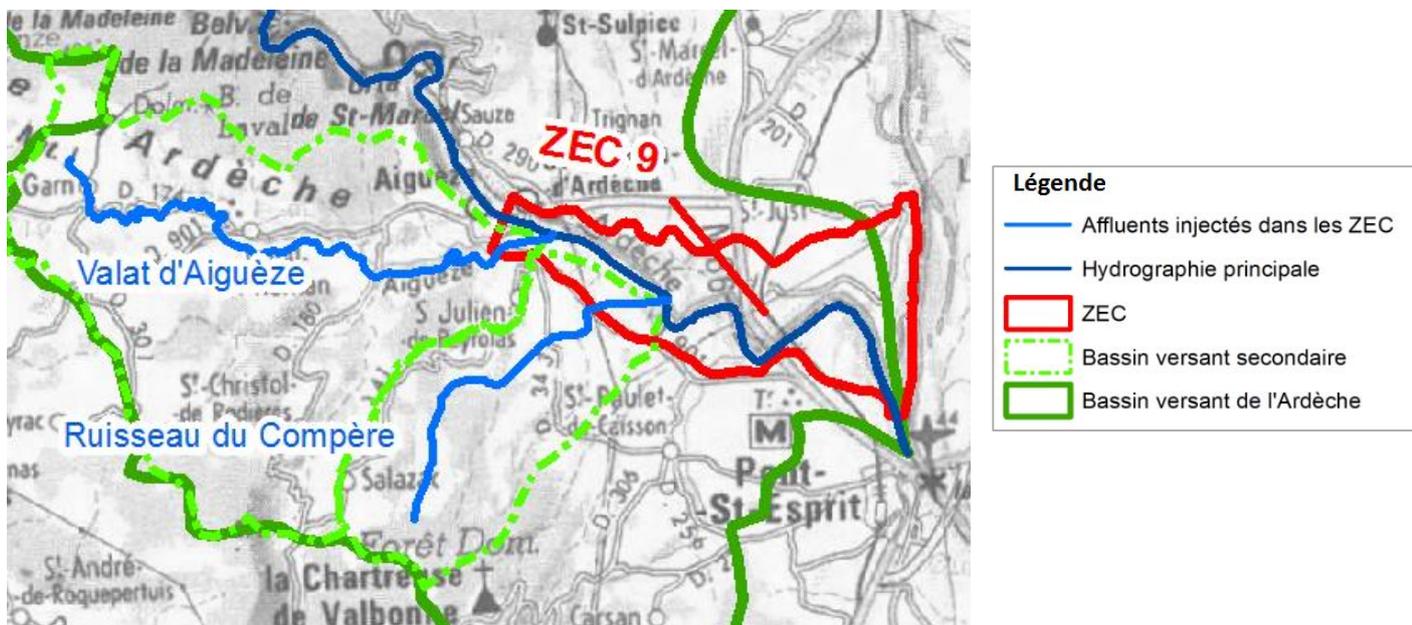
Enjeux

Parcelles agricoles, dix campings, une STEP, une crèche, trois écoles et un centre du CREPS. Habitations et entreprises sur les communes de Vallon Pont d'Arc et Salavas : environ 200 bâtiments.

L'Ardèche et ses berges sont classées en zone Natura 2000.

ZEC N°9 : SECTEUR DE LA CONFLUENCE AVEC LE RHONE

Situation



Description

- Cours d'eau principal : l'Ardèche
- Affluents pris en compte :
 - Le Valat d'Aiguèze en rive droite à l'aval immédiat de Saint Martin d'Ardèche
 - Le ruisseau du Compère en rive droite au niveau du hameau de Grange-Neuve sur la commune de Saint Julien de Peyrolas
- Linéaire étudié : 10km du pont suspendu de Saint Martin d'Ardèche à la confluence avec le Rhône

Champs d'expansion

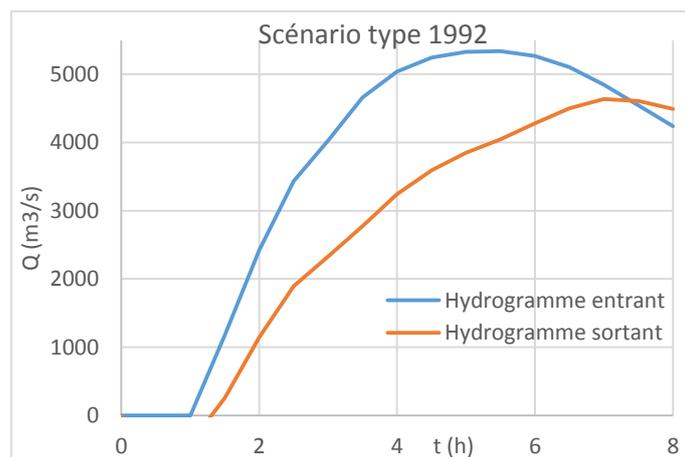
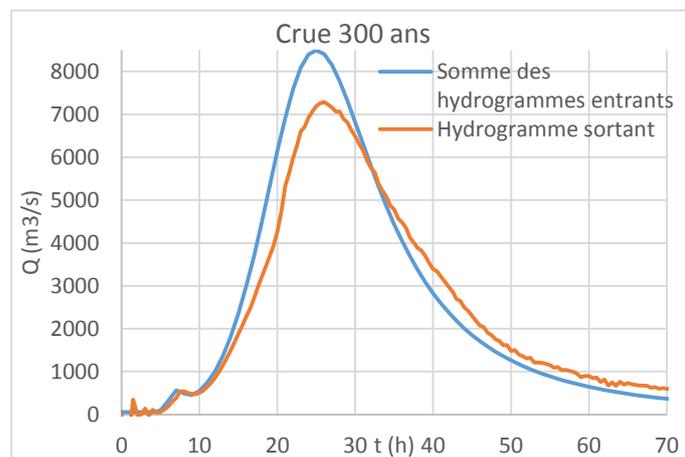
- Les champs majeurs en rives droite et gauche en amont du pont de la RN86, mis en eau dès la crue décennale
- Le lieudit « le Bordelet » en rive gauche entre le pont de la RN86 et le pont SNCF, mis en eau à partir de la crue trentennale
- Les lieudits « La Plaine », « l'île du Petit Malatras » en rive gauche en aval du pont SNCF, mis en eau dès la crue décennale, et « l'île du Carré » en rive gauche en amont de la confluence avec le Rhône, mis en eau à partir de la crue trentennale
- Le lieudit « la Martine » en rive droite en aval du pont SNCF, mis en eau dès la crue décennale

Caractéristiques

Occurrences Caractéristiques	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans	300 ans	Scénario type 1992*
Surface inondée (km ²)	9.9	12.4	12.7	12.9	13.1	12.5
Volume occupé (10 ⁶ .m ³)	19	33	41	45	50	37
Volume de l'hydrogramme d'entrée (10 ⁶ .m ³)	242	377	462	551	675	105
Débit de pointe d'entrée (m ³ /s)	3041	4748	5819	6939	9497	5338
Débit de pointe de sortie (m ³ /s)	2919	4537	5259	6194	7285	4635
Ecrêtement du débit de pointe (%)	4	4.5	10	11	14	13

* Hydrogramme d'entrée : Hydrogramme de sortie de la ZEC7 pour le scénario type 1992 Artelia (crues de septembre 1992 sur l'Ardèche, de septembre 1976 sur la Beaume et de novembre 2011 sur le Chassezac).

Exemples d'hydrogrammes



Enjeux

Parcelles agricoles, sept campings, deux STEP et une école primaire. Habitations et entreprises sur la commune de Saint Martin d'Ardèche : environ 80 bâtiments au total.

L'Ardèche, ses berges et le lieudit « la Martine » sont classés en zone Natura 2000.

3.4.8 Conclusion sur le fonctionnement des ZEC actuelles

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats obtenus, des enjeux implantés dans les ZEC, et des enjeux susceptibles d'être protégés à l'aval :

ZEC	Volume occupé en lits mineur et majeur (en millions de m ³)	Ecrêtement du débit de pointe (%) pour des crues de 10 à 300ans	Enjeux urbanisés et campings dans la ZEC	Enjeux urbanisés à l'aval immédiat de la ZEC
1 à 3 : Pont d'Ucel à l'amont de Vogüé	7 à 17	0.7 à 1	- 5 établissements sensibles, - Logements et entreprises : environ 250 bâtiments, - 4 campings	Habitations et entreprises : environ 60 bâtiments sur la commune de Vogüé
4 : Pont de Lanas à Balazuc	2 à 6	0.04 à 0.8	- quelques habitations, - 1 camping.	Quelques habitations sur la commune de Balazuc
5 : boucle de Chauzon à Pradons	4 à 11	0.7 à 2.5	- 6 campings.	-
6 : confluence Ardèche/Beaume/Chassezac	12 à 44	4 à 6	- 1 école, - Logements et entreprises : environ 250 bâtiments, - 25 campings.	Campings et habitations sur la commune de Vallon Pont d'Arc
7 : Chassezac à l'aval de Berriac et Casteljau	6 à 16	2 à 3.6	- Lieudits la Rouveyrolle et les Lèbres : environ 50 bâtiments - 2 campings.	-
8 : Vallon Pont d'Arc	4 à 24	0.3 à 2	- 5 établissements sensibles, - Logements et entreprises : environ 200 bâtiments, - 10 campings.	Campings et habitations : environ 100 bâtiments à Vallon à l'aval de la ZEC
9 : d'Aiguèze à la confluence avec le Rhône	19 à 50	4 à 14	- 1 école, - Logements et entreprises : environ 80 bâtiments - 7 campings.	Enjeux des communes riveraines du Rhône à l'aval de la confluence

Les capacités d'amortissement des crues des ZEC sont relativement faibles au regard des hydrogrammes moyens observés, qui présentent des durées de l'ordre de la vingtaine d'heure et des volumes de l'ordre de plusieurs centaines de millions de m³.

L'écrêtement du débit de pointe ne dépasse pas 6%, à l'exception de la ZEC 9 ; cette zone, dont les champs d'expansion sont situés à la confluence avec le Rhône, écrête 10 à 14% du débit de pointe de l'Ardèche, en l'absence de concomitance avec une crue significative du Rhône.

Des crues réelles observées, de fort débit de pointe mais de courtes durées, inférieures à la dizaine d'heures, et donc de faibles volumes, inférieurs à 100 millions de m³, ont été simulées : septembre 1992 sur l'Ardèche, et septembre 2014 sur le Chassezac. Les écrêtements sont plus importants, entre 8 et 25 % selon les ZEC. Les analyses hydrologiques (Cf. § 3.3) montrent cependant que la crue de 1992 est exceptionnellement « pointue » (courte durée, faible volume) et n'est pas représentative de la plupart des crues observées.

3.4.9 Potentialités de remobilisation et d'optimisation

L'analyse détaillée de la topographie aux alentours des champs d'expansion de crue n'a pas révélé de zones propices au stockage et susceptibles d'être mobilisées par l'ouverture de structure linéaire (digue, routes en remblai,...).

L'optimisation des ZEC actuelle est délicate, dans la mesure où l'analyse de l'occupation des sols met en évidence pour presque toutes les ZEC l'implantation d'enjeux urbanisés, et pour toutes un à plusieurs campings par site. Or le principe de la surinondation n'est pas acceptable pour de tels enjeux. Par ailleurs, les potentiels d'écrêtement actuels étant faibles, l'optimisation ne devrait probablement pas permettre d'atteindre des ratios cout/bénéfices satisfaisants. Ce point sera cependant étudié en détail en phase 4 d'étude des scénarios d'aménagement.

A noter que la collecte des données et les entretiens auprès des acteurs, ainsi que l'analyse globale du bassin versant, ne font pas ressortir de site propice à la création de bassins de rétention capables d'écrêter les crues, y compris sur de petits bassins versants où les volumes à mettre en œuvre pourraient être plus compatibles avec des projets d'aménagement de dimension raisonnables.

4. RECENSEMENT ET VULNERABILITE DES ENJEUX EXPOSES AUX INONDATIONS

L'objectif est d'identifier et de dénombrer les enjeux exposés au risque inondation, et d'apprécier leur vulnérabilité au travers d'une estimation chiffrée des dommages et d'indicateurs de dommages intangibles.

Le recensement des enjeux et l'estimation des dommages dans la partie ardéchoise du bassin versant ont été réalisés par ARTELIA lors de « l'étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Ardèche et de ses principaux affluents » de 2014. Les analyses ont été menées pour les crues d'occurrence 10, 30, 100/300 ans (crue de référence variable selon les tronçons) et 1000 ans, sur les linéaires de cours d'eau suivants :

- l'Ardèche de Mayres à la confluence avec le Rhône à Pont Saint Esprit,
- le Chassezac jusqu'au barrage de Malarce-sur-la-Thines,
- la Beaume jusqu'à Ribes
- la Ligne jusqu'à Largentière,
- l'Auzon jusqu'à Saint Germain.

A noter que les enjeux n'ont pas été analysés sur l'Ibie, la Volane et l'amont du bassin versant du Chassezac (pas de topographie disponible, et donc de modélisation des aléas) ; sachant que les crues et/ou les ruissellements de l'automne 2014 ont particulièrement touché les communes du bassin versant de la Volane, comme à Vals les Bains (arrêtés de catastrophe naturelle).

Il s'agit de compléter ces analyses sur ces mêmes cours d'eau :

- Sur la partie gardoise du bassin versant, soit 4 communes située en rive droite de l'Ardèche aval : Aiguèze, Saint-Julien-de-Peyrolas, Saint-Paulet-de-Caisson et Pont-Saint-Esprit.
- pour les occurrences de crue de 5, 50, 100 ou 300 ans.

En complément, des indicateurs de dommages intangibles sont estimés et caractérisés, et une analyse spécifique est réalisée sur les campings situés en zone inondable.

4.1 RECENSEMENT DES ENJEUX ET ESTIMATION DES DOMMAGES

Le recensement des enjeux est réalisé, dans l'enveloppe maximum issue des aléas cartographiés (crue millénale), selon la même méthodologie que sur la partie ardéchoise, en s'appuyant sur l'analyse des photographies aériennes, les bases de données cartographiques de l'IGN, et sur des enquêtes et vérifications de terrain.

La première étape de recensement consiste à délimiter sur le fond parcellaire les zonages de l'occupation des sols suivants :

- Zones agricoles (et types de cultures)
- Zones urbanisées.

A l'intérieur de ces zonages, le bâti de la BD TOPO de l'IGN est préalablement trié : le bâti dont la hauteur est supérieure à 10 m et la surface inférieure à 20 m² (garages, dépendances) est éliminé, puis caractérisé avec les paramètres nécessaires à l'application des fonctions de dommages.

La méthodologie utilisée et les fonctions d'endommagement sont conformes aux recommandations du guide « L'analyse multicritère des projets de prévention des inondations-guide méthodologique » publié par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) en juillet 2014 (annexe fonctions de dommages V2-11-2014).

Les principes (détaillés dans l'étude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Ardèche) sont rappelés et quelques précisions sont apportées ci-après.

4.1.1 Dommages aux logements

La catégorie des logements comprend tous les bâtiments qui ont une fonction d'habitation. En cas d'activité économique au rez-de-chaussée, ce dernier est considéré comme un sous-sol, ce qui évite de surestimer les dommages aux logements.

Différentes courbes de dommages surfaciques (répartis entre dommages au bâti et dommages au mobilier) sont utilisées selon la présence ou non d'étages et la nature individuelle ou collective du logement.

Les dommages aux sous-sols n'intègrent pas de dommages au mobilier, et sont également fonction du caractère individuel ou collectif du bâti.

Lorsque le bâti a plusieurs étages entièrement submergés, les fonctions d'endommagements sont appliquées pour chaque étage en eau (dommages pour logement à étage dans le cas d'un logement unique sur plusieurs niveaux, dommages pour logement sans étage appliqué sur plusieurs niveaux en cas de logements multiples).

Pour une estimation plus précise des dommages, la surélévation du premier plancher par rapport au terrain naturel a été évaluée, de manière à préciser la hauteur d'eau au-dessus du plancher lors du croisement avec les aléas. Si cette surélévation est inférieure à 3 m, le logement est considéré comme étant sur vide sanitaire. Dans ce cas, tant que la hauteur d'eau est inférieure à la surélévation du premier plancher, il n'y a pas de dommages au logement. En revanche, si cette surélévation est supérieure à 3 m, c'est un sous-sol qui est pris en compte au premier niveau.

Le caractère semi-enterré de certains rez-de-chaussée de logements se traduit par la présence de deux attributs de surélévation : « surélévation min » et « surélévation max ». Lorsque le bâtiment est entièrement entouré d'eau (100% de la surface du bâti est inondé), c'est la surélévation minimum qui sert pour définir la hauteur d'eau au-dessus du premier plancher ; dans le cas contraire, c'est la surélévation maximum qui est utilisée.

Les fonctions de dommages du guide fournies en € 2011 sont actualisées en € 2013 avec un taux d'actualisation de 1,6% pour la partie bâti et 2.7% pour la partie mobilier.

4.1.2 Dommages aux bâtiments publics

Les fonctions de dommages surfaciques dépendent du type de bâtiment public, et sont proposées pour 6 catégories de bâtiments publics. En cas de catégorie non renseignée, le CGDD préconise de se rattacher à une fonction de dommages d'un bâtiment suffisamment proche. Le tableau suivant présente les choix de catégories proches qui ont été retenus :

Bâtiments publics et fonctions de dommages associées

Catégorie d'établissement public	Fonction associée
Bureau de poste	Fonction « Mairies et centres administratifs »
SEBA	Fonction « Mairies et centres administratifs »
Office du tourisme	Fonction « Mairies et centres administratifs »
ERDF	Fonction « Mairies et centres administratifs »
Crèche	Fonction « Etablissements scolaires »
Maison de quartier	Fonction « Etablissements scolaires »
Bibliothèque	Fonction « Etablissements scolaires »
Salle polyvalente	Fonction « Etablissements scolaires »
Vestiaires d'équipements sportifs	Fonction « Etablissements scolaires »
Eco-musée	Fonction « Etablissements scolaires »
Aérodrome/Aéroclub	Fonction « Etablissements scolaires »
EHPAD	Fonction « Hébergements »
Bivouac	Fonction « Hébergements »
Direction des routes	Fonction « Centres techniques municipaux »
Conseil général (Pôle de Lalevade)	Fonction « Centres techniques municipaux »

Les fonctions de dommages du guide fournies en € 2011 sont actualisées en € 2013 avec un taux d'actualisation de 2.7%.

4.1.3 Dommages aux entreprises

Les fonctions de dommages aux entreprises n'étant pas encore finalisées, le CGDD recommande d'appliquer les fonctions de dommages de la méthode Plan Rhône.

Les fonctions de dommages directs proposées dépendent du type d'entreprise (code NAF) et du nombre de salariés. Pour certains types d'entreprises qui n'ont pas de fonction de dommages associées, la fonction « Activités en bureaux » a été appliquée.

Pour les dommages indirects (pertes d'exploitation), les fonctions de dommages dépendent du temps de remise en état, et du ratio dommages direct par rapport au chiffre d'affaires de l'entreprise.

Les données liées aux entreprises (adresse ayant permis leur géolocalisation, code NAF, nombre de salariés et chiffre d'affaire), sont issues de la base de données SIRENE de l'INSEE.

CAS PARTICULIER DES CAMPINGS

Méthode

En ce qui concerne les dommages aux campings, ils ont été estimés selon une méthodologie appliquée sur une étude réalisée sur le bassin versant de l'Orb. Les fonctions de dommage sont établies à partir d'enquêtes menées auprès des gérants des campings en zone inondable de l'Orb. La détermination des courbes de dommages de cette méthode relativement récente (2007) étant bien détaillée, elle a pu être adaptée au cas de l'Ardèche.

Les fonctions de dommages se basent sur :

- **Le coût des dommages aux éléments de location des campings (emplacement nu, mobil-home et chalet) :** selon le niveau d'eau atteint, un élément de location peut être non touché, à réparer ou à changer. Les seuils d'impact aux structures (détaillés dans l'étude hydrologique et hydraulique) sont cohérents avec les informations obtenues suite à un entretien téléphonique avec la Fédération Régionale de l'Hôtellerie de Plein Air – antenne Rhône-Alpes Ardèche. Par ailleurs, la grille des coûts associés (grille donnée en €2007) a été actualisée en €2013 sur la base de l'IPC (indice des prix à la consommation). **Ces coûts ne tiennent pas compte de la vétusté des éléments de location, et intègrent les dommages à la voirie, l'éclairage, la végétation, les bornes électriques, les clôtures, qui sont donc considérés comme proportionnels aux nombres d'éléments de location.**
- **Le coût lié à la perte d'exploitation en fonction de l'endommagement des éléments de location :** à chaque type de location, une durée de perte d'exploitation est associée en fonction de son endommagement (non touché, à réparer ou à changer). Cette durée varie de une semaine (évacuation du camping même si les structures ne sont pas touchées) à huit semaines (changement d'un mobil-home par exemple). D'autre part, les coûts associés à cette perte d'exploitation dépendent du moment auquel a lieu l'évènement. Le scénario retenu ici étant celui de la survenue d'une crue en septembre-octobre, on applique :
 - Un taux de remplissage de 15% (issu du Bilan de l'hôtellerie de plein air 2012),
 - Les tarifs pratiqués en basse saison par les campings de l'Ardèche,
 - Une fermeture des campings à partir d'octobre, ce qui réduit la durée maximale de perte d'exploitation à 4 semaines au lieu de 8.

Au final, on obtient alors les dommages totaux (dommages directs et perte d'exploitation), par type d'éléments et par aléa, suivants :

Aléa	0<h≤50cm			50<h≤100cm			100cm<h		
	Mobil-home	Chalet	Tente	Mobil-home	Chalet	Tente	Mobil-home	Chalet	Tente
Dommage par élément touché (€2013)	57	8 879	19	8 872	13 379	1 132	13 364	13 379	2 793

Une enquête internet a été menée afin d'établir le nombre d'emplacements nus, de chalets et de mobil-home pour chaque camping de la zone inondable de l'Ardèche. Cependant, ne connaissant pas leur localisation exacte, les éléments de location ont été supposés équi-répartis sur la superficie du camping et une densité d'occupation de ces éléments a ainsi été attribuée à chaque camping.

Le croisement des couches de polygones des emprises des campings et des expansions des inondations pour chaque occurrence, a permis d'obtenir pour chaque camping la proportion de superficie inondée par classe d'aléa puis ainsi que le nombre d'éléments touchés.

Remarques méthodologiques

A noter que la méthode est donc basée sur les hypothèses simplificatrices suivantes :

- L'hypothèse d'équi-répartition des éléments de location sur les campings, associée à une emprise approximative de certains campings,
- L'hypothèse de la survenue de la crue au début du mois de septembre,
- L'hypothèse de fermeture des campings en octobre bien que certains d'entre eux ferment dès la mi-septembre.

Ces hypothèses ont tendance à surestimer l'estimation des dommages, notamment pour les crues fréquentes.

Equi-répartition des enjeux

La localisation des éléments de location (emplacements nus, de mobil-homes et chalets) n'étant pas connue exactement, les éléments de location ont été supposés équi-répartis sur la superficie du camping, ce qui amène à surestimer les dommages car les éléments de location les plus coûteux sont généralement implantés sur les zones les moins exposées.

Emprises spatiales des campings

Les emprises des campings ont été établies sur la base de l'occupation des sols et peuvent donc différer des limites administratives, et intégrer des zones sans emplacements comme par exemple des plages. Les dommages étant appliqués aux éléments de location équi-répartis sur la surface considérée, alors qu'en réalité il n'y a pas d'éléments de location dans ces zones, les dommages sont alors sur-estimés pour les crues fréquentes qui touchent ces zones.

Vétusté et dommages divers

Enfin, la prise en compte des dommages à la voirie, l'éclairage, la végétation, les bornes électriques, les clôtures, au prorata des éléments de location, et la non prise en compte de la vétusté des équipements, contribuent également à aboutir à des coûts supérieurs aux montants déclarés lors des récents sinistres liées aux inondations des campings.

4.1.4 Dommages aux activités agricoles

Les dommages aux activités agricoles sont calculés en suivant la méthode Plan Rhône, conformément au guide du CGDD et à l'étude antérieure.

Des fonctions de dommages sont appliquées aux parcelles agricoles et aux sièges d'exploitation.

Pour les sièges agricoles, les dégâts dépendent uniquement de l'aléa (hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement).

Pour les parcelles agricoles, les fonctions de dommages surfaciques dépendent de l'aléa et du type de culture présente sur la parcelle.

Les fonctions de dommages agricoles retenues correspondent à l'hypothèse d'une crue survenant en septembre ou en octobre, ce qui est majoritairement le cas des crues du bassin versant. Ainsi, les fonctions de dommages utilisées sont une moyenne des fonctions du mois de septembre et du mois de novembre proposées dans le guide.

4.1.5 Résultats et analyses des dommages

Les dommages sont estimés pour toutes les crues par croisement des couches d'aléa et des couches d'enjeux.

Un certain nombre de fonctions d'endommagement dépendent des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement, et de la durée de submersion. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement sont issues de la cartographie des résultats des modélisations hydrauliques pour chaque crue croisée avec les enjeux. Dans le cas du bassin versant de l'Ardèche, la durée de submersion est inférieure à 48h.

Les paramètres des couches d'enjeux ont été croisés avec les paramètres d'aléa pour chaque crue. Les paramètres d'enjeux sont directement modifiables et les calculs de dommages ont été programmés dans les fichiers numériques liés aux objets cartographiques.

Les estimations de dommages réalisées dans le cadre de l'étude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Ardèche ont été complétées avec les communes du département du Gard concernées, et sur les occurrences de crues 5 ans, 50 ans, 100 ou 300 ans.

4.1.5.1 Estimation des dommages par occurrence de crue

Les dommages varient entre 9 et 270 millions d'euros entre la crue d'occurrence 5 ans et la crue 1000 ans.

Ils sont multipliés par 5 entre la crue décennale (23 M d'€) et la crue centennale (117 M d'€).

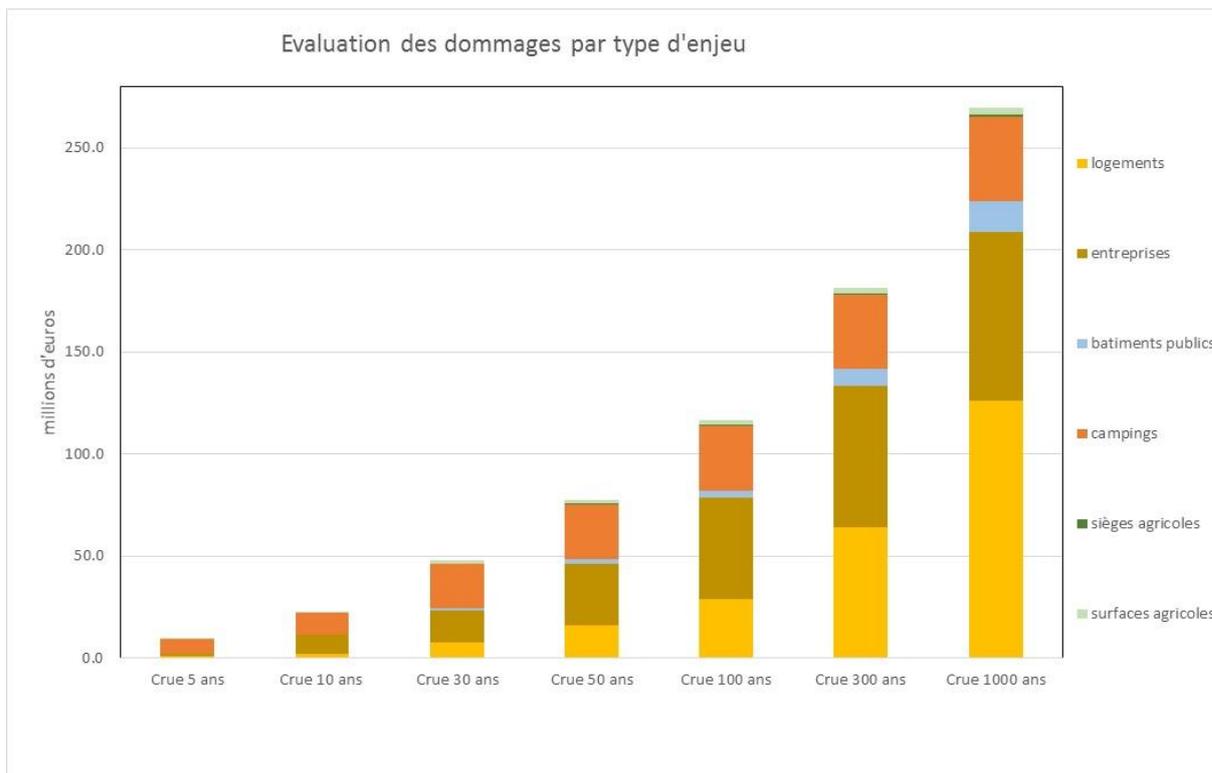
aléa	dommages en millions d'euros
Crue 5 ans	9
Crue 10 ans	23
Crue 30 ans	48
Crue 50 ans	78
Crue 100 ans	117
Crue 300 ans	182
Crue 1000 ans	270

4.1.5.2 Evaluation des dommages par type d'enjeux

Les dommages ont été estimés par type d'enjeux et pour chaque occurrence :

aléa	dommages en millions d'euros						total
	logements	entreprises	batiments publics	campings	sièges agricoles	surfaces agricoles	
Crue 5 ans	0.6	1.4	0.2	7	0	0.2	9
Crue 10 ans	1.8	9	0.3	10	0	0.8	23
Crue 30 ans	7	16	0.9	22	0.1	1.8	48
Crue 50 ans	16	30	2	27	0.2	2.2	78
Crue 100 ans	29	50	3	32	0.4	2.5	117
Crue 300 ans	64	69	9	36	0.7	2.8	182
Crue 1000 ans	126	83	15	41	1.2	3.1	270

aléa	% des dommages sur le total						total
	logements	entreprises	batiments publics	campings	sièges agricoles	surfaces agricoles	
Crue 5 ans	7	14	2	75	0	2	100
Crue 10 ans	8	42	1	45	0	3	100
Crue 30 ans	15	33	2	46	0.2	4	100
Crue 50 ans	21	39	2	35	0.3	3	100
Crue 100 ans	25	43	3	27	0.4	2	100
Crue 300 ans	35	38	5	20	0.4	2	100
Crue 1000 ans	47	31	6	15	0.5	1	100



Les dommages aux logements représentent 7% du total pour les crues fréquentes (occurrence 5 ans), et 47% pour la crue très rare d'occurrence 1000 ans, ce qui traduit une implantation des logements relativement éloignée des lits mineurs des cours d'eau.

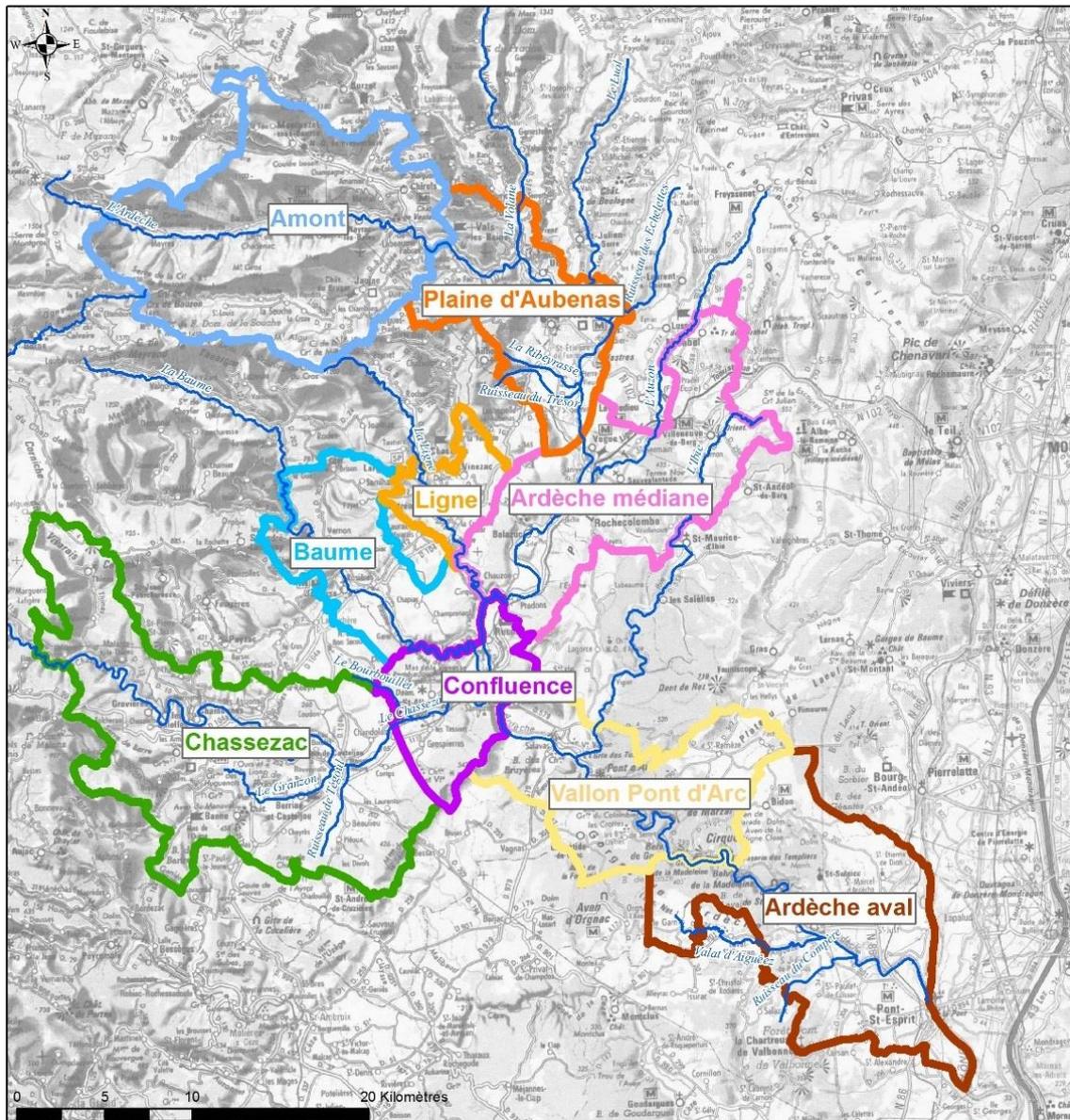
A contrario, les campings proches des cours d'eau représentent 75% des dommages pour la crue 5 ans, et 15% pour la crue 1000 ans.

Aucune tendance ne se dégage pour les entreprises, qui représentent 30 à 40% des dommages pour les crues de 10 à 1000 ans (et 14% pour la crue 5 ans).

Les dommages aux bâtiments publics représentent une faible proportion des dommages totaux : 1 à 6%. C'est aussi le cas des dommages aux cultures et sièges agricoles qui représentent 1 à 4% des dommages.

4.1.5.3 Contribution de chaque secteur géographique

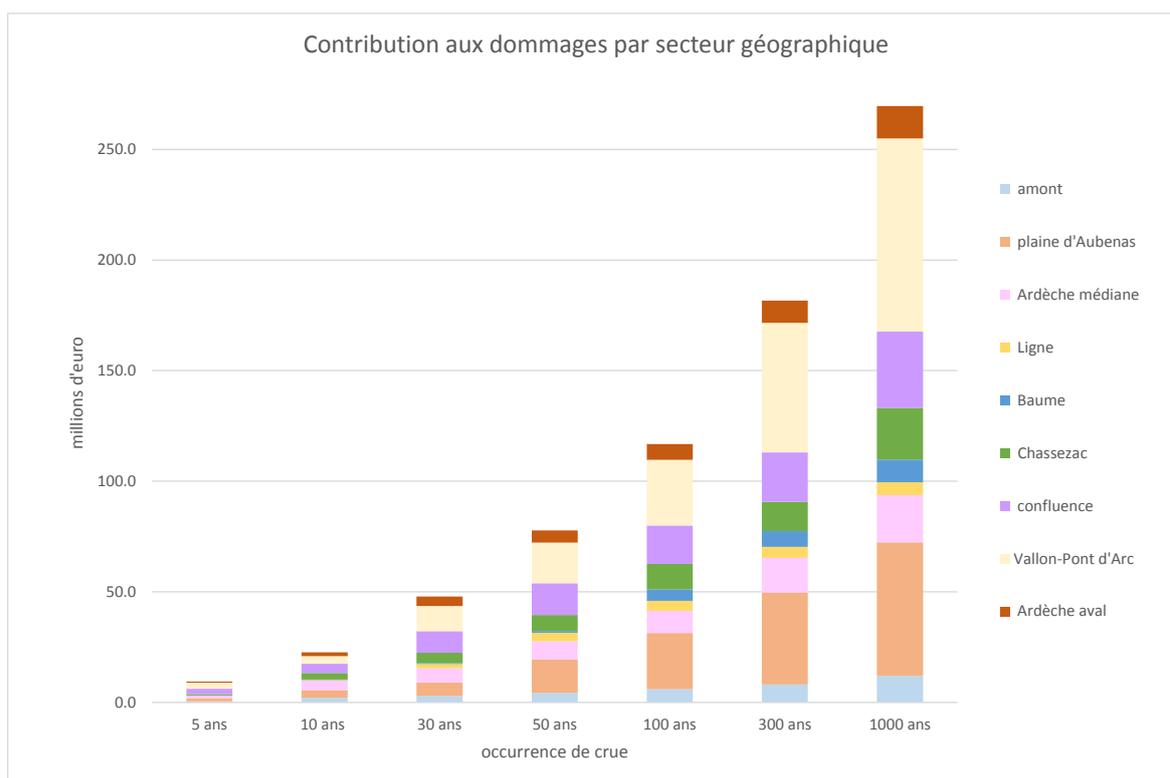
Les secteurs géographiques retenus pour cette analyse sont figurés sur la carte ci-après, sachant que la zone 9 « Ardèche aval » correspond à la zone du TRI « Avignon, plaine du Tricastin, basse Vallée de la Durance » qui est comprise dans le bassin versant de l'Ardèche :



Les dommages ont été estimés par secteur géographique et pour chaque occurrence :

dommages totaux en millions d'€	amont	plaine d'Aubenas	Ardèche médiane	Ligne	Baume	Chassezac	confluence	Vallon-Pont d'Arc	Ardèche aval
5 ans	0.5	1	1	0	0	1	2	3	1
10 ans	2	3	4	0.3	0.2	3	4	4	2
30 ans	3	6	6	2	0.4	5	10	11	4
50 ans	4	15	8	4	0.8	7	14	18	5
100 ans	6	25	10	5	5	12	17	30	7
300 ans	8	42	16	5	7	13	22	59	10
1000 ans	12	60	21	6	10	23	34	87	15

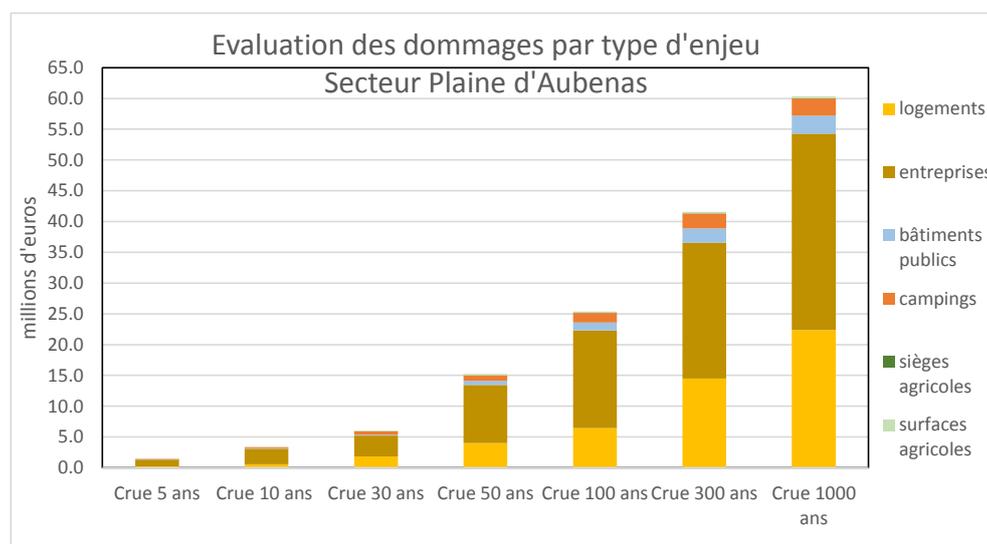
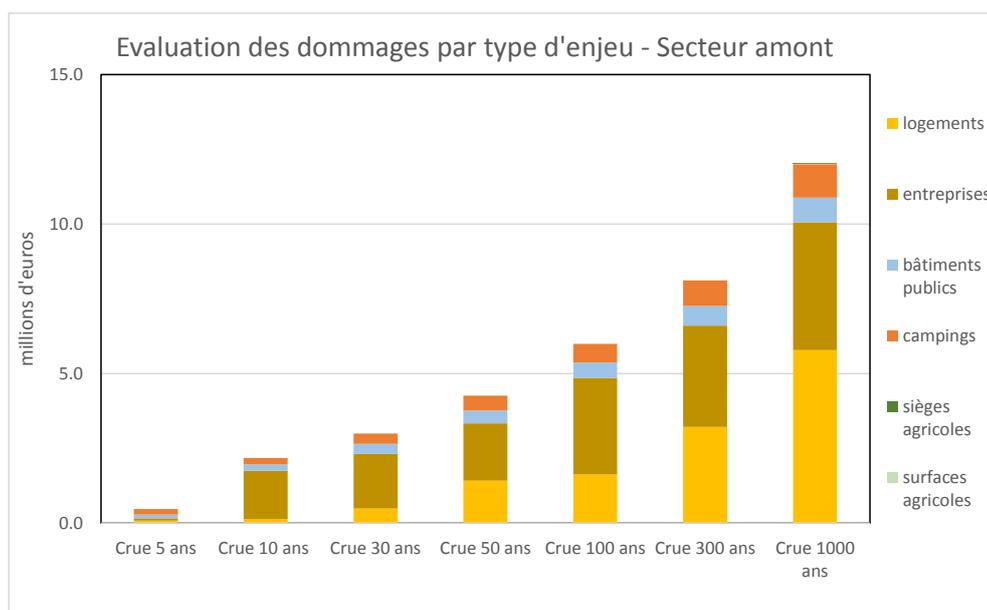
% des dommages totaux	amont	plaine d'Aubenas	Ardèche médiane	Ligne	Baume	Chassezac	confluence	Vallon-Pont d'Arc	Ardèche aval
5 ans	5	15	13	0.0	0.1	7	26	28	6
10 ans	10	15	19	2	0.7	13	18	16	7
30 ans	6	13	13	4	1	10	20	24	9
50 ans	5	20	10	5	1	9	18	24	7
100 ans	5	22	9	4	4	10	15	25	6
300 ans	4	23	9	3	4	7	12	32	6
1000 ans	4	22	8	2	4	9	13	32	5

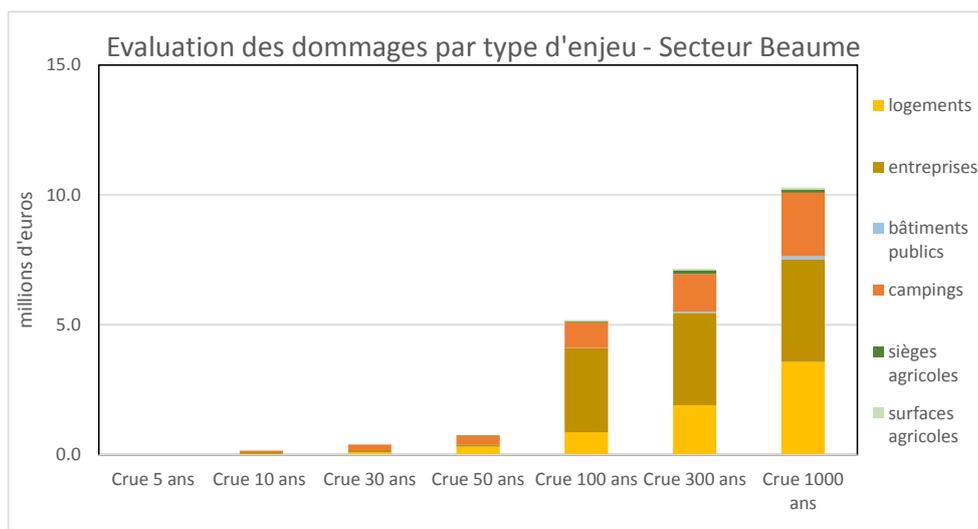
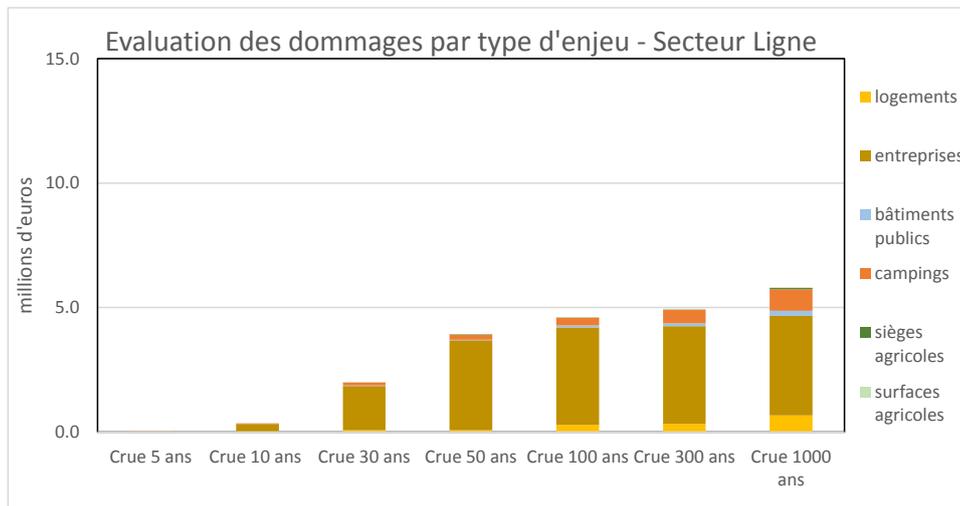
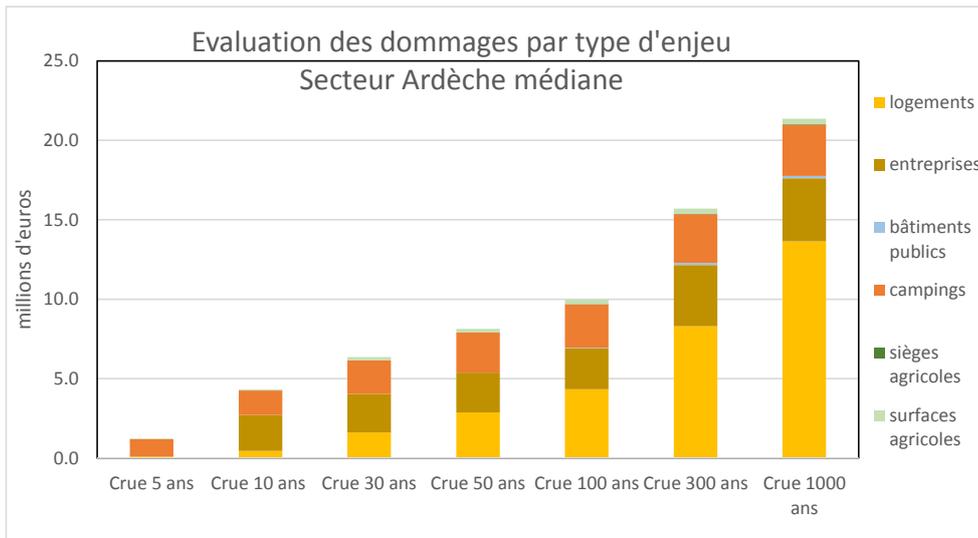


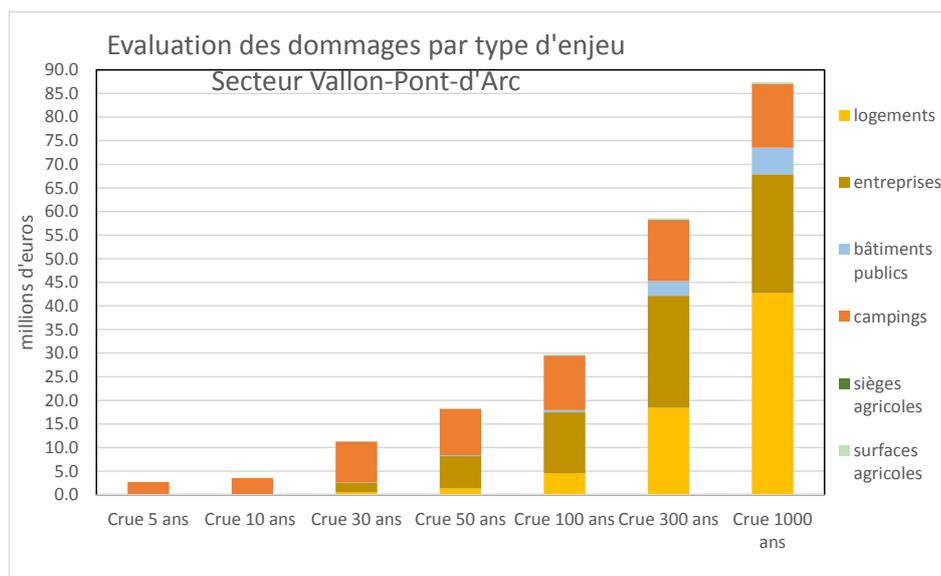
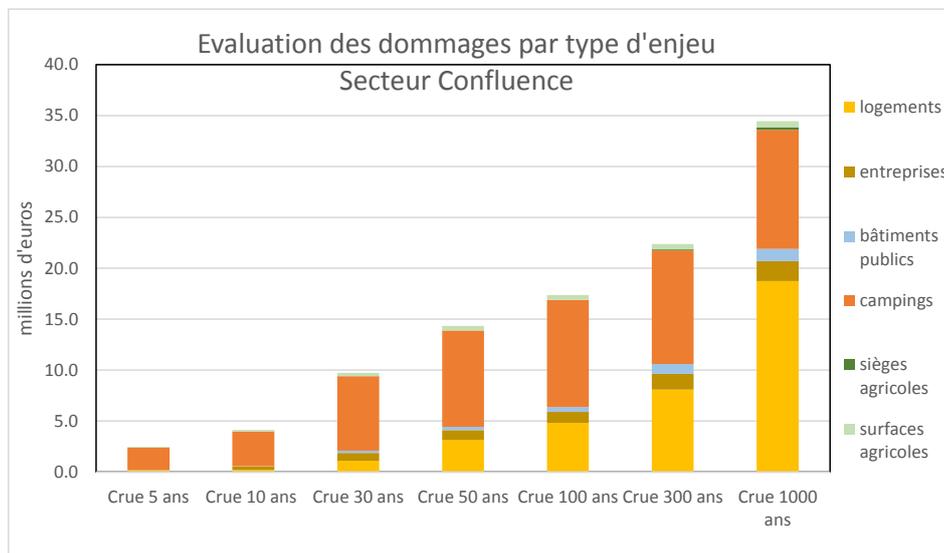
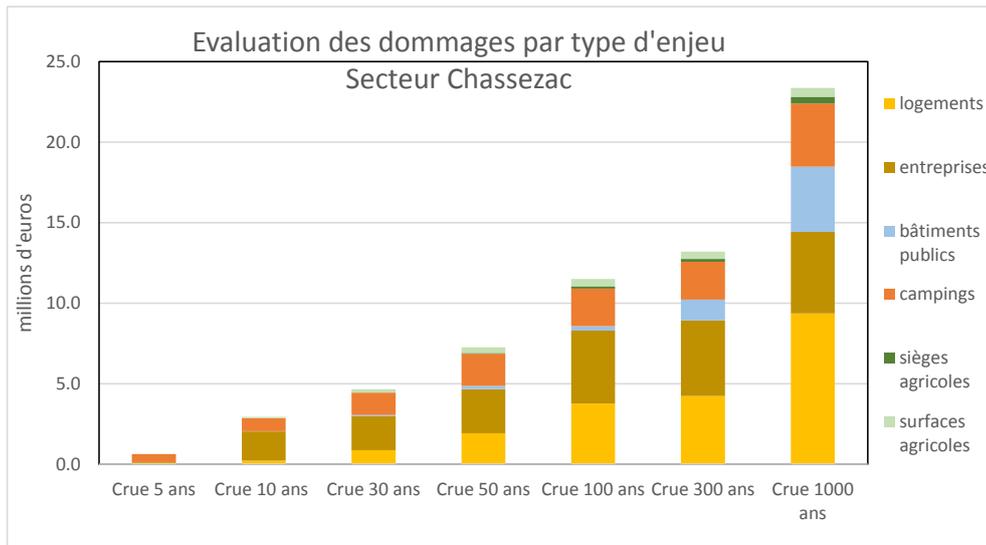
Pour les crues fréquentes, ce sont les secteurs de la plaine d'Aubenas, de l'Ardèche médiane, de la confluence et de Vallon Pont d'Arc qui sont les plus contributeurs ; pour les crues rares, la plaine d'Aubenas, la confluence et Vallon.

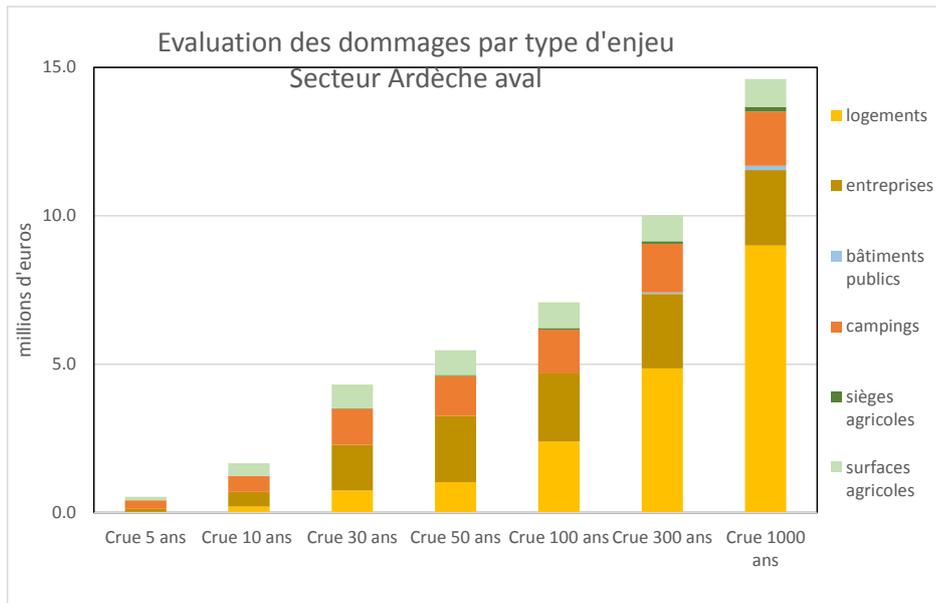
Le secteur Ardèche aval, commun avec le TRI « Avignon, plaine du Tricastin, basse Vallée de la Durance » représente entre 5 et 9% des dommages du bassin versant de l'Ardèche, soit 2 M d'€ pour la crue 10 ans, 7 M d'€ pour la crue 100 ans et 15 M d'€ pour la crue 1000 ans.

Les répartitions par type d'enjeu et pour chaque secteur sont présentées sur les graphes suivants :









Les dommages aux logements représentent une proportion importante du total pour presque tous les secteurs, de un tiers à la moitié ; sauf sur la Ligne où leur part est faible (inférieure à 12%).

La part des dommages aux entreprises est majoritaire sur les secteurs Plaine d'Aubenas (53 à 75%), Ardèche amont (16 à 74%), Ligne (69 à 92%) et Beaume (12 à 63%).

Les dommages aux campings sont majoritaires sur le secteur confluence (34 à 89%), et bien représentés sur tous les autres secteurs sauf la Ligne (inférieurs à 15%).

La part des dommages aux bâtiments publics est généralement très faible (inférieure à 11% toutes crues et tous secteurs confondus), sauf sur la crue 5 ans du secteur amont (27%) et la crue 1000 ans du Chassezac (17%).

La part des dommages agricoles n'est significative que sur le secteur Ardèche aval (de 7 à 26% pour 0 à 6% sur les autres secteurs).

4.2 DOMMAGES INTANGIBLES, INDICATEURS D'ENJEU

Le guide du CGDD recommande d'estimer un certain nombre d'indicateurs non-monétarisables qui ont vocation à fournir des informations supplémentaires utiles dans un processus d'aide à la décision. Ces indicateurs supplémentaires permettent de dépasser les aspects purement économiques (coûts et bénéfices d'un projet) qui constituent les Analyses Coût-Bénéfices (ACB) jusqu'à présent classiquement utilisées.

Les 16 indicateurs proposés se répartissent en 11 indicateurs principaux et 5 indicateurs secondaires :

		Type de conséquences	N°	Indicateurs
Bénéfices d'un projet	Non monétarisés	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale.
			P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable par commune.
			P3	Capacités d'accueil des établissements sensibles en zone inondable.
			P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise hors et en zone inondable.
		Economie	P5	Trafic journalier des réseaux de transport en zone inondable.
			P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées.
			P7	Nombre d'emplois en zone inondable.
		Environnement	P8	Stations de traitement des eaux usées en zone inondable : charge journalière entrante en moyenne annuelle.
			P9	Déchets : capacités de traitement et de stockage en zone inondable.
			P10	Nombre de sites dangereux en zone inondable.
		Patrimoine	P11	Nombre de bâtiments patrimoniaux et de sites remarquables en zone inondable.

		Type de conséquences	N°	Indicateurs
Bénéfices d'un projet	Non monétarisés	Santé humaine	S1	Alimentation en eau potable : nombre de personnes desservies par des captages situés en zone inondable.
			S2	Capacités d'hébergement communales hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation.
		Economie	S3	Nombre de postes « énergie et télécommunication » en zone inondable.
		Environnement	S4	Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable.
		Patrimoine	S5	Nombre annuel de visiteurs dans les musées situés en zone inondable.

La méthodologie de renseignement de ces indicateurs mise en œuvre dans le cadre de la présente étude, sur les cours d'eau étudiés et sur les communes de l'Ardèche et du Gard, est précisée ci-après pour chaque indicateur.

La vulnérabilité du territoire pour chaque indicateur est appréciée par croisement avec les 3 crues suivantes :

- Crue « fréquente » : occurrence 30 ans
- Crue « rare » : occurrence 300 ans
- Crue « exceptionnelle » : occurrence 1000 ans.

Et en fonction des zones géographiques précédemment définies pour le calcul des dommages.

4.2.1 Population exposée en zone inondable

INDICATEUR P1 : NOMBRE DE PERSONNES HABITANT EN ZONE INONDABLE ET PART COMMUNALE

Cet indicateur recense la population permanente (résidence principale) qui réside en zone inondable. Toute personne qui réside dans un logement situé à l'intérieur de l'enveloppe de crue est comptabilisée, y compris dans le cas des logements collectifs situés en étage.

Méthode

Ces estimations de population habitant en zone inondable sont obtenues par le croisement des données de population et du bâti « logement » avec l'aléa. Les données de population utilisées sont les données INSEE de carroyage de population (carrés de 200m sur 200m).

Dans un premier temps, le croisement des carreaux de population compris dans l'enveloppe des crues (crue millénaire) avec la couche logement permet d'estimer la densité de population par m² de logement pour les logements de chaque carreau. La surface de logement intègre le nombre d'étages, la surface développée par tous les étages étant calculée d'après la hauteur du bâtiment avec l'hypothèse d'une hauteur de 3 m par étage.

La population comprise dans chaque type d'aléa est ensuite estimée par croisement du bâti logement (dont on connaît la densité de population) avec les couches d'aléa.

La part communale est estimée en proportion de la population totale de la commune.

Résultats

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après.

Pour les 3 crues étudiées, la population exposée varie entre 1090 et 3500 personnes résidentes, soit 1.5 à 4.7 % de la population totale.

En terme de répartition géographique, c'est la zone de la Plaine d'Aubenas qui regroupe la plus forte population exposée, avec 1120 habitants en zone inondable d'occurrence 300 ans, soit 40% du total des zones géographiques.

En proportion des populations totales, ce sont les secteurs Confluence et Vallon Pont d'Arc qui sont les plus exposées avec 9% de la population permanente en zone inondable 300 ans.

Indicateur P1 : Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale	Population totale	Crue 30 ans						
		Population en aléa < 1m et % de la population totale		Population en aléa > 1m et % de la population totale		Population exposée à l'aléa inondation	Part par rapport à la population totale (%)	Part par rapport à la population exposée (%)
1- Amont	4810	24	0.5	11	0.2	36	0.7	3.3
2- Plaine d'Aubenas	26000	130	0.5	258	1.0	388	1.5	35.6
3- Ardèche médiane	5500	39	0.7	55	1.0	93	1.7	8.6
4- Ligne	3700	94	2.5	74	2.0	168	4.5	15.4
5- Baume	3800	8	0.2	6	0.2	14	0.4	1.3
6- Chassezac	7200	62	0.9	13	0.2	75	1.0	6.9
7- Confluence	3000	49	1.6	45	1.5	94	3.1	8.6
8- Vallon-Pont- d'Arc	3300	11	0.3	28	0.9	39	1.2	3.6
9- Ardèche Aval	16500	74	0.4	108	0.7	182	1.1	16.7
Total	73810	491	0.7	598	0.8	1089	1.5	100.0

Indicateur P1 : Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale	Population totale	Crue 300 ans						
		Population en aléa < 1m et % de la population totale		Population en aléa > 1m et % de la population totale		Population exposée à l'aléa inondation	Part par rapport à la population totale (%)	Part par rapport à la population exposée (%)
1- Amont	4810	78	1.6	43	0.9	121.4	2.5	4.3
2- Plaine d'Aubenas	26000	664	2.6	455	1.7	1118.3	4.3	39.8
3- Ardèche médiane	5500	79	1.4	106	1.9	184.8	3.4	6.6
4- Ligne	3700	103	2.8	100	2.7	203.7	5.5	7.2
5- Baume	3800	100	2.6	26	0.7	126.7	3.3	4.5
6- Chassezac	7200	128	1.8	93	1.3	220.6	3.1	7.8
7- Confluence	3000	111	3.7	144	4.8	255.2	8.5	9.1
8- Vallon-Pont- d'Arc	3300	89	2.7	238	7.2	327.5	9.9	11.7
9- Ardèche Aval	16500	105	0.6	147	0.9	252.3	1.5	9.0
Total	73810	1457	2.0	1354	1.8	2810	3.8	100.0

Indicateur P1 : Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale	Population totale	Crue 1000 ans						
		Population en aléa < 1m et % de la population totale		Population en aléa > 1m et % de la population totale		Population exposée à l'aléa inondation	Part par rapport à la population totale (%)	Part par rapport à la population exposée (%)
1- Amont	4810	114	2.4	58	1.2	171.9	3.6	4.9
2- Plaine d'Aubenas	26000	711	2.7	637	2.5	1348.2	5.2	38.6
3- Ardèche médiane	5500	68	1.2	151	2.7	218.7	4.0	6.3
4- Ligne	3700	112	3.0	103	2.8	215.1	5.8	6.2
5- Baume	3800	121	3.2	54	1.4	175.2	4.6	5.0
6- Chassezac	7200	107	1.5	199	2.8	305.4	4.2	8.7
7- Confluence	3000	98	3.3	237	7.9	335.5	11.2	9.6
8- Vallon-Pont- d'Arc	3300	64	1.9	395	12.0	458.5	13.9	13.1
9- Ardèche Aval	16500	93	0.6	175	1.1	267.9	1.6	7.7
Total	73810	1487	2.0	2009	2.7	3496	4.7	100.0

Population en période estivale

L'étude préalable au SAGE de 2007 dispose de données de capacités de campings, hôtels, gîtes, hébergements collectifs et résidences secondaires, **sur toutes les communes du bassin versant de l'Ardèche.**

- Population permanente 2004 : 112 700 personnes,
- Campings : 55 900 personnes (cohérent avec l'analyse spécifique des campings inondables § 4.3),
- Hôtels : 5800 personnes,
- Gîtes : 12 400 personnes
- Hébergements collectifs : 4 200 personnes,
- Résidences secondaires : 97 600 personnes.

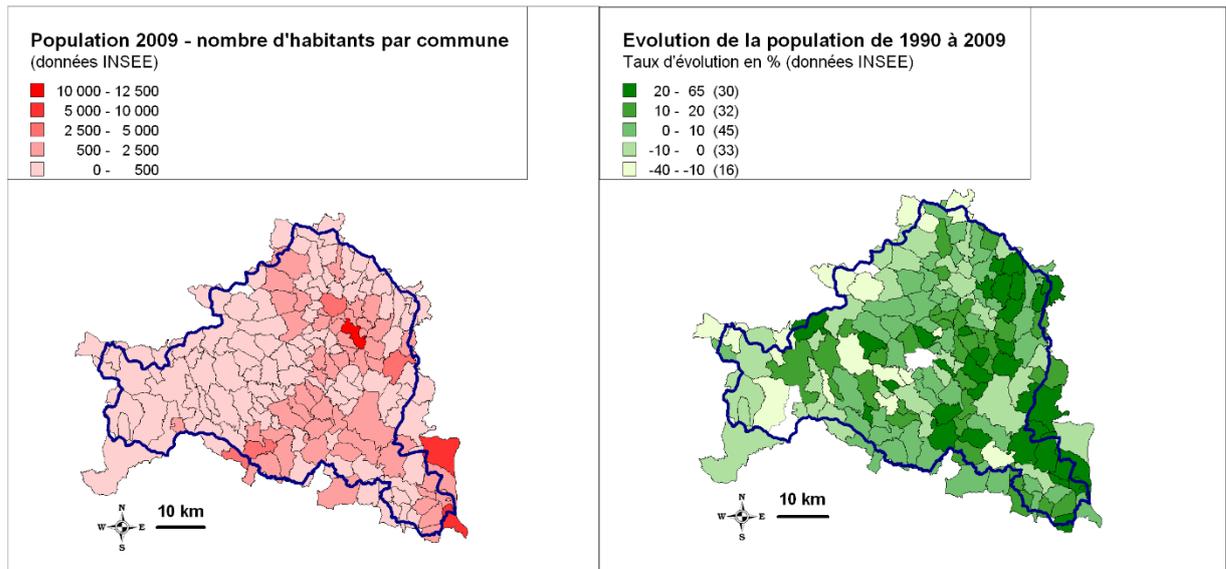
Ces données font apparaître un taux d'augmentation de 2.6 entre la population permanente et la population totale présente en période estivale. Ce taux n'est pas directement extrapolable à la population en zone inondable, mais donne un ordre de grandeur des variations saisonnières de la population présente sur le bassin versant.

Les tableaux suivants présentent, **pour les communes exposées au risque inondation sur les linéaires de cours d'eau modélisés**, le taux d'augmentation entre la population permanente et la population estivale par secteur, ainsi que les communes ayant les taux d'augmentation les plus forts sur le bassin versant :

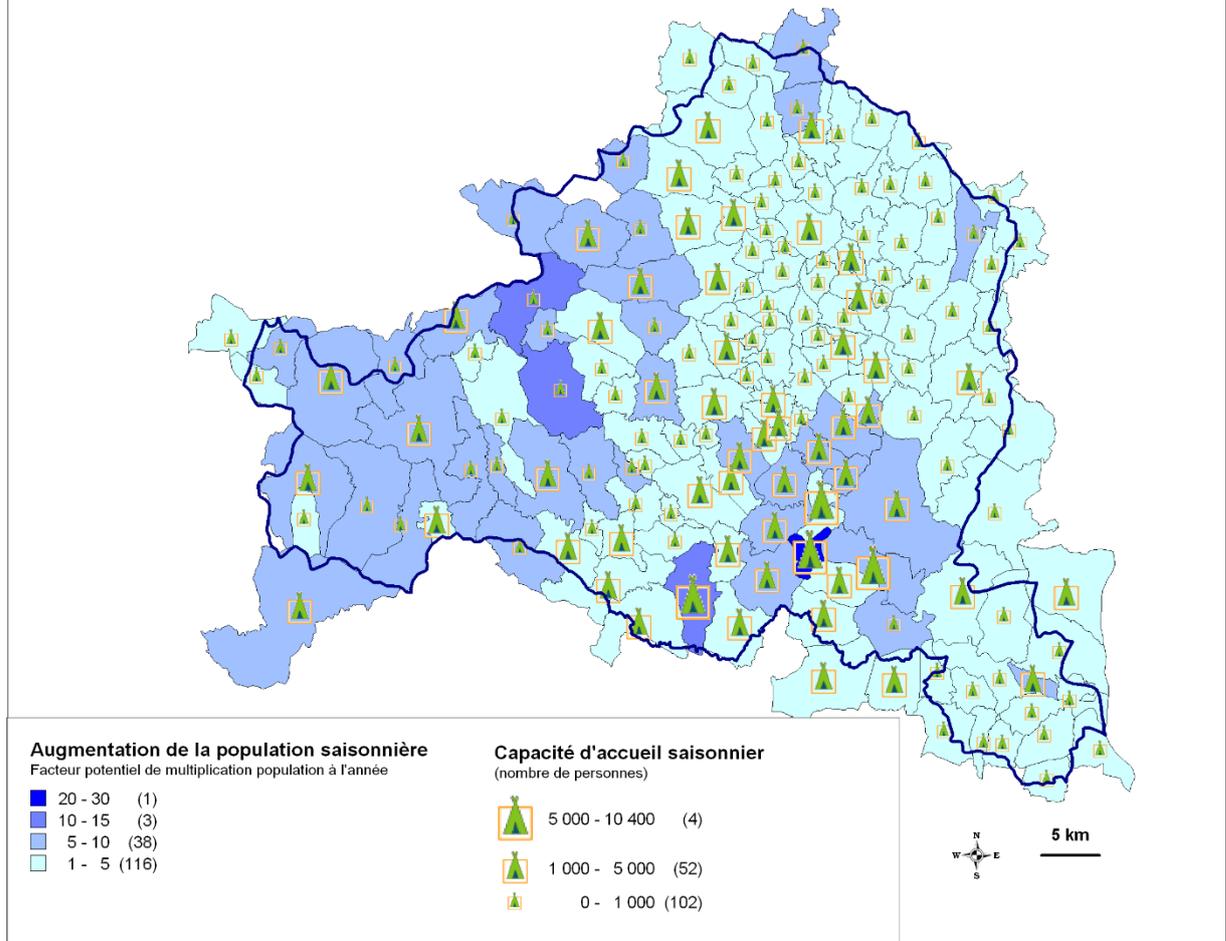
Secteur	Population totale (2004)	Population camping	Population touristique hors camping	Population estivale totale	Population multipliée par (en été)
Amont	5733	2640	11852	20225	3.5
Plaine d'Aubenas	27799	5276	9143	42218	1.5
Ardèche médiane	5871	5549	7829	19249	3.3
Ligne	3893	1408	2452	7753	2.0
Beaume	3858	5324	7163	16345	4.2
Chassezac	6567	4861	12962	24390	3.7
Confluence	3800	10028	9883	23711	6.2
Vallon Pont d'Arc	3334	8394	6078	17806	5.3
Ardèche aval	16916	3470	4664	25050	1.5
Total	77771	46950	72026	196747	2.5

N°	Commune	Secteur	Population totale 2004)	Population estivale totale	Population multipliée par (en été)
1	Sampzon	Confluence	184	5495	30
2	Berrias-et-Casteljau	Chassezac	577	5772	10.0
3	Chauzon	Ardèche médiane	263	2421	9.2
4	Grospierres	Confluence	706	4897	6.9
5	Saint-Alban-Auriolles	Confluence	753	5112	6.8
6	Pradons	Ardèche médiane	304	2033	6.7
7	Saint-Maurice-d'Ardèche	Ardèche médiane	245	1579	6.4
8	Saint-Martin-d'Ardèche	Ardèche aval	652	4180	6.4
9	Mayres	Amont	259	1657	6.4
10	Balazuc	Ardèche médiane	340	2032	6.0
11	Vallon-Pont-d'Arc	Vallon Pont d'Arc	2074	12394	6.0

Evolution de la population sur le bassin versant de l'Ardèche



Evolution de la population au cours de la période estivale



Source : SAGE Ardèche

4.2.2 Population exposée dans des logements de plain-pied

INDICATEUR P2 : PART DES PERSONNES HABITANT DANS DES LOGEMENTS DE PLAIN-PIED EN ZONE INONDABLE PAR COMMUNE

Cet indicateur est déduit du précédent, par sélection des logements n'ayant qu'un seul niveau.

Les proportions de population habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable sont faibles, comprises entre 0 et 33% selon les crues et les secteurs.

Cela correspond par exemple en **aléa fort pour la crue 300 ans** à 184 bâtiments et 48 personnes. Ces résultats s'expliquent par la faible proportion de bâtiments de plain-pied (12.5%) et la faible densité de population résidente.

Indicateur P2 : Population en logement de plain- pied	Population totale	Crue 30 ans						
		Population en aléa < 1m et % de la population totale		Population en aléa > 1m et % de la population totale		Population exposée à l'aléa et % de la population totale		Part par rapport à la population exposée (%)
1 - Amont	4810	0.2	0.8	0.1	1.2	0.3	2.0	1.7
2 - Plaine d'Aubenas	26000	1.5	1.2	5.1	2.0	6.6	3.1	33.3
3 - Ardèche médiane	5500	1.0	2.7	2.1	3.9	3.2	6.6	16.1
4 - Ligne	3700	1.3	1.3	0.3	0.4	1.6	1.7	7.9
5 - Baume	3800	0.9	11.5	0.0	0.0	0.9	11.5	4.6
6 - Chassezac	7200	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6
7 - Confluence	3000	0.4	0.8	1.1	2.4	1.5	3.2	7.5
8 - Vallon-Pont- d'Arc	3300	0.2	2.1	0.2	0.6	0.4	2.7	2.0
9 - Ardèche Aval	16500	0.1	0.2	5.0	4.7	5.2	4.9	26.4
Total par aléa	73810	6	1	14	2	20	4	100

Indicateur P2 : Population en logement de plain- pied	Population totale	Crue 300 ans						
		Population en aléa < 1m et % de la population totale		Population en aléa > 1m et % de la population totale		Population exposée à l'aléa et % de la population totale		Part par rapport à la population exposée (%)
1 - Amont	4810	0.5	0.6	0	0.4	0.6	1.0	0.7
2 - Plaine d'Aubenas	26000	15	2.2	10	2.2	24.4	4.4	27.9
3 - Ardèche médiane	5500	7	9.1	6	5.4	12.9	14.5	14.7
4 - Ligne	3700	1	1.0	1	1.3	2.3	2.3	2.7
5 - Baume	3800	5	5.0	2	5.8	6.6	10.9	7.5
6 - Chassezac	7200	0.5	0.4	8	9.0	8.8	9.4	10.1
7 - Confluence	3000	5	4.9	7	4.7	12.2	9.5	13.9
8 - Vallon-Pont- d'Arc	3300	2	2.6	8	3.3	10.2	5.9	11.7
9 - Ardèche Aval	16500	4	3.4	6	4.1	9.5	7.5	10.9
Total par aléa	73810	40	3	48	4	88	6	100

Indicateur P2 : Population en logement de plain- pied	Population totale	Crue 1000 ans						
		Population en aléa < 1m et % de la population totale		Population en aléa > 1m et % de la population totale		Population exposée à l'aléa et % de la population totale		Part par rapport à la population exposée (%)
1 - Amont	4810	0.9	0.8	0.6	1.0	1.5	1.9	1.4
2 - Plaine d'Aubenas	26000	12.5	1.8	14.9	2.3	27.4	4.1	26.0
3 - Ardèche médiane	5500	5.8	8.5	8.7	5.8	14.5	14.3	13.7
4 - Ligne	3700	0.7	0.6	1.3	1.3	2.0	1.9	1.9
5 - Baume	3800	4.9	4.0	1.9	3.4	6.7	7.5	6.4
6 - Chassezac	7200	0.5	0.5	8.9	4.5	9.4	4.9	8.9
7 - Confluence	3000	4.9	5.0	13.4	5.7	18.4	10.7	17.4
8 - Vallon-Pont- d'Arc	3300	2.1	3.2	15.5	3.9	17.6	7.2	16.7
9 - Ardèche Aval	16500	0.7	0.7	7.3	4.2	7.9	4.9	7.5
Total par aléa	73810	33	2	72	4	105	6	100

4.2.3 Etablissements sensibles

INDICATEUR P3 : CAPACITE D'ACCUEIL DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES

Méthodologie

Les établissements considérés comme sensibles sont les campings, les centres de loisirs, les centres de vacances, les établissements de santé, les structures d'accueil pour personnes âgées ou handicapées, les établissements d'enseignement ou de formation et les établissements pénitentiaires.

Lors de l'étape précédente de recensement des bâtiments publics, les typologies correspondantes ont été renseignées.

Les capacités d'accueil ont été recherchées sur Internet (site de l'éducation nationale et recherche au cas par cas).

Résultats

ETABLISSEMENTS SENSIBLES HORS CAMPINGS

Nombre d'établissements	Crue 30 ans		Crue 300 ans		Crue 1000 ans	
	aléa < 1m	aléa > 1m	aléa < 1m	aléa > 1m	aléa < 1m	aléa > 1m
1 - Amont	1	0	0	1	2	1
2 - Plaine d'Aubenas	0	1	1	4	1	7
3 - Ardèche médiane	0	0	0	1	0	1
4 - Ligne	0	0	0	0	0	0
5 - Baume	0	0	0	0	0	0
6 - Chassezac	1	0	2	0	1	3
7 - Confluence	0	1	0	2	0	3
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	0	0	2	0	8
9 - Ardèche Aval	0	0	0	0	0	0
Total par aléa	2	2	3	10	4	23
Total par crue	4		13		27	

capacité d'accueil des établissements sensibles	Crue 30 ans		Crue 300 ans		Crue 1000 ans	
	aléa < 1m	aléa > 1m	aléa < 1m	aléa > 1m	aléa < 1m	aléa > 1m
1 - Amont	52	0	0	6	62	6
2 - Plaine d'Aubenas	0	25	73	191	47	213
3 - Ardèche médiane	0	0	0	95	0	1
4 - Ligne	0	0	0	0	0	0
5 - Baume	0	0	0	0	0	0
6 - Chassezac	60	0	220	0	60	365
7 - Confluence	0	88	0	129	0	343
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	0	0	670	0	1045
9 - Ardèche Aval	0	0	0	0	0	0
Total par aléa	112	113	293	1091	169	1973
Total par crue	225		1384		2142	

Le nombre d'établissements sensibles inondables hors campings varie selon les crues de 4 à 27, et les capacités d'accueil de 225 à 2142.

Les 4 établissements sensibles hors campings exposés dès la crue 30 ans sont les suivants :

- Les Chalets de Laval sur la commune de Thueyts (secteur amont), hébergement, 52 places,
- La crèche Les Pandas à Saint Privat (Plaine d'Aubenas), 25 places,
- L'école primaire de Berrias et Casteljau (secteur du Chassezac), 60 places,
- La base de loisir Escapade Adrénaline à La Baume (secteur Confluence)

CAMPINGS

Nombre de campings	Crue 30 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
1 - Amont	8	8	8
2 - Plaine d'Aubenas	6	7	7
3 - Ardèche médiane	11	11	11
4 - Ligne	6	6	6
5 - Baume	7	10	10
6 - Chassezac	17	18	19
7 - Confluence	18	20	21
8 - Vallon-Pont-d'Arc	22	23	24
9 - Ardèche Aval	7	9	10
Total par crue	102	112	116

Capacité en nombre d'emplacements	Crue 30 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
1 - Amont	576	576	576
2 - Plaine d'Aubenas	502	537	537
3 - Ardèche médiane	967	967	967
4 - Ligne	281	281	281
5 - Baume	470	698	698
6 - Chassezac	1191	1284	1332
7 - Confluence	2751	2854	2869
8 - Vallon-Pont-d'Arc	2878	2907	2927
9 - Ardèche Aval	720	805	855
Total par crue	10336	10909	11042

Le nombre de campings inondables varie selon les crues de 102 à 116, et les capacités correspondantes sont de l'ordre de 10 000 à 11 000 emplacements (comprenant les emplacements nus, mobile-home, et chalets).

A noter que l'indicateur recense la capacité d'accueil totale des campings, qu'ils soient totalement ou en partie seulement dans la zone inondable, ce qui surestime la population directement exposée dans les emplacements inondables.

Si l'on estime à 3 le nombre moyen de personnes par emplacement, la population totale maximale exposée serait de l'ordre de 30 000 personnes.

Sachant qu'une grande partie des campings restent ouverts en septembre (voire en octobre), pendant la période d'apparition des plus fortes crues, avec des taux de remplissage de 15%¹, cet indicateur montre bien que les campings représentent un enjeu majeur sur le bassin versant de l'Ardèche.

Remarque : une analyse spécifique de la vulnérabilité des campings a été menée ci-après. Lors de cette analyse, 119 campings inondables ont été dénombrés au lieu de 116, suite à la prise en compte de données administratives qui identifiaient 2 campings sur un même périmètre (gestionnaire différent ou extension). On recense donc 116 périmètres géographiques, et 119 périmètres administratifs.

4.2.4 Gestion de crise

INDICATEUR P4 : PART DES BATIMENTS PARTICIPANT DIRECTEMENT A LA GESTION DE CRISE HORS ET EN ZONE INONDABLE

Cet indicateur concerne tous les bâtiments qui ont un rôle important dans la gestion de crise (SDIS, gendarmeries, casernes militaires, PC prévus au plan Orsec (préfectures) ou au PCS (mairies), commissariats, polices municipales,...).

Lors de l'étape précédente de recensement des bâtiments publics, les typologies correspondantes ont été renseignées dans l'enveloppe de la zone inondable.

Il subsiste cependant une incertitude sur les bâtiments réellement impliqués dans la gestion de crise, ce qui nécessiterait d'étudier en détail les PCS des communes.

Nous avons cependant analysé l'inondabilité des bâtiments susceptibles de participer à la gestion de crise (centres de secours et mairies) sur les 61 communes touchées par la zone inondable du linéaire modélisé :

- 4 communes ont leur mairie en zone inondable :
 - la mairie de Vogüé est inondable pour 100 ans,
 - celles de Salavas et de Saint Martin d'Ardèche pour 300 ans,
 - celle de Saint Alban Auriolles pour 1000 ans,
- Berrias et Casteljau compte deux bâtiments de type mairie dont un inondable à partir de 30 ans et un hors zone inondable,
- 56 communes ont leur mairie hors zone inondable (deux bâtiments pour les communes d'Aubenas et Malarce-sur-la-Thines).
- Le centre de secours d'Aubenas est inondable à partir de 50 ans, celui de Vallon Pont d'Arc pour 300 ans,
- 12 postes de secours sont hors zone inondable.

¹ Source INSEE 2015 : zone « Ardèche plein sud » : 14,9% en 2011, 15,0% en 2012, 14,9% en 2013, 16,7% en 2014.

4.2.5 Emplois

INDICATEUR P7 : NOMBRE D'EMPLOI EN ZONE INONDABLE

Cet indicateur correspond à la population qui travaille dans les entreprises situées en zone inondable.

Les nombres d'employés par entreprise correspondent à ceux utilisés pour le calcul des dommages aux entreprises, c'est-à-dire ceux issus de la BD_SIRENE.

A noter que les restaurants et hôtels sont pris en compte dans l'analyse, mais pas les campings. Ce critère est donc ici sous-évalué.

Nombre d'emplois	Crue 30 ans			Crue 300 ans			Crue 1000 ans		
	aléa < 1m	aléa > 1m	total	aléa < 1m	aléa > 1m	total	aléa < 1m	aléa > 1m	total
1 - Amont	43	31	74	45	36	81	91	43	134
2 - Plaine d'Aubenas	144	116	260	365	282	647	386	358	744
3 - Ardèche médiane	46	50	96	55	69	124	39	70	109
4 - Ligne	41	41	82	44	42	86	44	43	87
5 - Baume	1	1	2	72	51	123	88	61	149
6 - Chassezac	80	5	85	54	79	133	97	129	226
7 - Confluence	11	16	27	31	23	54	13	49	62
8 - Vallon-Pont-d'Arc	9	19	28	43	153	196	47	178	225
9 - Ardèche Aval	17	41	58	8	46	54	11	47	58
Total	392	320	712	717	781	1498	816	978	1794

Le nombre d'emplois exposés aux inondations varie de 710 à 1800 selon les crues, réparti à part à peu près égale entre les deux aléas.

C'est le secteur de la plaine d'Aubenas qui regroupe environ 40% du total du bassin versant.

4.2.6 Stations d'épuration

INDICATEUR P8 : STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES (STEP) EN ZONE INONDABLE (CHARGE JOURNALIERE ENTRANTE EN MOYENNE ANNUELLE)

Cet indicateur concerne les charges organiques (kg_{DBo5}/jour) traitées par les STEP situées en zone inondable. Les données nécessaires se trouvent sur le site assainissement.developpement-durable.gouv.fr et sont disponibles pour toutes les STEP du territoire français. Le nombre d'équivalents habitants raccordés est déduit de la charge à l'aide d'un ratio.

Lors de l'étape précédente de recensement des bâtiments publics, les STEP renseignées et les charges ont été renseignées sur le département de l'Ardèche et complétées sur le département du Gard (2 STEP situées sur la commune de Saint-Julien-de-Peyrolas).

Nombre de STEP	Crue 30 ans			Crue 300 ans			Crue 1000 ans		
	aléa < 1m	aléa > 1m	total	aléa < 1m	aléa > 1m	total	aléa < 1m	aléa > 1m	total
1 - Amont	1	0	1	1	0	1	1	1	2
2 - Plaine d'Aubenas	0	1	1	3	3	6	2	5	7
3 - Ardèche médiane	0	1	1	0	2	2	0	2	2
4 - Ligne	0	0	0	1	0	1	0	1	1
5 - Baume	0	1	1	0	1	1	1	1	2
6 - Chassezac	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7 - Confluence	0	0	0	0	1	1	0	1	1
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	0	0	0	2	2	0	2	2
9 - Ardèche Aval	0	0	0	1	1	2	0	2	2
Total	1	3	4	6	10	16	4	16	20

Charge journalière traitée	Crue 30 ans			Crue 300 ans			Crue 1000 ans		
	aléa < 1m	aléa > 1m	total	aléa < 1m	aléa > 1m	total	aléa < 1m	aléa > 1m	total
1 - Amont	8	0	8	8	0	8	6	8	14
2 - Plaine d'Aubenas	0	179	179	3343	504	3847	112	3847	3959
3 - Ardèche médiane	0	87	87	0	183	183	0	183	183
4 - Ligne	0	0	0	22	0	22	0	22	22
5 - Baume	0	15	15	0	15	15	79	15	94
6 - Chassezac	0	0	0	0	0	0	0	18	18
7 - Confluence	0	0	0	0	779	779	0	779	779
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	0	0	0	675	675	0	675	675
9 - Ardèche Aval	0	0	0	60	230	290	0	290	290
Total par aléa	8	281	289	3433	2386	5819	0	5837	5837

Equivalents habitants raccordés	Crue 30 ans			Crue 300 ans			Crue 1000 ans		
	alea < 1m	alea > 1m	total	alea < 1m	alea > 1m	total	alea < 1m	alea > 1m	total
1 - Amont	130	0	130	130	0	130	100	130	230
2 - Plaine d'Aubenas	0	2980	2980	55710	8405	64115	1860	64115	65975
3 - Ardèche médiane	0	1450	1450	0	3050	3050	0	3050	3050
4 - Ligne	0	0	0	370	0	370	0	370	370
5 - Baume	0	250	250	0	250	250	1320	250	1570
6 - Chassezac	0	0	0	0	0	0	0	300	300
7 - Confluence	0	0	0	0	12980	12980	0	12980	12980
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	0	0	0	11250	11250	0	11250	11250
9 - Ardèche Aval	0	0	0	1000	3833	4833	0	4833	4833
Total par aléa	130	4680	4810	57210	39768	96978	0	97278	97278

Le bassin versant comprend entre 4 et 20 STEP inondées selon les crues, ce qui correspond à des charges de 290 à 5800 kg de DBO par jour, et 4800 à 97300 équivalents habitants.

4.2.7 Centres de traitement des déchets

INDICATEUR P9 : DECHETS : CAPACITES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE EN ZONE INONDABLE

Cet indicateur s'applique aux installations de stockage et de traitement des déchets non dangereux localisées en zone inondables. Le recensement déjà effectué est complété par la déchetterie de Saint-Julien-de-Peyrolas.

Les capacités de traitement ne sont pas connues. Nous proposons de renseigner cet indicateur en nombre de sites :

Nombre d'installation de traitement et de stockage des déchets	Crue 30 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
1 - Amont	0	0	0
2 - Plaine d'Aubenas	0	0	0
3 - Ardèche médiane	0	0	0
4 - Ligne	0	0	0
5 - Baume	0	0	0
6 - Chassezac	2	3	3
7 - Confluence	1	2	2
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	2	2
9 - Ardèche Aval	0	0	0
Total par crue	3	7	7

On constate que les centres de déchets recensés en zone inondable sont peu nombreux sur le bassin versant : 3 à 7 selon les crues.

4.2.8 Sites dangereux

INDICATEUR P10 : NOMBRES DE SITES DANGEREUX EN ZONE INONDABLE

Les installations classées au titre du code de l'environnement (Seveso, ICPE) sont prises en compte pour cet indicateur.

Le recensement a été réalisé à partir du site Internet du Ministère de l'Environnement, commune par commune. La géolocalisation a été réalisée à partir des adresses des sites.

Nombre d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	Crue 30 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
1 - Amont	1	1	1
2 - Plaine d'Aubenas	0	0	0
3 - Ardèche médiane	0	0	0
4 - Ligne	0	0	0
5 - Baume	0	0	0
6 - Chassezac	0	0	0
7 - Confluence	1	1	1
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	1	1
9 - Ardèche Aval	1	1	1
Total	3	4	4

Les 4 sites classés recensés en zone inondable sont :

- Les établissements Beaume (scierie) à Pont de Labeaume sur le secteur Amont, 15 emplois,
- La SARL Tourne Roland (carrières) à Ruoms sur le secteur Confluence, 1 emploi,
- La SOC Française de Distilleries Union Co à Vallon Pont d'Arc (secteur de Vallon), 35 emplois,
- Les carrières Charpentier à Saint-Julien-de-Peyrolas (secteur Aval), plus en activité.

4.2.9 Patrimoine

INDICATEUR P11 : NOMBRE DE BATIMENTS PATRIMONIAUX ET SURFACE DE SITES REMARQUABLES EN ZONE INONDABLE

Cet indicateur concerne les monuments historiques, sites archéologiques et sites remarquables.

Les données des sites classés et inscrits sont celles fournies par le syndicat mixte Ardèche Claire.

Nom	surface (ha)	Crue 30 ans		Crue 300 ans		Crue 1000 ans	
		Surface inondée (ha)	Part du site inondée (%)	Surface inondée (ha)	Part du site inondée (%)	Surface inondée (ha)	Part du site inondée (%)
Gorges de l'Ardèche (2939E-2939O)	1167	87.9	8	93.5	8	104.6	9
GUEULE D'ENFER (PARTIE CLASSÉE)	0.5	0.1	19	0.1	22	0.5	100
CHAUSSÉE DES GÉANTS (PARTIE CLASSÉE)	13	0.6	5	0.9	7	12.8	100
ÉCHELLE DU ROI (PARTIE CLASSÉE)	4	0.0	0	0.0	0	4.0	100
PONT D'ARC ET SES ABORDS	1083	91.5	8	128.8	12	141.3	13
DÉFILÉS DE L'ARDÈCHE ET DE LA LIGNE	356	55.5	16	66.3	19	70.4	20
CHAUSSÉE DES GÉANTS (PARTIE InscritE)	0.1	0.0	7	0.0	16	0.2	144
GUEULE D'ENFER (PARTIE InscritE)	0.5	0.1	24	0.2	29	0.5	100
ÉCHELLE DU ROI (PARTIE InscritE)	0.0012	0	0	0	0	0.0012	100
ÉCHELLE DU ROI (PARTIE InscritE)	0.0012	0	0	0	0	0.0012	99
ABORDS DU CHÂTEAU DE VENTADOUR	21	5.1	24	4.4	21	5.0	23
ÉCHELLE DU ROI (PARTIE InscritE)	0.001	0.0	0	0	0	0.0012	98
CHAUSSÉE DES GÉANTS (PARTIE InscritE)	0.21	0.0	5	0.024	11	0.2	100
HAMEAU DU GRAND VILLAGE	9.7	0.4	4	0.8	8	0.9	9
VILLAGE DE VOGÛE	7.1	3.3	46	4.3	61	4.5	63
ANCIEN VILLAGE MAURE DE BALAZUC ET SES ABORDS IMMÉDIATS	50	11.5	23	13.3	27	13.9	28
VILLAGE ET GORGES DE LABEAUME	99	18.5	19	25.1	25	27.4	28
BOIS DE PAÏOLIVE	288	1.2	0	1.4	0	1.7	1
GORGES DE L'ARDÈCHE	1918	225.8	12	255.5	13	280.4	15
CHÂTEAU DE POURCHEYROLLE	12	1.8	14	2.2	18	2.4	20
Total	5029	503	10	597	12	671	13

Ce sont entre 500 et 670 ha des 20 sites patrimoniaux classés qui sont inondables selon les crues, soit 10 à 13% de leur superficie totale.

4.2.10 Autres indicateurs principaux et indicateurs secondaires

INDICATEUR P5 : TRAFIC JOURNALIER DES RESEAUX DE TRANSPORT EN ZONE INONDABLE

Cet indicateur rend compte de l'importance des réseaux de transport qui peuvent être impactés dans le cas d'une inondation. Les réseaux concernés sont les infrastructures routières et ferroviaires.

Les données de la BD_TOPO (IGN) fournissent des informations sur la nature des axes routiers : routes départementales, nationales et autoroutes.

Des données de trafic ont été collectées :

- sur le site internet de la Direction Interdépartementale des Routes (DIR) Massif Central concernant la nationale 102 : moyenne journalière annuelle à Aubenas, bilan annuel 2010,
- auprès du Département : moyenne journalière annuelle sur les routes départementales de l'Ardèche et pourcentage de poids lourds, recensement de la circulation en 2013.

Après croisement de ces données avec les zones inondables pour les crues d'occurrence 30, 300 et 1000 ans, on constate que :

- La route nationale N102, ayant un trafic moyen journalier annuel de 18456 véhicules à Aubenas, est inondée dès la crue 30 ans en plusieurs points,
- Plusieurs départementales (trafic moyen journalier compris entre 2319 et 8188 véhicules, avec un pourcentage de poids lourds variant de 2,6 à 7,2%) sont également inondées en plusieurs points dès la crue 30 ans,
- La majeure partie des linéaires de routes inondées sont des routes « tertiaires », autres que départementales et nationales.

Les tableaux ci-après présentent le croisement des axes routiers de la BD TOPO et des zones inondables pour les crues 30, 300 et 1000 ans :

Linéaires de routes inondés pour la crue 30 ans (m)				
Secteur	Routes tertiaires	Routes départementales	Routes nationales	Total
Amont	63	0	669	732
Ardèche aval	14 261	183	0	14 444
Ardèche médiane	3 369	763	0	4 133
Beaume	0	0	0	0
Chassezac	4 418	2 427	0	6 845
Confluence	8 004	1 913	0	9 917
Ligne	0	0	0	0
Plaine d'Aubenas	1 205	2 578	856	4 640
Vallon Pont d'Arc	4 501	2 644	0	7 144
Total	35 821	10 509	1 525	47 855
Linéaires de routes inondés pour la crue 300 ans (m)				
Secteur	Routes tertiaires	Routes départementales	Routes nationales	Total
Amont	117	0	667	783
Ardèche aval	16 354	1 340	0	17 694
Ardèche médiane	5 639	1 445	0	7 083
Beaume	7 905	734	0	8 639
Chassezac	11 643	7 292	0	18 935
Confluence	8 004	4 969	0	12 973
Ligne	0	0	0	0
Plaine d'Aubenas	7 566	4 350	2 911	14 826
Vallon Pont d'Arc	13 238	8 048	0	21 286
Total	70 466	28 177	3 577	102 220
Linéaires de routes inondés pour la crue 1000 ans (m)				
Secteur	Routes tertiaires	Routes départementales	Routes nationales	Total
Amont	117	0	667	783
Ardèche aval	17 936	1 445	0	19 381
Ardèche médiane	4 561	1 609	0	6 170
Beaume	8 942	1 224	0	10 167
Chassezac	15 135	9 430	0	24 565
Confluence	12 944	6 309	0	19 253
Ligne	0	0	0	0
Plaine d'Aubenas	9 943	4 350	2 911	17 204
Vallon Pont d'Arc	19 468	10 103	0	29 571
Total	89 046	34 470	3 577	127 093

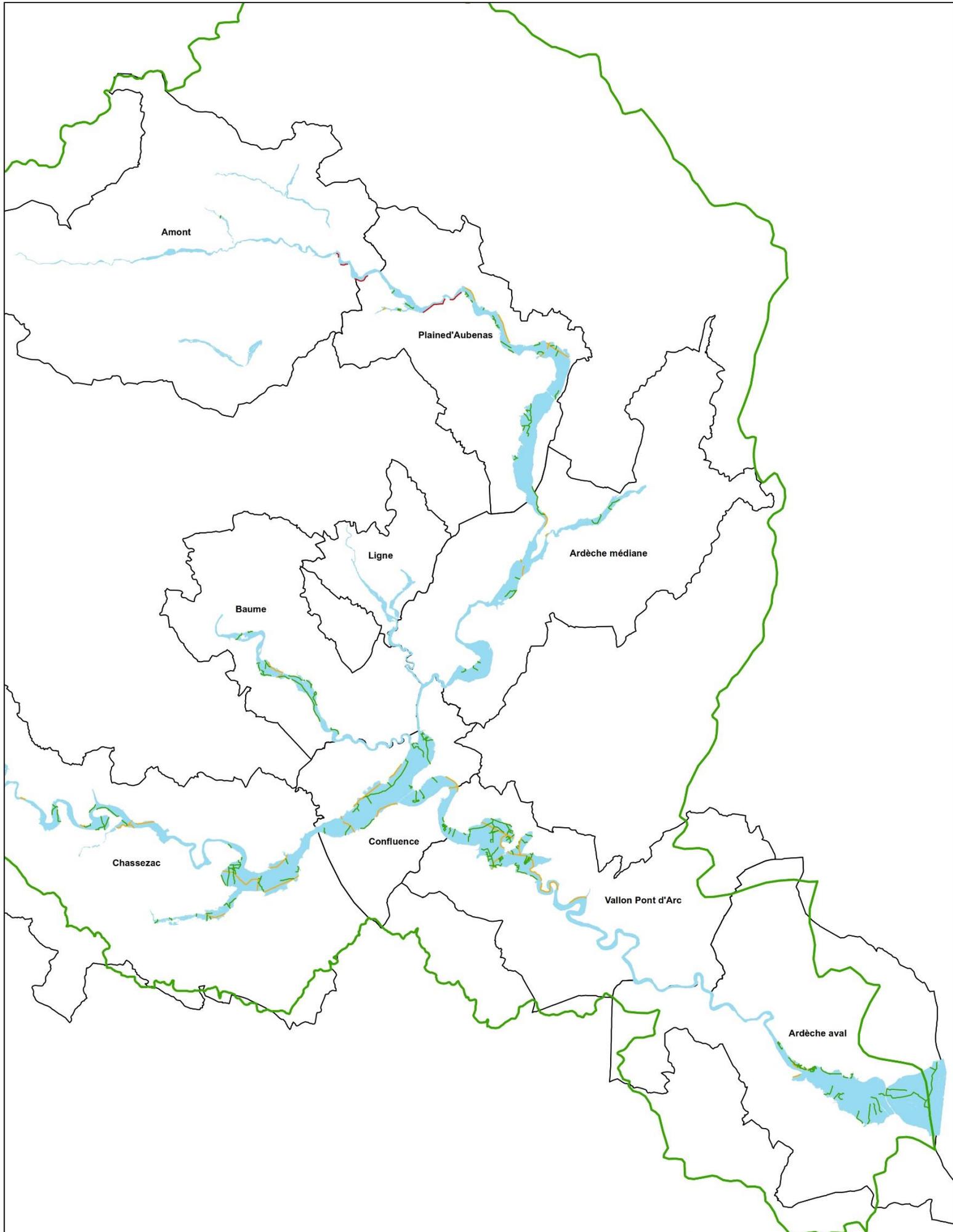



Schéma d'Aménagement et de gestion des risques liés aux crues du Bassin versant de l'Ardèche
 Linéaires de routes en zone inondable de la crue 1000 ans

Légende
 Linéaires de routes en ZI 1000 ans
 — Routes nationales
 — Routes départementales
 — Routes tertiaires
 — Bassin versant
 — Crue 1000 ans
 — Secteurs géographiques

Avril 2016




 Ingénierie

INDICATEUR P6 : PART D'ENTREPRISES AIDANT A LA RECONSTRUCTION APRES UNE INONDATION DANS LES COMMUNES EXPOSEES

Cet indicateur correspond à la part des entreprises du BTP situées en zone inondable qui ne pourront pas contribuer à la reconstruction.

Pour renseigner cet indicateur, il faut recenser les entreprises du BTP présentes sur tout le territoire des communes, et la proportion d'entre elles située en zone inondable. Or le recensement des enjeux a été réalisé uniquement dans l'enveloppe des zones inondables. Cet indicateur ne pourra donc être estimé.

Cependant le recensement des entreprises du BTP situées en zone inondable est présenté dans le tableau ci-dessous :

Nombre d'entreprises du BTP	Crue 30 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
1 - Amont	1	1	1
2 - Plaine d'Aubenas	8	18	27
3 - Ardèche médiane	0	0	0
4 - Ligne	0	1	1
5 - Beaume	0	0	0
6 - Chassezac	2	2	3
7 - Confluence	0	2	2
8 - Vallon-Pont-d'Arc	0	4	4
9 - Ardèche aval	0	0	0
Total	11	28	38

INDICATEUR S1 : NOMBRE DE PERSONNES DESSERVIES PAR DES CAPTAGES D'EAU POTABLE EN ZONE INONDABLES

L'indicateur correspond au nombre total de personnes desservies par des captages situés en zone inondable.

Les données sont issues du site <http://ades.eaufrance.fr>. Elles contiennent la localisation des différents captages sur le bassin versant de l'Ardèche (sur les 3 départements Ardèche, Lozère, Gard), ainsi que le débit réglementaire prélevé en m³/j. Le débit réglementaire permet de déduire la population desservie, sur la base de 0,2 m³ par personne et par jour (guide du CGDD). Il est à noter toutefois que l'indicateur est ici calculé sur une capacité maximum de prélèvement et non sur le prélèvement réel.

Nombre de personnes desservies (et nombre de captages)	Crue 30 ans	Crue 300 ans	Crue 1000 ans
1 - Amont	175 (1)	175 (1)	175 (1)
2 - Plaine d'Aubenas	550 (1)	550 (1)	550 (1)
3 - Ardèche médiane	0	0	0
4 - Ligne	0	0	0
5 - Beaume	11 500 (1)	11 500 (1)	11 500 (1)
6 - Chassezac	17 500 (2)	17 500 (2)	17 500 (2)
7 - Confluence	16 850 (3)	16 850 (3)	16 850 (3)
8 - Vallon-Pont-d'Arc	16 870 (4)	16 870 (4)	17 120 (5)
9 - Ardèche aval	0	7 500 (1)	7 500 (1)
Total	63 445	70 945	71 195

INDICATEUR S2 : CAPACITES D'HEBERGEMENT COMMUNALES HORS ZI EN CAS D'EVACUATION

En cas d'évacuation de la population, cet indicateur donne les capacités des hébergements d'urgence qui ne seront pas impactés par l'inondation.

Le recensement des enjeux réalisé uniquement dans l'enveloppe de crue ne permet pas de renseigner cet indicateur.

INDICATEUR S3 : NOMBRES DE POSTES « ENERGIE ET TELECOMMUNICATION » EN ZONE INONDABLE

Sont concernés les postes de détente de gaz, de transformation électrique,... en zone inondable.

Le recensement existant des bâtiments publics contient les transformateurs électriques et les centrales électriques (hydroélectricité notamment).

Seuls 2 enjeux de ce type sont exposés aux inondations cartographiées :

- **Poste ERDF sur la commune de Joyeuse, inondable par la Beaume à partir de l'occurrence 1000 ans,**
- **Poste de transformation Haute tension sur la commune de Labégude, inondable à partir de l'occurrence 300 ans.**

INDICATEUR S4 : SUPERFICIE D'ESPACES NATURELS PROTEGES EN ZONE INONDABLE

Cet indicateur comprend les espaces naturels protégés et les inventaires d'espaces naturels dont au moins une partie se situe en zone inondable.

Les données utilisées (zones classées Natura2000, ZNIEFF, zones humides majeures, les périmètres des Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, le parc national des Cévennes) ont été fournies par le syndicat mixte Ardèche Claire.

Les superficies d'espaces protégés inondables varient entre 9600 et 11400 ha selon les crues.

NOM	protection	surface totale (ha)	surface inondée en crue 30 ans (ha et %)		surface inondée en crue 300 ans (ha et %)		surface inondée en crue 1000 ans (ha et %)	
			ha	%	ha	%	ha	%
Vallée de l'Ibie	znieff_1	776	13	2	18	2	19	2
Plateau des Gras	znieff_1	3641	6	0	12	0	15	0
Vallées de l'Ardeche et de la Ligne aux environs de Ruoms	znieff_1	1153	590	51	631	55	641	56
Vallée du Chassezac	znieff_1	593	97	16	116	20	132	22
Gorges de la Beaume	znieff_1	137	86	63	113	83	118	86
Haute-vallée de l'Ardeche	znieff_1	540	159	29	193	36	201	37
Vallées de la Beaume, de la Drobie et affluents	znieff_1	1219	45	4	72	6	78	6
Vallée de la Sure	znieff_1	244	5	2	6	2	6	2
Gorges de la Ligne et gras de Chauzon	znieff_1	2155	1	0	2	0	3	0
Partie du plateau des Gras de Vogüé	znieff_1	601	1	0	2	0	2	0
Rocher de Sampzon	znieff_1	359	0	0	1	0	1	0
Bois de Paiolive, gorges du Chassezac	znieff_1	1671	9	1	11	1	14	1
Gorges de l'Ardeche	znieff_1	2287	317	14	380	17	414	18
Garrigue de la Beaume à la Ligne	znieff_1	1960	0	0	3	0	4	0
Vallée de l'Ardeche de Vogüé à Balazac	znieff_1	100	96	96	98	98	98	98
Zones marneuses entre Grospierrres et Beaulieu	znieff_1	1871	0	0	1	0	3	0
Cours aval du Granzon	znieff_1	84	18	22	19	23	20	23
Ripisylve et lit majeur de l'Ardeche	znieff_1	278	265	95	270	97	270	97
Basse-vallée du Chassezac	znieff_1	357	317	89	322	90	326	91
Basse-vallée de l'Ardeche	znieff_1	84	84	99	84	100	84	100
Vallée du Roubreau et affluents	znieff_1	388	0	0	0	0	0	0
Plateau de Jastres	znieff_1	298	1	0	1	0	1	0
Vieux Rhône et îlots du Rhône de Viviers à Pont-Saint-Esprit	znieff_1	871	105	12	114	13	114	13
SERRES ET ADRETS DE LA HAUTE VALLEE DE L'ARDECHE	znieff_2	4828	14	0	22	0	24	1
PLATEAUX CALCAIRES DES GRAS ET DE JASTRE	znieff_2	13602	63	0	104	1	117	1
PLATEAUX CALCAIRES DES GRAS ET DE JASTRE	znieff_2	13602	13	0	23	0	31	0
« SERRES » SEPARANT LA HAUTE VALLEE DE L'ARDECHE ET CELLE DU LIGNON	znieff_2	6971	26	0	43	1	45	1
ENSEMBLE SEPTENTRIONAL DES PLATEAUX CALCAIRES DU BAS-VIVARAIS	znieff_2	34884	17	0	87	0	131	0
ENSEMBLE FONCTIONNEL FORME PAR LE MOYENRHONE ET SES ANNEXES FLUVIALES	znieff_2	23866	332	1	344	1	344	1
« SERRES » CEVENOLS AUTOUR DU TANARGUE	znieff_2	7856	0	0	0	0	0	0
ENSEMBLE MERIDIONAL DES PLATEAUX CALCAIRES DU BAS-VIVARAIS	znieff_2	11643	19	0	54	0	65	1
ENSEMBLE FONCTIONNEL FORME PAR L'ARDECHE ET SES AFFLUENTS (LIGNE, BAUME, DROBIE, CHASSEZAC...)	znieff_2	22630	3153	14	3934	17	4209	19
Bois de Rotze	znieff_2	3872	4	0	7	0	8	0
Ripisylve de l'Ardeche Inférieure	znieff_2	318	297	93	305	96	305	96
BASSE ARDECHE URGONNIENNE	natura_2000	6253	704	11	783	13	853	14
VALLEE MOYENNE DE L'ARDECHE ET SES AFFLUENTS	natura_2000	5473	1046	19	1151	21	1175	21
BOIS DE PAIOLIVE ET BASSE VALLEE DU CHASSEZAC	natura_2000	6216	37	6	375	6	386	6
BASSE ARDECHE URGONNIENNE	natura_2000	6253	704	11	783	13	853	14
VALLEE MOYENNE DE L'ARDECHE ET SES AFFLUENTS	natura_2000	5473	1046	19	1151	21	1175	21
Cévennes ardechoises partie rivière	natura_2000	456	37	8	45	10	47	10
BOIS DE PAIOLIVE ET BASSE VALLEE DU CHASSEZAC	natura_2000	6216	357	6	375	6	386	6
PARC NATIONAL DES CEVENNES - ZONE PERIPHERIQUE	parc_national	37295	211	1	343	1	383	1
Total		226246	9603	4	11220	5	11442	5

INDICATEUR S5 : NOMBRE ANNUEL DE VISITEURS DANS LES MUSEES SITUES EN ZONE INONDABLE

L'indicateur porte sur la fréquentation annuelle des musées situés en zone inondable.

Le recensement existant comporte 2 sites dont les fréquentations ne sont pas connues :

- L'écomusée sur la commune de Chirols en bordure de la Fontaulière, a priori hors d'eau,
- un archéosite sur la commune de Saint Alban, lieudit Ranc Avaine, dont la localisation exacte n'est pas connue.

4.3 CAS PARTICULIER DES CAMPINGS

Sur le bassin versant, les campings constituent un type d'enjeu particulièrement important. Les cours d'eau du bassin de l'Ardèche étant sujets à des crues rapides, les campings situés proches des cours d'eau, et plus particulièrement ceux situés sur l'amont des bassins versants, sont de ce fait très vulnérables. Une analyse spécifique de cet enjeu a donc été réalisée.

4.3.1 Méthodologie

L'analyse spécifique aux campings repose sur le recensement des campings réalisé dans l'étude hydrologique et hydraulique de référence (Artelia, 2014).

Cette base de données cartographique délimite les périmètres des campings, sur la base de l'occupation des sols, sachant que le périmètre d'autorisation administrative peut légèrement différer. Elle renseigne également le nombre d'emplacement et leur type (emplacement nu, chalets, mobile-home..), à partir d'enquêtes sur le terrain et sur Internet.

Ce recensement a été complété dans le cadre de la présente étude par 4 campings situés dans le département du Gard, en rive droite de l'Ardèche, en aval des gorges.

La mise à jour des périmètres autorisés étant en cours par les services de la DDT07, le lien entre les données administratives et les données d'analyses hydrauliques pourra être fait ultérieurement à partir d'un code commun (numéro INSEE de la commune, suivi d'un numéro d'ordre).

A noter que certains campings non recensés par la DDT (notamment des campings à la ferme), ont été codifiés en rajoutant la lettre B. La commune de Les Vans a indiqué la présence d'un camping à la ferme « La Marquise » situé en zone inondable du Chassezac (de 6 à 40 emplacements l'été) qui n'a pu être géolocalisé. Après prise de contact auprès de la mairie, il s'avère que depuis notre entretien, un arrêté préfectoral a ordonné sa fermeture.

Cette base de données a été croisée avec les zones inondables de toutes les occurrences disponibles (modélisations hydrauliques filaires), et renseignée de la manière suivante :

- **Le cours d'eau principal** à l'origine de l'inondabilité du camping, et le cas échéant, **le cours d'eau secondaire** lorsque le camping est exposé aux débordements d'un affluent important,
- **Superficie inondée et pourcentage d'inondabilité du camping pour chaque occurrence de crue de 5 ans à 1000 ans** (l'aléa des crues d'occurrence 1 an et 3 ans est cartographié uniquement pour le cours de l'Ardèche ; cette donnée est reportée dans le tableau complet d'analyse des données, mais n'est exploitée qu'à titre d'information complémentaire par souci d'homogénéité de l'approche),
- Le point kilométrique (PK) de positionnement du camping dans les modèles hydrauliques et le **débit des premiers débordements** au droit du camping,
- **Le caractère inondable de la voirie** qui permet l'évacuation du camping vers un secteur non inondable (« enclavement »), ainsi que la période de retour associée et le cas échéant le type et le n° de la voie (commentaires « enclavement »),
- **Les facteurs aggravants** identifiables par analyse cartographique du site : présence d'un affluent traversant le site du camping, pour lequel l'aléa n'est pas cartographié, présence d'un ouvrage à l'aval susceptible de s'obstruer par l'accumulation d'embâcles et de provoquer une rehausse de la ligne d'eau au droit du camping.

Remarque : dans le cadre des modélisations hydrauliques bidimensionnelles réalisées sur les zones d'expansion de crue, nous avons mené une analyse de la cohérence avec les résultats des modélisations filaires spécifiquement au droit des campings présents dans les ZEC ; les résultats sont cohérents et aboutissent aux mêmes conclusions sur la caractérisation de la vulnérabilité des campings, à l'exception d'un seul, le camping le Chantalou sur la commune de Saint Didier d'Aubenas. Sur ce camping, la cartographie des résultats de la modélisation filaire sous-estime l'emprise des zones inondées ; nous avons retenu les résultats de la modélisation bidimensionnelle, qui sont plus proches de la réalité. Cette analyse est présentée sur la fiche du secteur clé n°11.

HEBERGEMENT POUR MINEURS

A partir d'une liste des hébergements pour mineurs fournie par les services de la DDT07, une première sélection a été effectuée sur les communes du bassin versant exposées aux inondations (sur les linéaires de cours d'eau modélisés).

La localisation a ensuite été réalisée sous forme de point, au droit des bâtiments pour les hébergements en dur, et approximativement pour les autres hébergements, par croisement avec la couche des enjeux ERP du bassin versant, et à partir de recherches Internet.

Cette base de données a été croisée avec les zones inondables des différentes occurrences de crue.

4.3.2 Analyse de la vulnérabilité des campings

4.3.2.1 A l'échelle du bassin versant de l'Ardèche

Le bassin versant de l'Ardèche comprend 119 campings en zone inondable (sur le linéaire modélisé) de superficie variant entre 3 et 157 hectares et pouvant accueillir entre 6 et 435 emplacements.

Au total, 97 campings (82%) commencent à être inondés lors d'une crue d'occurrence 5 ans, et 12 campings sont inondés à plus de 50 % par une crue d'occurrence 5 ans.

Le tableau ci-dessous détaille l'inondabilité des campings pour une crue d'occurrence 5 ans :

Nombre de camping inondé à plus de 90 % pour une crue 5 ans :	1
Nombre de camping inondé à plus de 80 % pour une crue 5 ans :	1
Nombre de camping inondé à plus de 70 % pour une crue 5 ans :	0
Nombre de camping inondé à plus de 60 % pour une crue 5 ans :	4
Nombre de camping inondé à plus de 50 % pour une crue 5 ans :	6
Nombre de camping inondé à plus de 40 % pour une crue 5 ans :	3
Nombre de camping inondé à plus de 30 % pour une crue 5 ans :	11
Nombre de camping inondé à plus de 20 % pour une crue 5 ans :	14
Nombre de camping inondé à plus de 10 % pour une crue 5 ans :	17
Nombre de camping inondé à moins de 10 % pour une crue 5 ans :	40
Nombre de camping non inondés pour une crue 5 ans :	22

Pour une crue d'occurrence 100 ans, la moitié des campings environ (51 campings) sont inondés à plus de 80 %.

Le tableau ci-dessous détaille l'occurrence pour laquelle les campings sont inondés à plus de 80 %:

Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80 %	Nombre de campings
Crue d'occurrence 5 ans	2
Crue d'occurrence 10 ans	4
Crue d'occurrence 30 ans	15
Crue d'occurrence 50 ans	12
Crue d'occurrence 100 ans	18
Crue d'occurrence 300 ans	6
Crue d'occurrence 1000 ans	9
Jamais inondé	53
TOTAL	119

Nous proposons de déterminer 4 indices de vulnérabilité qui prennent en compte les deux paramètres suivants :

- L'inondabilité du camping vis-à-vis d'une crue fréquente d'occurrence 5 ans,
- L'occurrence de crue pour laquelle 80% du camping est inondé.

Indice de vulnérabilité		Occurrence de crue pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%							
		Jamais	Q1000	Q300	Q100	Q50	Q30	Q10	Q5
Part du camping inondée par une crue 5 ans	0%	4	4	4	3	3	3	2	
	0-10%	4	4	4	3	3	3	2	1
	10-25%	4	3	3	3	2	2	1	1
	25-30%	3	3	2	2	1	1	1	1
	30-40%	2	2	2	2	1	1	1	1
	40-50%	2	2	2	1	1	1	1	1
	50-60%	2	2	2	1	1	1	1	1
	60-70%	2	2	1	1	1	1	1	1
	70-80%	2	1	1	1	1	1	1	1
	80-90%		1	1	1	1	1	1	1
	90-100%		1	1	1	1	1	1	1

Une base de données SIG des 119 campings du bassin versant de l'Ardèche renseignée avec toutes les données décrites ci-avant et les indices de vulnérabilité a été élaborée.

Sur tout le bassin versant :

- 20 campings sont considérés comme très vulnérables (indice 1),
- 17 comme vulnérables (indice 2),
- 30 comme modérément vulnérables (indice 3),
- et 52 comme peu vulnérables (indice 4).

HEBERGEMENTS POUR MINEURS

De plus, le bassin versant de l'Ardèche regroupe 8 hébergements pour mineurs, pour lesquels l'occurrence de première inondation a été analysée :

Commune	Description	Capacité	Secteur	Période de retour de première inondation
MEYRAS	Centre de Vacances les Portes de l'Ardèche	140	Amont	Pas inondé
PONT-DE-LABEAUME	Centre d'accueil la Charderie	6	Amont	30
BALAZUC	Centre d'accueil le Viel Audon	95	Ardèche médiane	100
VOGUE	Village Vacances Lou Capitelle	400	Ardèche médiane	Pas inondé
LABEAUME	Base de loisirs escapade adrénaline	88	Confluence	5
VALLON-PONT-D'ARC	CREPS	120	Vallon Pont d'Arc	300
SALAVAS	Base départementale du Queret	76	Vallon Pont d'Arc	1000
SALAVAS	FS ASPTT	20	Vallon Pont d'Arc	Pas inondé

Ces centres semblent donc relativement peu vulnérables, à l'exception de la base de Loisir de Labeaume et du centre d'accueil de la Charderie à Pont-de-Labeaume (ancienne colonie Ricard) ; ces résultats sont toutefois à relativiser, et peuvent être plus inquiétants dans la mesure où les mineurs peuvent être hébergés sous tente à proximité des cours d'eau.

4.3.2.2 Par secteur géographique

Les secteurs géographiques sont les mêmes que ceux utilisés pour l'estimation des dommages et des indicateurs (carte du §4.1.5.3).

Le secteur «Confluence » se démarque des autres avec 7 campings très vulnérables tant pour les crues fréquentes que pour les crues rares (indice 1).

Les quatre secteurs ci-dessous sont également vulnérables mais dans une moindre mesure, avec 2 à 4 campings très vulnérables :

- Ardèche médiane,
- Vallon Pont d'Arc,
- Chassezac,
- Ardèche aval.

Ces cinq secteurs regroupent les 19 campings les plus vulnérables du bassin versant de l'Ardèche (soit 16% des campings inondables du territoire), c'est-à-dire les campings où l'inondabilité en crue fréquente (d'occurrence 5 ans) du camping dépasse 25% et où la période de retour de la crue inondant plus de 80% du camping est inférieure ou égale à 50 ans.

SECTEUR CONFLUENCE

Le secteur Confluence est le plus vulnérable du bassin versant de l'Ardèche. Il comprend un total de 21 campings inondables, dont 7 très vulnérables (indice 1), qui sont décrits ci-après :

- *La Barque* sur la commune de Saint-Alban-Auriolles :
 - Pour une crue fréquente (d'occurrence 5 ans), le camping est inondé à 99% ; à noter qu'il n'est toutefois pas touché par les crues 1 et 3 ans ;
 - La route d'accès est inondée dès la crue 5 ans ;
 - Le camping est longé par le ruisseau des Fontaines ; il est implanté entre ce ruisseau (bras secondaire) et le Chassezac.
- *La Savane* sur la commune de Labeaume :
 - Camping inondé à 18 % dès la période de retour 1 an, à 44 % pour la période de retour 3 ans, à 81% pour la période de retour 5 ans ;
 - La route d'accès est inondée dès la crue 5 ans ;

- *Le Chassezac* sur la commune de Sampzon :
 - Camping inondé à 24 % pour la période de retour 1 an, à 31 % pour la période de retour 3 ans, à 69 % pour la période de retour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 10 ans ;
 - La route d'accès est inondée dès la crue 30 ans et la RD 111 est inondée dès la crue 50 ans.
- *Aloha Plage* sur la commune de Sampzon :
 - Camping inondé à 51 % pour la période de retour 1 an, à 59 % pour la période de retour 3 ans, à 64 % pour la période de retour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 50 ans ;
 - L'accès par le pont de Sampzon n'est pas possible en cas de crue. Celui-ci est submersible dès la crue 5 ans. La route d'accès par le rocher de Sampzon (RD161) n'est pas inondable et permet l'évacuation à pied. La circulation des véhicules (campings cars, caravanes) y est toutefois délicate.
- *le camping municipal de Ruoms* :
 - Camping inondé à 17 % pour la période de retour 1 an, à 28 % pour la période de retour 3 ans, à 52% pour la période de retour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 10 ans ;
 - Les 2 routes d'accès sont inondées dès la crue 10 ans.
- *Peyroche* sur la commune de Labeaume :
 - Camping inondé à 14 % pour la période de retour 1 an, à 32 % pour la période de retour 3 ans, à 51% pour la période de retour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès n'est toutefois pas inondée ;
 - Ce camping est exposé à la fois aux crues de l'Ardèche et de la Beauce.
- *Le Grand Terre* sur la commune de la Ruoms :
 - Camping inondé à 14 % pour la période de retour 1 an, à 22 % pour la période de retour 3 ans, à 25 % pour la période de retour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 50 ans ;
 - La route d'accès est inondée dès la période de retour 30 ans.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
La Barque (Aire Naturelle de Camping / Ferme Graverolle)	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	29	1.1	+ de 90 % du camping inondé en crue 5 ans	Q5ans	1
Camping la Savane	LABEAUME	65	9.2	+ de 80 % du camping inondé en crue 5 ans	Q5ans	1
Camping le Chassezac	SAMPZON	140	4.3	+ de 60 % du camping inondé en crue 5 ans	Q10ans	1
Camping Aloha Plage	SAMPZON	120	4.7	+ de 60 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	1
Camping municipal	RUOMS	100	2.1	+ de 50 % du camping inondé en crue 5 ans	Q10ans	1
Camping de Peyroche	LABEAUME	160	15.0	+ de 50 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping la Grand Terre	RUOMS	296	13.2	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	1
Camping la Plaine	RUOMS	212	8.0	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	2
Camping la Riviera	SAMPZON	177	3.6	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	2
Camping la Bastide en Ardèche	SAMPZON	300	7.3	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	2
Camping la Chapoulière	RUOMS	164	7.1	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	3
Camping le Mas de la Source	SAMPZON	30	1.2	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	3
Camping le Carpenté	RUOMS	45	1.6	Camping non inondé en crue 5 ans	Q30ans	3
Camping du Vieux Pont	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	25	1.5	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	3
Camping à la ferme Graverolle	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	32	0.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping le Confluent	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	33	0.8	Camping non inondé en crue 5 ans	Q300ans	4
Sun Camping	SAMPZON	70	1.7	Camping non inondé en crue 5 ans	Q1000ans	4
Camping Soleil Vivarais	SAMPZON	396	9.9	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping du Ranc Davaine	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	435	11.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Trouillères	SAMPZON	25	0.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping à la ferme de Cassagne	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	15	0.9	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

LES HEBERGEMENTS POUR MINEURS

Le secteur Confluence comprend un établissement d'hébergement pour mineurs inondable. Il s'agit de la base de loisirs « Escapade Adrenaline » sur la commune de Labeaume. D'une capacité de 88 lits, il est inondé dès une crue de période de retour 5 ans.

SECTEUR ARDECHE MEDIANE

Le secteur Ardèche médiane est également très vulnérable, avec 12 campings inondables, dont 3 campings très vulnérables :

- *La Beussement* sur la commune de Chauzon :
 - Camping inondé à 21% pour la période de retour 1 an, à 54% pour la période de retour 3 ans, à 66% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 50 ans ;
 - La route d'accès n'est toutefois pas inondée ;
- *Les Peupliers* sur la commune de Saint-Maurice-d'Ardèche :
 - Camping inondé à 8 % pour la période de retour 1 an, à 35 % pour la période de retour 3 ans, à 49% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès n'est toutefois pas inondée.
- *Le Coin Charmant* sur la commune de Chauzon :
 - Camping inondé à 39% pour la période de retour 1 an, à 53% pour la période de retour 3 ans, à 56% pour la période de retour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 100 ans ;
 - La route d'accès n'est toutefois pas inondée.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping du Beaussement	CHAUZON	83	2.5	+ de 60 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	1
Camping les Peupliers	SAINT-AURICE-D'ARDECHE	100	13.7	+ de 40 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping le Coin Charmant	CHAUZON	46	2.6	+ de 50 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	1
Camping de l'Arche	LANAS	35	1.9	+ de 60 % du camping inondé en crue 5 ans	Q1000ans	2
Camping de Laborie	PRADONS	100	3.6	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	2
Domaine du Cros d'Auzon	SAINT-AURICE-D'ARDECHE	170	13.2	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	2
Campings le Digue et les Bastides	CHAUZON	106	1.8	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Campings le Digue et les Bastides	CHAUZON	53	1.8	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping de la Falaise	BALAZUC	40	2.7	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping International	PRADONS	45	0.9	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Coudoulets	PRADONS	156	3.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping du Pont	PRADONS	86	1.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

LES HEBERGEMENTS POUR MINEURS

Le secteur Ardèche médiane accueille deux établissements d'hébergement pour mineurs :

- Le centre d'accueil le Viel Audon sur la commune de Balazuc, d'une capacité de 95 lits, est inondé pour la crue de période de retour 100 ans ;
- Le village vacances Lou Capitelle sur la commune de Vogüé, d'une capacité de 400 lits, n'est pas inondé.

SECTEUR CHASSEZAC

Le secteur Chassezac est également vulnérable, avec 20 campings inondables, dont 3 campings très vulnérables :

- *La Vernède* sur la commune de Gravières :
 - Pour une crue d'occurrence 5 ans, le camping est inondé à 50% (il est toutefois hors d'eau pour les occurrences 1 et 3 ans),
 - Le camping est inondé à plus de 80% à partir de la période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès est inondée dès la crue 50 ans ;
 - Présence d'un affluent dont l'aléa n'est pas cartographié (Valat de l'Argilier) qui longe le camping.
- *Pont de Maisonneuve* sur la commune de Beaulieu :
 - Pour une crue d'occurrence 5 ans, le camping est inondé à 37% (il est toutefois hors d'eau pour les occurrences 1 et 3 ans),
 - Le camping est inondé à plus de 80% à partir de la période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès est inondée pour la crue 30 ans ;
 - Présence d'un pont en aval (risque d'embâcle ?).
- Le camping à la ferme *les Lèbres* sur la commune de Beaulieu :
 - Pour une crue d'occurrence 5 ans, le camping est inondé à 34% (il est toutefois hors d'eau pour les occurrences 1 et 3 ans),
 - Le camping est inondé à plus de 80% à partir de la période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès est inondée pour la crue 30 ans.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping la Vernède	GRAVIERES	20	5.3	+ de 50 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping Pont de Maisonneuve	BEAULIEU	100	3.4	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping à la ferme les Lèbres	BEAULIEU	12	0.5	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping Chaulet Plage	BERRIAS-ET-CASTELJAU	50	3.0	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	2
Camping Lou Rouchetou	LES VANS	120	5.0	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q1000ans	3
Camping le Pousadou	BERRIAS-ET-CASTELJAU	52	1.7	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	3
Camping Mazet plage	BERRIAS-ET-CASTELJAU	137	4.8	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	3
Camping Chaulet Village	BERRIAS-ET-CASTELJAU	50	1.1	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping la Rouveyrolle	BERRIAS-ET-CASTELJAU	100	3.2	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping les Amandiers	BERRIAS-ET-CASTELJAU	13	0.3	Camping non inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping les Gorges du Chassezac	MALARCE-SUR-LA-THINES	80	2.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Actinidias	BERRIAS-ET-CASTELJAU	100	2.8	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Blaches	BERRIAS-ET-CASTELJAU	109	3.5	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping de la Surre	CHAMBONAS	6	1.0	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping le Vieux Moulin	BERRIAS-ET-CASTELJAU	50	1.4	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Cigales	BERRIAS-ET-CASTELJAU	99	5.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Village de Plain-air Cevent Aventure	LES ASSIONS	29	1.5	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping la Source	BERRIAS-ET-CASTELJAU	93	2.5	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Châtaigniers	CHAMBONAS	93	2.5	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping du Rocheyro	GRAVIERES	48	1.5	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

SECTEUR VALLON PONT D'ARC

Le secteur Vallon Pont d'Arc est assez vulnérable, avec 25 campings inondables, dont 4 campings très vulnérables :

- *l'Ile* sur la commune de Vallon-Pont-d'Arc :
 - Camping inondé à 12% pour la période de retour 1 an, à 25% pour la période de retour 3 ans, à 54% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 10 ans ;
 - La route d'accès est inondée pour la crue 300 ans ;
 - Il est situé au niveau de la confluence de l'Ibie et de l'Ardèche.
- *Le Clapas* sur la commune de Salavas :
 - Camping inondé à 41% pour la période de retour 1 an, à 52% pour la période de retour 3 ans, à 50% pour 5 ans, à plus de 80% dès une crue de période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès (RD 290) est inondée pour la crue 30 ans ;

- **Les Tunnels** sur la commune de Vallon-Pont-d'Arc :
 - Camping inondé à 12% pour la période de retour 1 an, à 25% pour la période de retour 3 ans, à 31% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 50 ans ;
 - La route d'accès (RD 290) est inondée pour 100 ans.
- **Le Pequelet** sur la commune de Salavas :
 - Camping inondé à 12% pour la période de retour 1 an, à 25% pour la période de retour 3 ans, à 25% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 50 ans ;
 - La route d'accès est inondée pour la crue 300 ans.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping de l'Ile	VALLON-PONT-D'ARC	70	2.7	+ de 50 % du camping inondé en crue 5 ans	Q10ans	1
Camping le Clapas	SALAVAS	85	3.7	+ de 50 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping des Tunnels	VALLON-PONT-D'ARC	100	2.7	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	1
Camping le Pequelet	SALAVAS	60	4.8	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	1
Camping la Plage Fleurie	VALLON-PONT-D'ARC	299	15.7	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	2
Camping Beau Rivage	VALLON-PONT-D'ARC	127	3.6	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	2
Camping Beau Rivage I	VALLON-PONT-D'ARC	27	3.6	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	2
Camping la Rouvière	VALLON-PONT-D'ARC	153	3.7	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q300ans	2
Camping Bonhomme	VALLON-PONT-D'ARC	100	9.0	+ de 30 % du camping inondé en crue 5 ans	Q300ans	2
Camping du Pont d'Arc	VALLON-PONT-D'ARC	120	2.3	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	2
Camping Arc-en-Ciel	VALLON-PONT-D'ARC	218	4.5	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q300ans	2
Camping le Chauvieux	SALAVAS	100	5.6	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	2
International Camping	SALAVAS	130	3.1	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	2
Camping la Roubine	VALLON-PONT-D'ARC	135	4.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	2
Camping naturiste la Plage des Templiers	SAINT-REMEZE	100	4.6	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	3
Camping du Midi	VALLON-PONT-D'ARC	52	2.5	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	3
Camping le Provençal	VALLON-PONT-D'ARC	199	3.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	3
Camping l'Ardéchois	VALLON-PONT-D'ARC	244	6.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	3
Camping Mondial Camping	VALLON-PONT-D'ARC	240	4.2	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	3
Camping le Casque Roi	SALAVAS	29	0.4	Camping non inondé en crue 5 ans	Q50ans	3
Camping le Micocoulier	SALAVAS	25	1.0	Camping non inondé en crue 5 ans	Q50ans	3
Camping à la ferme du Torrent	VALLON-PONT-D'ARC	21	1.8	Camping non inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping le Razal	VALLON-PONT-D'ARC	20	1.0	Camping non inondé en crue 5 ans	Q1000ans	4
Camping des Gorges	VALLON-PONT-D'ARC	100	5.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

LES HEBERGEMENTS POUR MINEURS

Le secteur Ardèche médiane accueille trois établissements d'hébergement pour mineurs :

- Le CREPS sur la commune de Vallon-Pont-d'Arc, d'une capacité de 120 lits, est inondé à partir de la période de retour 300 ans ;
- La base départementale du Queret, sur la commune de Salavas, d'une capacité de 76 lits, est inondé à partir de la période de retour 1000 ans ;
- Le FS ASPTT sur la commune de Salavas, d'une capacité de 20 lits, n'est pas inondé.

SECTEUR ARDECHE AVAL

Le secteur Ardèche aval est moins vulnérable, avec 10 campings inondables, dont 2 campings très vulnérables :

- *L'Indigo* sur la commune de Saint-Martin-d'Ardèche :
 - Camping inondé à 10% pour la période de retour 1 an, à 27% pour la période de retour 3 ans, à 56% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 10 ans ;
 - La route d'accès est inondée sur une petite section pour la crue 300 ans ;
 - Un affluent dont l'aléa n'est pas cartographié (Ruisseau de Chantemerle) longe le camping.
- *Le Peyrolais* sur la commune de Saint-Julien-de-Peyrolas :
 - Camping inondé à 6% pour la période de retour 1 an, à 12% pour la période de retour 3 ans, à 51% pour 5 ans, à plus de 80% à partir de la période de retour 30 ans ;
 - La route d'accès est inondée dès la crue 10 ans.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping Indigo	SAINT-MARTIN-D'ARDECHE	200	5.6	+ de 40 % du camping inondé en crue 5 ans	Q10ans	1
Camping Le Peyrolais	SAINT-JULIEN-DE-PEYROLAS	100	5.1	+ de 40 % du camping inondé en crue 5 ans	Q30ans	1
Camping des ponts	SAINT-JUST	55	2.2	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q50ans	3
Camping les Cigales	AIGUEZE	45	0.7	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping le Castelas	SAINT-MARTIN-D'ARDECHE	65	1.8	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping des Gorges	SAINT-MARTIN-D'ARDECHE	145	3.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping de la Plage	SAINT-JUST	130	6.4	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping la Revire	SAINT-MARTIN-D'ARDECHE	40	1.1	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping le Planjole	SAINT-JULIEN-DE-PEYROLAS	25	0.6	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping Les Acacias	SAINT-PAULET-DE-CAISSON	50	1.7	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

SECTEUR AMONT

Le secteur Amont est moins vulnérable, avec 8 campings inondables dont aucun n'est inondé à plus de 50% pour une crue d'occurrence 5 ans. Ce constat est toutefois à relativiser, compte tenu de la rapidité des crues et donc du délai d'anticipation très court pour l'alerte et l'évacuation sur les secteurs amont.

Le camping le plus vulnérable du secteur Amont est le camping de *Chasselouve* sur la commune de Jaujac, avec plus de 20% du camping inondé pour une crue d'occurrence 5 ans et une période de retour de 1000 ans pour une inondation de 80% du camping.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping de Chasselouve	JAUJAC	35	7.9	+ de 20 % du camping inondé en crue 5 ans	Q1000ans	3
Camping le Barutel	MEYRAS	50	1.1	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q1000ans	3
Camping le Ventadour	MEYRAS	132	3.3	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping la Charderie	PONT-DE-LABEAUME	72	1.1	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping municipal Grand Pré	BARNAS	50	0.9	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping du Pont de Mercier	THUEYTS	90	4.4	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Rives de l'Ardèche	MAYRES	90	3.9	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping de la Plage	MEYRAS	57	1.6	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

LES HEBERGEMENTS POUR MINEURS

Le secteur Confluence accueille un établissement d'hébergement pour mineurs. Il s'agit du centre de vacances les Portes de l'Ardèche sur la commune de Meyras. D'une capacité de 140 lits, il n'est pas inondé.

SECTEUR PLAINE D'AUBENAS

Le secteur Aubenas est moins vulnérable, avec 7 campings inondables, dont aucun n'est inondé à plus de 50% pour une crue d'occurrence 5 ans.

Le camping le plus vulnérable du secteur Aubenas est le camping du *Rocher de Jastres* sur la commune d'Aubenas, avec plus de 17% du camping inondé pour une crue d'occurrence 5 ans et une période de retour de 100 ans pour une inondation de 80% du camping.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping la Chareyrasse	AUBENAS	90	3.6	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping le Pont des Issoux	LAVEVADE-D'ARDECHE	106	2.1	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping le Chantalou	SAINT-DIDIER-SOUS-AUBENAS	93	1.9	Camping non inondé en crue 5 ans	Q50ans	3
Camping Domaine de Gil	UCEL	80	2.4	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping du Rocher de Jastre	AUBENAS	33	1.5	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping le Plan d'Eau	SAINT-PRIVAT	100	3.1	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping à l'Ombre des Sycomores	LAVEVADE-D'ARDECHE	35	1.0	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

SECTEUR LIGNE

Le secteur Ligne est moins vulnérable, avec 6 campings inondables, dont aucun n'est inondé à plus de 50% pour une crue d'occurrence 5 ans.

Le camping le plus vulnérable du secteur Ligne est le camping du *Domaine de Jossoin* sur la commune de Largentière, avec plus de 13% du camping inondé pour une crue d'occurrence 5 ans et une période de retour de 1000 ans pour une inondation de 80% du camping.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping la Turelure	UZER	65	2.2	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q1000ans	4
Camping Domaine de Jossoin	LARGENTIERE	25	3.7	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping les Acacis	UZER	25	1.9	+ de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping à la ferme les Marronniers	MONTREAL	25	1.7	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping le Moulinage	MONTREAL	81	3.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping la Prade	LARGENTIERE	60	2.9	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

SECTEUR BEAUME

Le secteur Beaume est moins vulnérable, avec 10 campings inondables, dont aucun n'est inondé à plus de 50% pour une crue d'occurrence 5 ans.

Le camping le plus vulnérable du secteur Beaume est le camping *Les Acacias* sur la commune de Rosières, avec plus de 6% du camping inondé pour une crue d'occurrence 5 ans et une période de retour de 100 ans pour une inondation de 80% du camping. A noter également les difficultés d'évacuation des campings *Arleblanc* et *Platanes*, du fait d'un affluent qui inonde la seule voie d'accès.

Nom du camping	Commune	Capacité totale (emplacements)	Surface totale du camping (ha)	Part du camping inondée en crue 5 ans (%)	Occurrence pour laquelle le camping est inondé à plus de 80%	Indice de vulnérabilité
Camping le Sablas	ROSIERES	80	5.6	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Aire naturelle de camping les Galets	ROSIERES	30	1.0	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping de sous-Perret	JOYEUSE	75	1.9	Camping non inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping à la ferme Chamandre	VERNON	6	0.4	Camping non inondé en crue 5 ans	Q100ans	3
Camping les Acacias	ROSIERES	40	2.1	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q300ans	4
Camping les Vernades	ROSIERES	30	1.4	Camping non inondé en crue 5 ans	Q300ans	4
Camping les oliviers	ROSIERES	50	0.7	Camping non inondé en crue 5 ans	Q1000ans	4
Camping Domaine Arleblanc	ROSIERES	167	7.9	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	Q1000ans	4
Camping les Platanes	ROSIERES	117	7.3	- de 10 % du camping inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4
Camping la Nouzarède	JOYEUSE	103	2.0	Camping non inondé en crue 5 ans	jamais inondé à plus de 80%	4

5. DIAGNOSTIC DES OUVRAGES DE PROTECTION

5.1 DESCRIPTION

L'objectif est de décrire l'état de certains ouvrages de protection présents sur le bassin versant.

Les ouvrages de protection à caractériser préalablement identifiés, de type digue, murs et enrochements, étaient au nombre de 25, généralement de linéaires inférieurs à 700m.

Chaque ouvrage a fait l'objet d'une inspection visuelle portant sur :

- la description sommaire de l'ouvrage : dimensions, localisation précise, type d'ouvrage, composants ;
- un repérage des indices révélant ou suspectant un désordre. Pour les digues, la reconnaissance a été menée de manière à inspecter la crête de digue mais également le talus coté val et coté rivière ainsi que le pied de talus ;
- une description sommaire des enjeux protégés, de l'hydrodynamie du site, et de la configuration des lieux.

Chaque tronçon homogène d'ouvrage a fait l'objet d'une fiche descriptive détaillant ces informations avec plan de localisation et photographies à l'appui, et son état général a été évalué selon 4 indices :

- 0 : très dégradé,
- 1 : mauvais état,
- 2 : état moyen,
- 3 : bon état.

Ces fiches ouvrages sont fournies en pièce jointe.

Au total, ce sont 56 tronçons qui ont été visités, pour lesquels 36 systèmes de protection ont été identifiés ; les systèmes de protection peuvent regrouper plusieurs tronçons d'ouvrages hétérogènes, mais présentent une continuité et une cohérence dans le rôle de protection.

5.2 DIAGNOSTIC

Dans une seconde étape, une synthèse par ouvrage a été menée : commentaire général, indice de l'état général (synthétisant l'état des différents tronçons), linéaire total du « système de protection ».

Une analyse des aléas hydrauliques au droit des ouvrages a été réalisée à partir des éléments disponibles (cartographie des aléas, topographie,...) : occurrence de sollicitation, ouvrage contourné, transparent,...

Sur les ouvrages de type endiguements, la charge a pu être approximativement estimée, ainsi que la délimitation de la zone protégée : l'emprise située à l'arrière de la digue et topographiquement plus basse que l'ouvrage a été délimitée, et les enjeux exposés ont été précisément recensés dans cette zone.

Sur les ouvrages de protection des érosions, seuls les enjeux situés à proximité immédiate ont été considérés.

Le croisement de ces informations a permis d'établir si le rôle de protection de l'ouvrage était avéré ; il est non avéré dans les cas suivants :

- Murs de maison ou de délimitation de propriété n'ayant pas vocation directe au soutènement des berges, ou à la protection contre les inondations,
- Ouvrage très dégradé,
- Ouvrage contourné par les débordements des crues,
- Ouvrage non sollicité.

Les fiches descriptives détaillées de l'état de l'état des lieux sont fournies en pièce jointe, accompagnées d'un tableau qui synthétise les principales informations de l'état des lieux et qui présente les analyses du diagnostic : aléa hydraulique, précision des enjeux protégés, rôle de protection.

Sur les 36 ouvrages ou « systèmes » de protection, on distingue deux types de protection :

- 8 « endiguements »
- 28 autres ouvrages de type murs de soutènement et protections de berge.

BILAN DES DIAGNOSTICS DES ENDIGUEMENTS

Sur les 8 endiguements, 3 sont en mauvais état, 5 sont en état moyen à bon. Le tableau suivant présente une synthèse du diagnostic réalisé sur les ouvrages de type endiguement, classés selon leur indice d'état général :

Indice état général	Commune	Code ouvrage	Commentaire	Rôle de protection avéré	Enjeux
0	Rosière	ROS1	Ouvrage discontinu (2 brèches) et contourné dès Q30	non	Aire naturelle de camping « Les Galets » (30 emplacements)
1	Rosière	ROS2	Profil irrégulier et nombreux désordres	?	Camping « Les Sablas » (80 emplacements)
1	Saint Alban Auriolle	SAA	Profil irrégulier, nombreux désordres et ouvrage contourné dès Q5	non	Aire naturelle de camping et ferme Graverolle (29 emplacements), terrain de sport et vestiaires
2	Lalevade	LAL	Beaucoup de végétation mais semble en bon état	oui	Logements, salle polyvalente, boulodrome, tennis et terrain de sport, Supermarché
2	Rosière	ROS3	Merlon de faible hauteur (40cm) et profil irrégulier	non	Camping du « Domaine Arleblanc » (167 emplacements)
2	Uzer	UZE1	Profil très irrégulier et ouvrage contourné dès Q10	non	Camping « Les Acacias » (25 emplacements)
3	Cubiérettes	CUB	Bon état	oui	Route communale et habitations ? (aléa et enjeux non connus)
3	Uzer	UZE2	Bon état, endiguement non sollicité jusqu'à Q300 et camping hors d'eau même pour les crues exceptionnelles	non	Camping « La Turelure » (65 emplacements)

Les critères de classement des endiguements au regard de la réglementation sont la hauteur de l'ouvrage (supérieure à 1.5m) et le nombre de personnes protégées (minimum de 30 pour la classe C). En première approche, aucun ouvrage ne présente ces 2 caractéristiques.

AUTRES OUVRAGES DE PROTECTION OU DE SOUTÈNEMENT DES BERGES

Sur les 28 autres ouvrages, 3 sont en mauvais état, 25 en état moyen à bon (indice 2 ou 3). :

- 1 ouvrage très dégradé : enrochements sur les berges du camping de Peyroche à Labeaume, l'ouvrage n'assure plus son rôle de protection cependant le camping n'est pas directement menacé.
- 2 ouvrages en mauvais état :
 - Mur de soutènement en rive droite du Chassezac sur la commune de Chasseradès ; la route est directement menacée,
 - Enrochements sur les berges à l'amont immédiat du camping Le Coin Charmant à Chauzon.
- 14 ouvrages en état moyen, 3 de ces ouvrages ne constituent pas un véritable système de protection (murs de bâtiments ou de délimitation de propriété).
- 11 ouvrages en bon état, un de ces ouvrages ne constitue pas un véritable système de protection.

5.3 OUVRAGES HYDRAULIQUES PARTICULIERS : GALERIES ET TUNNELS

On note la présence sur le bassin versant de plusieurs ouvrages particuliers remarquables de type galerie ou tunnels, notamment sur les communes de Les vans (Bourdaric), St Laurent les Bains, et Villefort.

LE BOURDARIC SUR LA COMMUNE DE LES VANS

L'étude de l'aléa débordement de cours d'eau (linéaire modélisé) intègre le ruisseau du Bourdaric, affluent rive droite du Chassezac, à partir de l'aval du centre bourg de Les Vans.

Or, ce ruisseau est canalisé à l'amont du bourg et le traverse par une galerie souterraine d'environ 1 km, qui collecte les ruissellements latéraux et les apports des collecteurs pluviaux du bourg.

En 1996, les débordements du Bourdaric ont atteint 1 m de hauteur à la fontaine du village, et ont inondé des habitations et des commerces du centre bourg.

Une étude menée par la commune de Les Vans est en cours de réalisation, avec pour objectifs :

- Améliorer la connaissance de l'état du réseau pluvial et de la galerie souterraine du Bourdaric,
- Diagnostiquer le réseau pluvial et améliorer la connaissance sur la partie couverte du Bourdaric (affluents collectés, dimensions, etc.),
- Proposer des solutions d'amélioration.

SAINT LAURENT LES BAINS

Le ruisseau de Saint Laurent Les Bains a ravagé le village en 1890 ; les thermes ont été reconstruits au-dessus du ruisseau. La configuration très pentue des terrains alentours induit également une problématique de glissement de terrain.

Un diagnostic spécifique à ce secteur pourrait être envisagé.

VILLEFORT

Le village est traversé par le ruisseau de la Paillère et d'autres affluents de l'Altier, avec de nombreux secteurs couverts sous-dimensionnés.

Une buse a récemment explosé (Point clé n°14, fiches points clés en pièce jointe). Un projet de reconstruction à ciel ouvert n'est pas envisageable, compte tenu des difficultés d'emprise (présence de la voie SNCF et d'une station-service). La solution retenue consiste en un cadre bien dimensionné et l'utilisation de l'emplacement initialement envisagé pour une canalisation à ciel ouvert comme bras de décharge.

Un diagnostic complet du réseau hydrographique et pluvial du village serait à envisager.

Enfin, dans le cadre de la révision des PPRi de la 1ère phase (Cf. § 8.1.2), deux ouvrages spécifiques seront modélisés :

- à Joyeuse : couverture du Bourdary (affluent de Labeaume) au droit de l'Hôpital de Joyeuse (l'hôpital enjambe le Bourdary),
- à Vals les bains : 2 couvertures ponctuelles sur le Voltour (affluent de la Volane) au niveau d'un bâtiment d'activité puis d'un square public à la confluence avec la Volane.

6. SURVEILLANCE ET PREVISION DES CRUES, ALERTE ET GESTION DE CRISE

Dans l'étude préalable à l'élaboration du SAGE Ardèche « *Définition d'un schéma de gestion du risque crue et des phénomènes d'inondations* » de 2007, une inadéquation est apparue entre l'échelle du système d'alerte de crue (géré par le SIDPC), la transmission de l'information et la gestion de la crise à un niveau local (déclenchement de l'alerte locale). Le principal problème résidant visiblement dans le déroulement de la chaîne d'alerte qui manquerait de clarté.

L'objectif est donc de recenser les dispositifs de prévision des crues et d'alerte existants, gérés par l'Etat (alerte des élus et alerte des populations), les collectivités et les acteurs privés, et de décrire leur fonctionnement (technique et administratif) afin de clarifier le fonctionnement de la chaîne d'alerte. Dans ce but, les différents acteurs concernés ont été rencontrés :

- Services de l'état : le Service interministériel de défense et de protection civiles (SIDPC) de la préfecture de l'Ardèche, le service de prévision des crues (SPC) Grand Delta de la DREAL Rhône Alpes,
- Le Syndicat de l'Hôtellerie de Plein Air, la fédération départementale des loueurs de canoë,
- Les 15 communes du bassin versant les plus exposées aux inondations (Cf. § 1.1),
- La société PREDICT Services, prestataire de services d'aide à la décision pour la gestion du risque inondation, intervenant auprès d'un grand nombre de communes du bassin versant.

6.1 SURVEILLANCE ET PREVISION DES CRUES ET DES INONDATIONS

L'objectif de la surveillance est d'anticiper les phénomènes de manière à alerter les populations au plus tôt.

6.1.1 La vigilance météorologique

Ainsi que l'énonce le décret de création de l'établissement public Météo France du 18 juin 1993, Météo France a pour mission de surveiller l'atmosphère, l'océan superficiel et le manteau neigeux, d'en prévoir les évolutions et de diffuser les informations correspondantes. Il exerce les attributions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Le dispositif de vigilance a pour objectif d'avertir les autorités de l'état ainsi que les citoyens des aléas météorologiques hydrologiques ou de submersion marines susceptibles de survenir dans les 24h. La procédure se traduit par la mise à disposition, deux fois par jour au minimum, d'une carte de vigilance signalant **à l'échelle de chaque département** le niveau de danger par un code couleur vert, jaune, orange, rouge. En cas de niveau orange ou rouge, un bulletin de suivi est actualisé toutes les 3 à 6 heures.

Cartes et bulletins de suivi sont transmis à de nombreux services de l'état, collectivités locales et médias, et mis à disposition du grand public sur le site Internet de vigilance de Météo France.

Depuis le 3 octobre 2011, Météo France a distingué dans son dispositif de surveillance :

- La vigilance pluie-inondations : elle signifie l'arrivée de fortes pluies dans le département qui peuvent engendrer des inondations,
- La vigilance inondations : elle signifie l'approche d'inondations dues soit aux fortes pluies des jours précédents, soit à la fonte des neiges, soit à la saturation des nappes phréatiques,
- La vigilance orage violent.

A noter que sur le site HYDROREEL géré par la DREAL, des cumuls de pluie sont disponibles en temps réel (dans l'onglet "prévision des crues", pour différents pluviomètres répartis sur le bassin versant, cumuls de pluie au pas de temps horaire).

6.1.2 La vigilance des crues : le service de prévision des crues (SPC)

Le service d'annonce de crues de l'Ardèche a été créé à la fin du 19^{ème} siècle pour prévenir le débordement des grands cours d'eau du département dont l'Ardèche, le Chassezac et la Beaume. Depuis la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques, le rôle de l'Etat est renforcé dans l'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues. Cela s'est traduit par une réorganisation de la carte des services d'annonce des crues par regroupement en services de prévisions de crues (SPC).

Le schéma directeur de prévision des crues du bassin Rhône Méditerranée, arrêté en 2005 et révisé en 2011, en définit l'organisation. Sur le bassin du Rhône aval et ses principaux affluents dont l'Ardèche, la mission de surveillance des cours d'eau et de prévision des crues est assurée par le Service de Prévision des Crues Grand Delta (SPC-GD) de la DREAL Rhône Alpes, sous l'autorité du préfet coordonnateur de bassin.

Le règlement de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues (RIC) traduit la mise en œuvre du schéma directeur sur le territoire de compétence du SPC-GD.

6.1.2.1 Les missions du SPC

Les missions du SPC sont la **surveillance, la vigilance, la prévision dans certains cas**, et depuis 2006, la mise à disposition au grand public d'informations sur le site Internet Vigicrues <http://www.vigicrues.gouv.fr> (mise à disposition signifiant que l'utilisateur doit aller chercher l'information sur un serveur); **mais l'alerte relève des services de la préfecture, et doit être relayée à la population par les élus.**

Le territoire de compétence correspond aux cours d'eau réglementairement surveillés, soit sur le bassin versant de l'Ardèche, l'Ardèche amont (24 communes), l'Ardèche aval (18 communes), et ses deux affluents la Beaume et le Chassezac (22 communes) (Cf. carte ci-après).

6.1.2.2 Dispositifs de mesure

Les réseaux de mesure utilisés par le SPC correspondent aux stations limnimétriques et pluviométriques et aux images radar de la pluviométrie des différents gestionnaires : SPC, DREAL, Météo France, et aussi les données EDF liées à la gestion des barrages sur le Chassezac.

Les stations collectées par le SPC sont présentées sur la carte suivante.

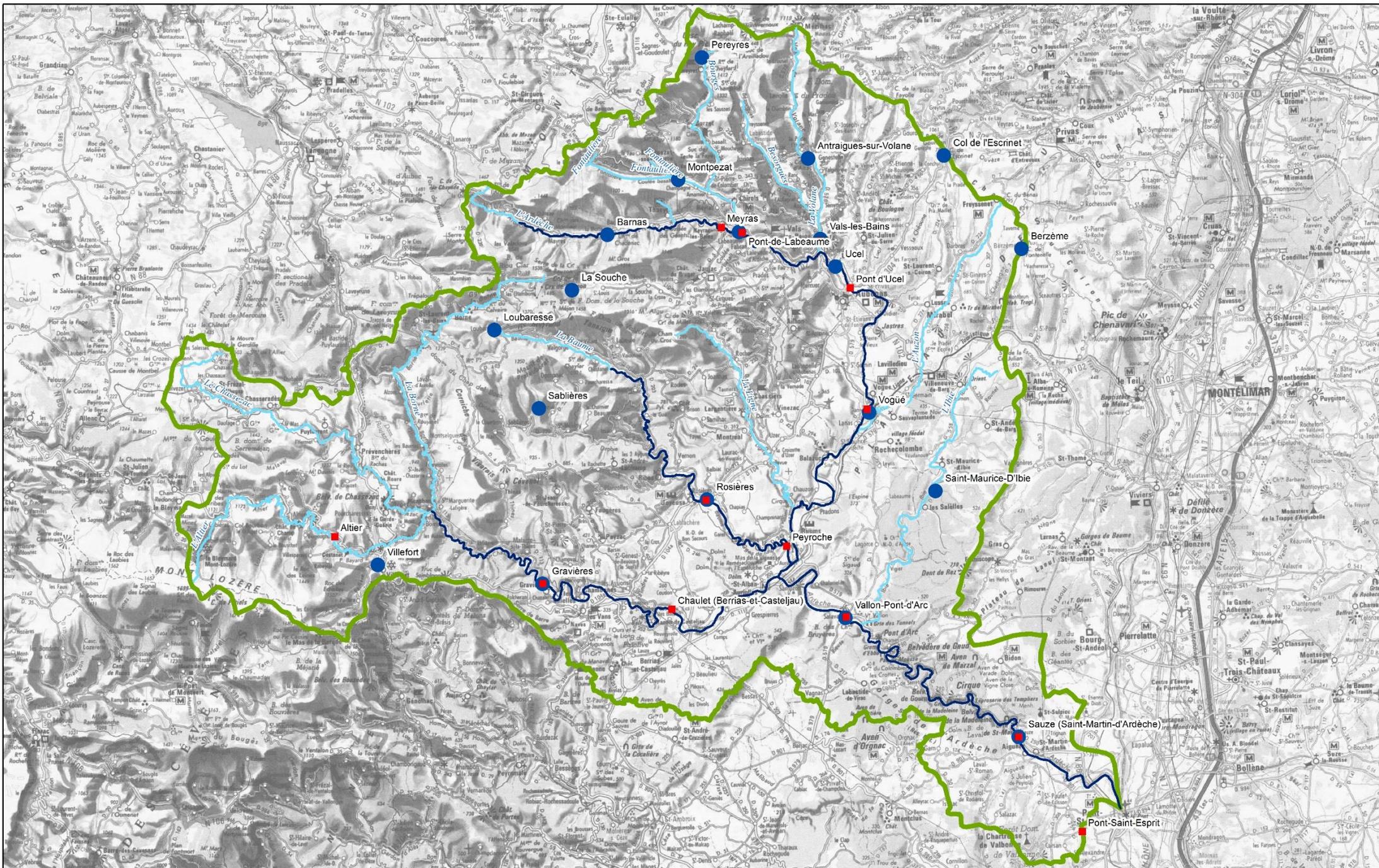


Schéma d'Aménagement et de gestion des risques liés aux crues du Bassin versant de l'Ardèche

Cours d'eau surveillés, stations hydrométriques et pluviométriques collectées par le SPC

- Station hydrométrique
- Station pluviométrique
- Tronçons réglementaires
- Hydrographie
- ▭ Bassin versant

Janvier 2016



Fond : IGN Scan 250



6.1.2.3 Vigilance et prévision

Les prévisionnistes du SPC-GD, qui sont d'astreinte 24/24h, mènent deux types d'analyses :

- Une vigilance hydrologique selon une approche probabiliste,
- Une prévision du débit selon une approche déterministe (lorsque c'est possible).

La vigilance hydrologique repose sur une analyse multicritère des données pluvio-hydrométriques observées en temps réel, des prévisions de Météo-France, et de la saturation des sols. Elle s'établit selon 4 niveaux :

- Niveau 1 : VERT : pas de vigilance particulière,
- Niveau 2 : JAUNE : risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs,
- Niveau 3 : ORANGE : risque de crue génératrice de débordements importants,
- Niveau 4 : ROUGE : risque de crue majeure.

Le SPC-GD a mis en place sur certains cours d'eau dont l'Ardèche, une **vigilance jaune montée rapide** pour anticiper une élévation rapide et soudaine des niveaux susceptible de surprendre et menacer les populations qui s'exposent aux basses eaux (activités nautiques, campeurs, orpailleurs, usagers de la route sur pont submersible,...) Pour générer ce genre de phénomène, il faut une pluviométrie suffisamment intense provoquant un ruissellement immédiat sur un petit bassin pentu à temps de réponse court. Ces situations sont essentiellement observées dans un contexte météorologique orageux. Le passage en vigilance jaune montée rapide sans débordement localisé peut être proposé pour les tronçons de cours d'eau à réaction rapide. Ceux-ci sont identifiés dans les grilles par un logo spécifique (ci-dessous) placé dans la zone verte de l'échelle du code couleur de la vigilance. Compte- tenu de la rapidité du phénomène, ces propositions de vigilance ne sont faites qu'aux heures nominales ou, en dehors de ces heures, uniquement en cas d'aggravation du Bulletin de Précipitation de Météo France.



Concrètement, lorsque la vigilance jaune montée rapide est en cours sur le bassin, la hauteur du cours d'eau peut augmenter brutalement sans atteindre pour autant les niveaux des premières crues référencées pour la vigilance jaune dans les grilles du RIC.

Les tableaux ci-après permettent de situer les crues passées en fonction des différents niveaux de vigilances (source : SPC-GD, Règlement de surveillance de prévision et de transmission de l'information sur les crues – RIC, octobre 2013, lien de téléchargement pour actualisation : <http://www.vigicrues.gouv.fr/ftp/RIC>).

FICHE TRONCON DE VIGILANCE – Version non destinée au RIC				ANNEXE 5 4/24	
TRONCON : BAUME – CHASSEZAC		STATIONS DE REFERENCE DU TRONCON Une station de référence est une station dont les informations servent, entre autres, à déterminer le niveau de vigilance			
RIVIERES : Baume et Chassezac		Gravières (Chassezac)		Rosières (Baume)	
Vigilance Définition et conséquences attendues		Crues historiques		Crues historiques	
		Hauteur / Débit		Hauteur / Débit	
R O U G E	<p>Niveau 4 : ROUGE</p> <p>Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.</p> <p><i>Crue rare et catastrophique, nombreuses vies humaines menacées, débordements généralisés, évacuations généralisées et concomitantes, paralysie à grande échelle du tissu urbain, agricole et industriel.</i></p>	<p>20/09/1890 9,40m / 3000m³/s</p> <p>30/09/1958 8,00m / 2200m³/s</p>	<p>04/10/1958 6,80m / 1800m³/s</p> <p>22/09/1992 6,60m / 1700m³/s</p>		
O R A N G E	<p>Niveau 3 : ORANGE</p> <p>Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.</p> <p><i>Crue majeure et dommageable, vies humaines menacées, nombreuses évacuations, paralysie d'une partie de la vie sociale, agricole et économique.</i></p>	<p>19/09/2014 6,34m / 1500m³/s</p> <p>22/09/1992 6,30m / 1400m³/s</p> <p>02/11/2008 5,85m / 1300m³/s</p>	<p>21/10/1991 4,50m / 1000m³/s</p>		
J A U N E	<p>Niveau 2 : JAUNE</p> <p>Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières et/ou exposées.</p> <p><i>Perturbation des activités liées au cours d'eau, premiers débordements localisés, coupures ponctuelles de routes secondaires, maisons isolées touchées, caves inondées, activité agricole perturbée.</i></p>	<p>04/11/2011 4,95m / 1000m³/s</p> <p>20/10/2006 4,75m / 800m³/s</p> <p>12/10/2014 4,35m / 675m³/s</p> <p>04/11/2014 3,87m / 500m³/s</p> <p>02/12/2003 3,70m / 450m³/s</p> <p>28/11/2014 2,76m / 210m³/s</p>	<p>19/09/2014 4,32m / 940m³/s</p> <p>03/11/1989 3,70m / 750m³/s</p> <p>17/08/2004 2,62m / 470m³/s</p> <p>03/11/2014 2,40m / 420m³/s</p> <p>12/10/2014 2,36m / 410m³/s</p> <p>02/11/2008 1,89m / 300m³/s</p> <p>20/10/2006 1,55m / 250m³/s</p>		
V E R T	<p>Niveau 1 : VERT</p> <p>Pas de vigilance particulière requise</p> <p style="text-align: center;"> Tromperie avec possibilité de vigilance jaune due à un risque de montée rapide Situation normale.</p>		<p>28/11/2014 1,30m / 180m³/s</p>		

Avertissement : le choix du niveau de vigilance peut également prendre compte des paramètres particuliers : montée particulièrement rapide, événement inhabituel pour la saison et/ou activité saisonnière sensible.

SPC Grand Delta

FICHE TRONCON DE VIGILANCE – Version non destinée au RIC				ANNEXE 5 5/24	
TRONCON : ARDECHE AMONT RIVIERE : Ardèche		STATIONS DE REFERENCE DU TRONCON Une station de référence est une station dont les informations servent, entre autres, à déterminer le niveau de vigilance			
Vigilance Définition et conséquences attendues		Pont de Labeaume		Pont d'Ucel	
		Crues historiques		Crues historiques	
		Hauteur / Débit		Hauteur / Débit	
R O U G E	Niveau 4 : ROUGE Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens. <i>Crue rare et catastrophique, nombreuses vies humaines menacées, débordements généralisés, évacuations, la sécurité des personnes et des biens. paralysie à grande échelle du tissu urbain, agricole et industriel.</i>	22/09/1992	7,00m / 2600m ³ /s	22/09/1992	5,60m / 2300m ³ /s
O R A N G E	Niveau 3 : ORANGE Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes. <i>Crue majeure et dommageable, vies humaines menacées, nombreuses évacuations, paralysie d'une partie de la vie sociale, agricole et économique.</i>	23/10/1977	6,10m / 2000m ³ /s	19/09/2014 04/10/1958	4,31m / 1360m ³ /s 4,00m / 1300m ³ /s
J A U N E	Niveau 2 : JAUUNE Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières et/ou exposées. <i>Perturbation des activités, liées au cours d'eau, premiers débordements localisés, coupures ponctuelles de routes secondaires, maisons isolées touchées, caves inondées, activité agricole perturbée.</i>	19/09/2014	4,81m / 1200m ³ /s	12/10/2014	3,51m / 960m ³ /s
V E R T	Niveau 1 : VERT Pas de vigilance particulière requise 	12/10/2014 02/11/2008	4,08m / 830m ³ /s 3,92m / 750m ³ /s	04/11/2014 17/08/2004	3,50m / 955m ³ /s 3,01m / 850m ³ /s
		04/11/2014 20/12/2003	3,45m / 580m ³ /s 3,00m / 450m ³ /s	02/12/2003 17/08/2004	2,79m / 800m ³ /s 2,10m / 500m ³ /s
		28/11/2014	2,08m / 210m ³ /s	28/11/2014	1,55m / 280m ³ /s
		22/09/1992	7,80m / 2200m ³ /s	08/11/1982 19/09/2014 19/12/1997	6,70m / 1600m ³ /s 6,60m / 1570m ³ /s 6,20m / 1400m ³ /s
		12/10/2014 02/12/2003	5,61m / 1130m ³ /s 5,56m / 1100m ³ /s	12/10/2014 02/12/2003	5,61m / 1130m ³ /s 5,56m / 1100m ³ /s

Avertissement : le choix du niveau de vigilance peut également prendre compte des paramètres particuliers : montée particulièrement rapide, événement inhabituel pour la saison et/ou activité saisonnière sensible.

SPC Grand Delta

FICHE TRONCON DE VIGILANCE – Version non destinée au RIC		ANNEXE 5 6/24	
TRONCON : ARDECHE AVAL RIVIERE : Ardèche		STATIONS DE REFERENCE DU TRONCON Une station de référence est une station dont les informations servent, entre autres, à déterminer le niveau de vigilance	
Vigilance	Définition et conséquences attendues	Vallon Pont d'Arc	
		Crués historiques Hauteur / Débit	Crués historiques Hauteur / Débit
R O U G E	<p><i>Crue rare et catastrophique, nombreuses vies humaines menacées, débordements généralisés, évacuations de personnes et des biens.</i></p> <p><i>Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.</i></p> <p><i>Crue rare et catastrophique, nombreuses vies humaines menacées, débordements généralisés, évacuations paralysie à grande échelle du tissu urbain, agricole et industriel.</i></p>	<p>22/09/1890 17,30m / 7000m³/s</p>	<p>22/09/1890 >7000m³/s</p>
		<p>30/09/1958 12,20m / 4100m³/s</p> <p>08/11/1982 11,20m / 3600m³/s</p> <p>22/09/1992 9,50m / 2800m³/s</p>	<p>08/11/1982 7,50m / 3200m³/s</p> <p>05/10/1995 7,20m / 3000m³/s</p>
J A U N E	<p>Niveau 3 : ORANGE</p> <p>Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.</p> <p><i>Crue majeure et dommageable, vies humaines menacées, nombreuses évacuations, paralysie d'une partie de la vie sociale, agricole et économique.</i></p>	<p>02/12/2003 9,06m / 2600m³/s</p> <p>15/11/2014 8,53m / 2400m³/s</p> <p>19/09/2014 8,48m / 2380m³/s</p> <p>02/11/2008 8,12m / 2300m³/s</p> <p>04/11/2014 7,42m / 1980m³/s</p> <p>17/08/2004 6,48m / 1700m³/s</p> <p>28/11/2014 4,80m / 850m³/s</p>	<p>15/11/2014 6,71m / 2650m³/s</p> <p>19/09/2014 6,39m / 2440m³/s</p> <p>02/11/2008 6,36m / 2400m³/s</p> <p>04/11/2014 5,94m / 2160m³/s</p> <p>28/11/2014 4,28m / 1250m³/s</p>
V E R T	<p>Niveau 1 : VERT</p> <p>Pas de vigilance particulière requise</p> <p></p> <p><i>Tronçon avec possibilité de vigilance jaune due à un risque de montée rapide</i></p> <p>Situation normale.</p>		

Avertissement : le choix du niveau de vigilance peut également prendre compte des paramètres particuliers : montée particulièrement rapide, événement inhabituel pour la saison et/ou activité saisonnière sensible.

SPC Grand Delta

Un modèle de prévision a été mis en œuvre sur le bassin versant, combinant un modèle pluie/débit et un modèle de propagation :

- Le modèle pluie/débit permet d'intégrer les lames d'eau mesurées aux postes pluviométriques et les lames d'eau des images radar en spatialisant la variabilité des intensités de pluie, notamment sur les bassins versants non jaugés et les bassins versants intermédiaires ;
- Le modèle de propagation permet de propager les débits qui sont recalés sur les valeurs observées en temps réel aux stations limnimétriques.

Par exemple, les apports pluviométriques du bassin versant non jaugé de l'Ibie sont pris en compte dans le modèle pluie/débit, et propagés de l'aval de Vallon Pont d'Arc jusqu'à Sauze.

Ce modèle, qui a montré à plusieurs reprises sa fiabilité, permet une prévision à Vallon Pont d'Arc avec une **anticipation de 4 heures** (cet horizon se réduit si la pluie est proche de Vallon). Cette prévision est également valable à Sauze, avec un décalage de 2 heures, correspondant au temps de propagation de la crue dans les gorges.

A l'amont de Vallon Pont d'Arc, les temps de réponse des bassins versant sont généralement trop courts pour faire une prévision fiable. A Voguè par exemple, le temps de concentration est de l'ordre de 2 heures, et le gradient de montée des eaux est très important : on passe de 500 à 1000 m³/s en 1 à 2 heures. C'est aussi le cas des cours d'eau non réglementés tels que la Volane, la Ligne, l'Auzon et l'Ibie.

La prévision de débit est réalisée à partir de la mise en vigilance jaune, lorsque c'est possible, c'est-à-dire lorsque la pluie est suffisamment éloignée du point de prévision pour permettre une anticipation raisonnable des phénomènes. En pratique, des prévisions de débits sont généralement données à partir de Vallon Pont d'Arc.

6.1.2.4 Mise à disposition des informations

Les informations de vigilance, prévision et observation sont mises à disposition sur le site Internet de VIGICRUES.

Le pas de temps de mise à jour est :

- De 15 min pour les données hydrométriques (hauteurs et débits – valeurs non critiquées),
- 2 fois par jour minimum pour les cartes de vigilance et le bulletin d'information (qui contient les éventuelles prévisions), les actualisations étant effectuées à un rythme adapté au phénomène.

Les résultats de la prévision sont synthétisés dans les bulletins d'information. Voici un extrait d'un bulletin émis le 14 septembre 2014 (à 2h02), qui donne des informations de prévision :

Tronçon : Ardèche aval

Risque de remontée rapide des niveaux d'eau pouvant générer des débordements non-dommageables. Les activités exposées au cours d'eau seront fortement perturbées. La vigilance s'impose sur les routes / passages à gué potentiellement submersibles.

Crue en cours.

Le pic de crue devrait être observé dans les prochaines heures à Vallon Pont d'Arc aux environs de 1600 m³/s. Propagation vers Sauze où le niveau devrait atteindre les 6 m (environ 2300 m³/s) en fin de nuit.

Il est prévu que les informations de prévision soient prochainement affichées graphiquement sur le site Vigicrues.

A noter que certaines données de temps réel sont également disponibles sur le site Internet HYDROREEL de la DREAL (<http://www.rdbrmc.com/hydroreel2>). Dans l'onglet « prévision des crues », en plus du suivi en temps réel des hauteurs d'eau aux stations limnimétriques, les cumuls de pluie, issus des pluviomètres répartis sur le bassin sont disponibles, au pas de temps horaire en cas de crue, et toutes les 12 heures en temps normal.

6.2 ALERTE ET GESTION DE CRISE

6.2.1 Le rôle de la préfecture

La préfecture de l'Ardèche (service interministériel de défense et de protection civiles-SIDPC), met en place un dispositif d'alerte multirisque ayant pour mission l'alerte, l'information et la protection des populations. Ce dispositif doit être relayé au niveau communal par les élus.

En ce qui concerne la vigilance météorologique et crues, le dispositif intègre depuis le 17 août 2004, les 170 campings inondables du département de l'Ardèche, les 2 aires de bivouac des canoés, et les loueurs de canoés du bassin versant.

Les campings intégrés au dispositif sont les campings recensés au sens de la réglementation, c'est-à-dire les campings permettant l'accueil de plus de 20 personnes ou plus de 6 tentes, caravanes ou résidences mobiles de loisir. Les campings à la ferme, qui ont réglementairement au maximum une capacité de 20 personnes ou 6 emplacements, ne sont donc pas intégrés au dispositif.

Les 2 aires de bivouac sont les 2 seules existantes réglementairement en Ardèche : Gaud et Gournier.

Les loueurs de canoés directement intégrés au dispositif sont au nombre de 3 (Alpha bateaux, Azur canoé, Escapade loisirs) ; ils se sont engagés auprès de la Préfecture pour se charger de transmettre l'information à leurs collègues travaillant sur l'Ardèche. Dans le cadre de la mise à jour du dispositif "ORSEC inondations", le SIDPC prévoit d'étendre ce dispositif aux autres bassins versants où du canoé est pratiqué, comme le Chassezac.

La gestion de crise au sein de la Préfecture est organisée au travers de 3 astreintes 24h/24 et 7j/7, comprenant un membre du corps préfectoral (pour les prises de décision), un agent de la cellule "gestion d'événement" (pour la transmission d'alerte, les actes et la coordination des événements de petite envergure) et un agent du standard.

La permanence de crise qui se met en place s'appuie sur les informations délivrées par Météo-France et par le Service de Prévision des Crues, et permet de coordonner les services administratifs et les interventions de terrain des services de secours (Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours, Service Départemental d'Incendie et de Secours, gendarmerie). A noter qu'un représentant de la Fédération de l'Hôtellerie de Plein Air est présent au poste de commandement opérationnel qui se met en place à Vallon Pont d'Arc.

Le préfet diffuse l'information de vigilance orange et rouge aux maires des communes, et en saison estivale, à partir du niveau jaune, aux campings inondables et loueurs de canoés, par un automate d'appel TELEALERTE. Les communes et campings ne sont rappelés par l'automate qu'en cas de changement de la situation. Un serveur vocal de crise permet également de suivre l'événement, et fournit aux communes plus de précisions que dans le message d'alerte de l'automate ; depuis 2014 des SMS sont envoyés.

Le SIDPC relance régulièrement les communes afin d'actualiser la base de données des 1700 contacts gérés par l'automate d'appel sur le département de l'Ardèche.

Lorsqu'un évènement implique la montée en puissance d'un des plans du dispositif ORSEC, la population peut être informée par les sirènes du Réseau National d'Alerte (RNA), désormais appelé Système d'Alerte et d'information des populations (SAIP), ainsi que par les médias ayant passé une convention avec le ministère de l'intérieur. L'étude de l'opportunité des sirènes du SAIP est un dispositif à long terme piloté par la préfecture, mais à complète discrétion des communes (3 communes du département sont en cours d'installation de sirènes SAIP). A noter que les sirènes SAIP ne couvrent pas dans leur zone de portée les territoires des campings, ces derniers ayant leur propre sirène avec bande son en plusieurs langues.

Le plan ORSEC (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile) a pour objet de secourir les personnes, de protéger les biens et l'environnement en situation d'urgence. Depuis l'adoption de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile, le dispositif ORSEC se décline aux niveaux départemental, zonal et maritime.

En cas de catastrophe dont les conséquences peuvent dépasser les limites ou les capacités d'une commune, le préfet prend la direction des opérations et active les composantes nécessaires à la gestion de l'évènement. Le plan ORSEC zonal est activé en cas de catastrophe dépassant 2 départements ou nécessitant la mise en œuvre de moyens dépassant le cadre départemental. L'Ardèche fait partie de la zone défense Sud-Est, qui regroupe les départements des régions Rhône Alpes et Auvergne.

6.2.2 Le rôle des maires : le plan communal de sauvegarde (PCS)

Le maire est le garant de la gestion des risques majeurs et de la mise en sécurité de ses concitoyens.

Le PCS a pour but de prévoir l'organisation à mettre en place autour du maire et de préparer les outils opérationnels qui permettront de préserver la sécurité des populations, des biens et la sauvegarde de l'environnement face à un évènement de sécurité civile.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile donne une valeur juridique au PCS et l'impose au maire dans les communes dotées d'un Plan de Prévention des Risques approuvé ou celles comprises dans le champ d'application d'un Plan Particulier d'Intervention. Le dispositif est précisé par le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005.

Le PCS :

- regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population,
- détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes,
- 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 mesures d'accompagnement et de soutien de la population,
- peut désigner l'adjoint au maire ou le conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile.

Outil utile au maire dans son rôle d'acteur majeur de la gestion d'un évènement de sécurité civile, ce nouveau plan s'intègre dans l'organisation générale des secours. Il forme avec les plans ORSEC une chaîne de gestion des évènements portant atteinte aux populations, aux biens et à l'environnement. Organisant la réponse de proximité en prenant en compte l'accompagnement et le soutien aux populations ainsi que l'appui aux services de secours, le PCS est le maillon local de l'organisation de la sécurité civile.

6.2.3 Les outils de suivi et d'aide à la décision pour les maires

Hormis les informations de vigilance météorologique et de vigilance crues décrits précédemment, il existe des sites Internet d'informations complémentaires et des prestations privées et qui permettent d'assister techniquement les élus dans leur rôle.

6.2.3.1 Site d'alerte APIC de Météo France

Le service Avertissement Pluies Intenses à l'échelle des Communes (APIC) est mis gratuitement à disposition des collectivités qui en font la demande, par Météo France, depuis les événements qui ont eu lieu dans le secteur de Draguignan en 2010.

Les pluies intenses sont souvent associées à des risques d'inondation par ruissellement ou par crue rapide de petits cours d'eau (non surveillés par les services de l'État). Pour être informé du niveau d'intensité des précipitations qui s'abattent sur chaque commune, Météo-France, en coordination avec les préfetures, a élaboré un service d'observation gratuit (APIC) à destination des communes. Une seule inscription par commune est possible.

Grâce au réseau de radars météorologiques de Météo-France, dès que des précipitations intenses sont observées/décelées sur une surface significative de la commune ou à proximité immédiate, la commune inscrite reçoit un message précisant le niveau de sévérité des précipitations :

- niveau 1 - précipitations intenses puis, éventuellement
- niveau 2 - précipitations très intenses.

APIC a pour objectif une aide à la mise en œuvre des dispositifs prévus dans le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) pour les risques inondations.

Son utilisation requiert le calage des seuils de cumuls pluviométriques et des territoires communaux impliqués dans la genèse des phénomènes d'inondation. Lors de l'inscription, l'utilisateur doit entrer une liste de 10 communes maximum surveillées. Ce service est surtout intéressant pour les communes concernées par l'inondation de petits cours d'eau ou de ruissellements, dont les bassins versants sont couverts par quelques communes, en dehors des cours d'eau surveillés par le SPC.

6.2.3.2 Les prestations privées de type PREDICT

Sur les 158 communes du bassin versant, 95 bénéficient d'une prestation de la société Predict, par l'intermédiaire des assureurs Groupama et Gan. Cette prestation consiste à mettre à disposition des collectivités des informations d'aide à la décision, « précises, claires et suffisamment anticipées » pour permettre de préparer et gérer la crise.

Les informations délivrées portent sur le suivi en temps réel et l'évolution probable de la situation hydrométéorologique (suivi en temps réel des images radars des lames d'eau précipitées, et des hauteurs d'eau mesurées aux stations hydrométriques) ; elles ne comportent aucune donnée prévisionnelle au sens strict.

Les communes ont accès à un espace Internet d'informations cartographiques et sont informées en période de crise, par envoi de SMS et par appels téléphoniques, de l'évolution de la situation à une échelle locale plus fine que l'échelle départementale, et adaptée à la mise en œuvre du Plan communal de Sauvegarde.

Predict bénéficie de nombreux retours d'expérience positifs sur les événements du 19 septembre et du 13 octobre 2014, par exemple sur les communes de Labeaume, Lanas, Saint Remèze, qui ont conduit dans chaque cas à des évacuations préventives.

Des prestations plus abouties que celle dispensée dans le cadre du partenariat avec Groupama sont également proposées par Predict (la commune d'Aubenas en bénéficie à ce jour). Ces prestations sont listées ci-après.

Objectifs :

- connaître le degré de vulnérabilité de la commune,
- se préparer à la gestion de crise en élaborant un Plan Communal de Sauvegarde (PCS),
- savoir réagir judicieusement au cœur de la crise : disposer d'informations précises et adaptées, ne pas rester isolé durant la crise afin de prendre les bonnes décisions.

Avant la crise :

Predict réalise sur place un diagnostic de la zone d'aléa de la commune et aide à l'élaboration du PCS, plan d'actions opérationnel et pratique qui définit un organigramme, les missions de chacun, les procédures d'alerte et les mesures à prendre en fonction de l'évolution de la situation.

Pendant la crise :

- Dès les premiers signes d'événement à risque, Predict informe directement par téléphone, et donne des avertissements par internet. A tout moment, sur le site, avec codes d'accès, les élus peuvent visualiser et suivre l'évolution de la situation et des consignes à respecter, **de manière cartographique, à l'échelle de leur commune.**
- Une équipe d'astreinte, mobilisée 24h sur 24h en PC de crise, répond en temps réel, aide à prendre les décisions et à mettre en œuvre le Plan Communal de Sauvegarde (PCS).

Après la crise :

- Un débriefing avec les élus, est organisé afin d'évaluer les points qui peuvent nécessiter des améliorations,
- Au moins une fois par an, une mise à jour du plan d'actions est réalisée.

6.3 ORGANISATION SPECIFIQUE AUX CAMPINGS

6.3.1 Le réseau interne d'alerte

La Fédération Régionale de l'Hôtellerie de Plein Air Rhône Alpes (FRHPA), qui regroupe 200 adhérents sur le département de l'Ardèche, a mis en place une procédure spécifique d'information et d'alerte impliquant les gestionnaires de campings, nommée « réseau interne d'alerte des crues ».

Ce dispositif s'inscrit en supplément des alertes qui sont transmises par le SIDPC de la Préfecture. Il permet de mettre en place une organisation interne préalable, et de faire bénéficier aux gestionnaires des campings, plus ou moins novices en la matière, d'un réseau d'entraide et d'information complémentaire pendant la crise.

Le principe repose sur une circulation à double sens des informations entre les gestionnaires les plus expérimentés et les autres.

Ainsi chaque camping reçoit les documents suivants :

- La procédure conseillée,
- L'organigramme du secteur,
- La fiche des données à collecter
- Une description des outils, les numéros de téléphone et sites internet à consulter.

A noter qu'une majorité des campings sont adhérents à la FRHPA, mais que les non-adhérents ne bénéficient donc pas de ce réseau d'information.

6.3.2 Le plan d'évacuation concomitant des campings

Ce dispositif du plan ORSEC a pour objectif d'organiser l'évacuation générale des campings situés en zone inondable dans le bassin de l'Ardèche et ses affluents. Il a été élaboré en juillet 2001, et mis à jour en août 2003 suite aux événements de septembre 2002.

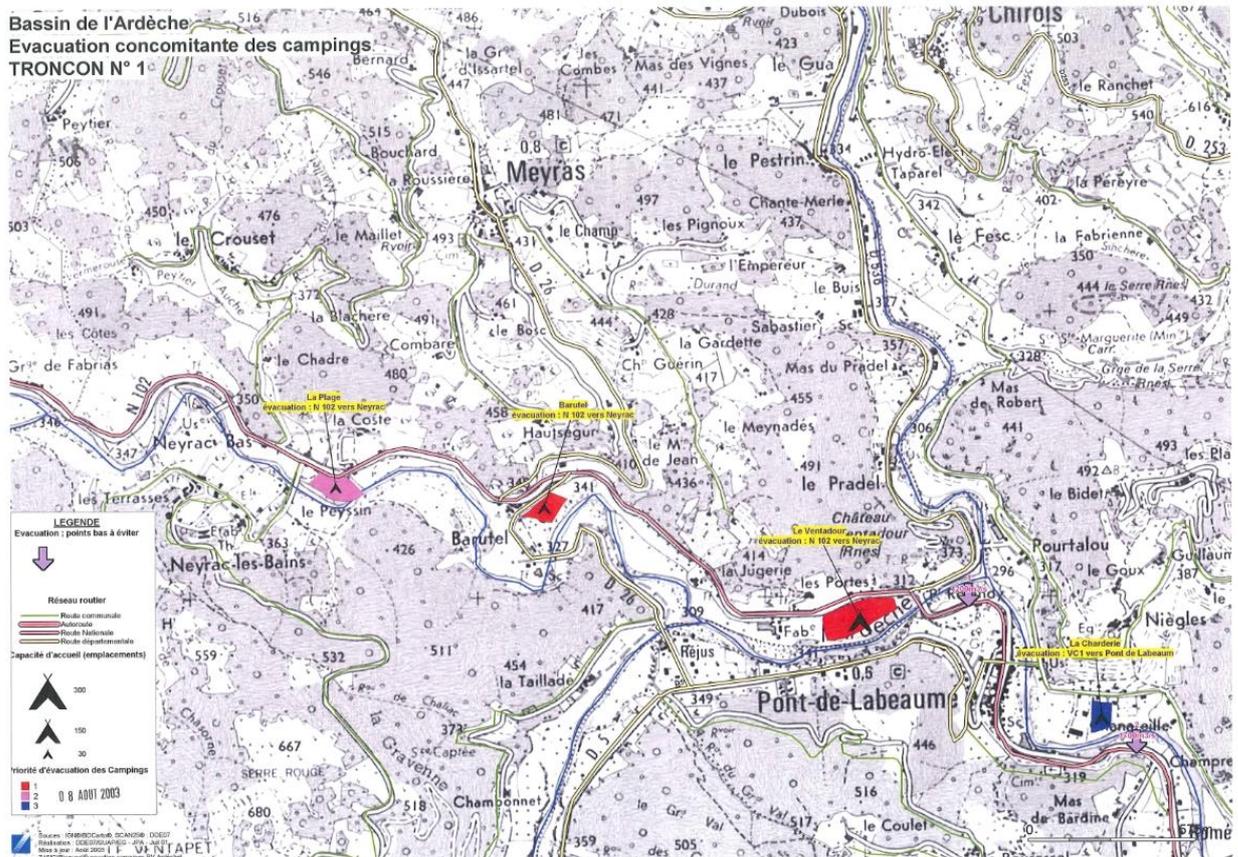
L'évacuation du camping est décidée en fonction d'une analyse des débits observés ou prévus, et de la rapidité de la montée des eaux - les informations utilisées émanant du Service de Prévision des Crues et des retours de terrain (services de secours) - :

- Par l'autorité préfectorale, sachant que l'évacuation est systématique en cas de vigilance rouge,
- Par l'autorité municipale,
- En dernier lieu, c'est au gestionnaire seul qu'appartient la décision de faire évacuer son camping.

Le plan de secours, déclenché par le Préfet de l'Ardèche, prévoit pour chaque camping concerné :

- l'ordre de priorité d'évacuation,
- l'itinéraire à emprunter,
- le lieu de rassemblement à rejoindre.

Voici des extraits du plan, qui illustrent ces éléments :



N°	LOCALISATION tronçon n° 1			CAPACITE	PLAN DE SECOURS	INONDABILITE			ITINERAIRE		RASSEMBLEMENT		ORDRE DE PRIORITE	OBSERVATIONS
	Rivière	Commune	nom du camping			Totale	Evacuation	Début inondation	Inondation (%)	Enclavé	Routes à emprunter	kms		
			(nombre d'emplacements)	Personnes		Débit estimé (m3/s)	Débit estimé (m3/s)	Débit estimé (m3/s)			(par ordre suivant capacité d'hébergement de la commune)			
001	Ardèche	MEYRAS	La Plage	45	oui	200	900 (10%)	non	RN 102		Meyras	Place de Neyrac	2	A l'est RN 102 inondable
002	Ardèche	MEYRAS	Le Barutel	50	oui	100	900 (50%)	non	RN 102		Meyras	Place de Neyrac	1	A l'est RN 102 inondable
003	Ardèche	MEYRAS	Le Ventadour	142	oui	100	1400 (100%)	non	RN 102		Meyras	Place de Neyrac	1	A l'est RN 102 inondable
004	Ardèche	PONT DE LABEAUME	La Chardenie	70	oui	450	1900 (50%)	1700	VC 1		Pont de Labeaume	Salle des fêtes	3	Véhicules à stationner sur le stade de Labeaume (route de Jaujac)

NOTA : Début d'inondation : débit à partir duquel le camping commence à être inondé
 Inondation (%) : débit nécessaire pour avoir une inondation couvrant la surface du camping au niveau de pourcentage indiqué.

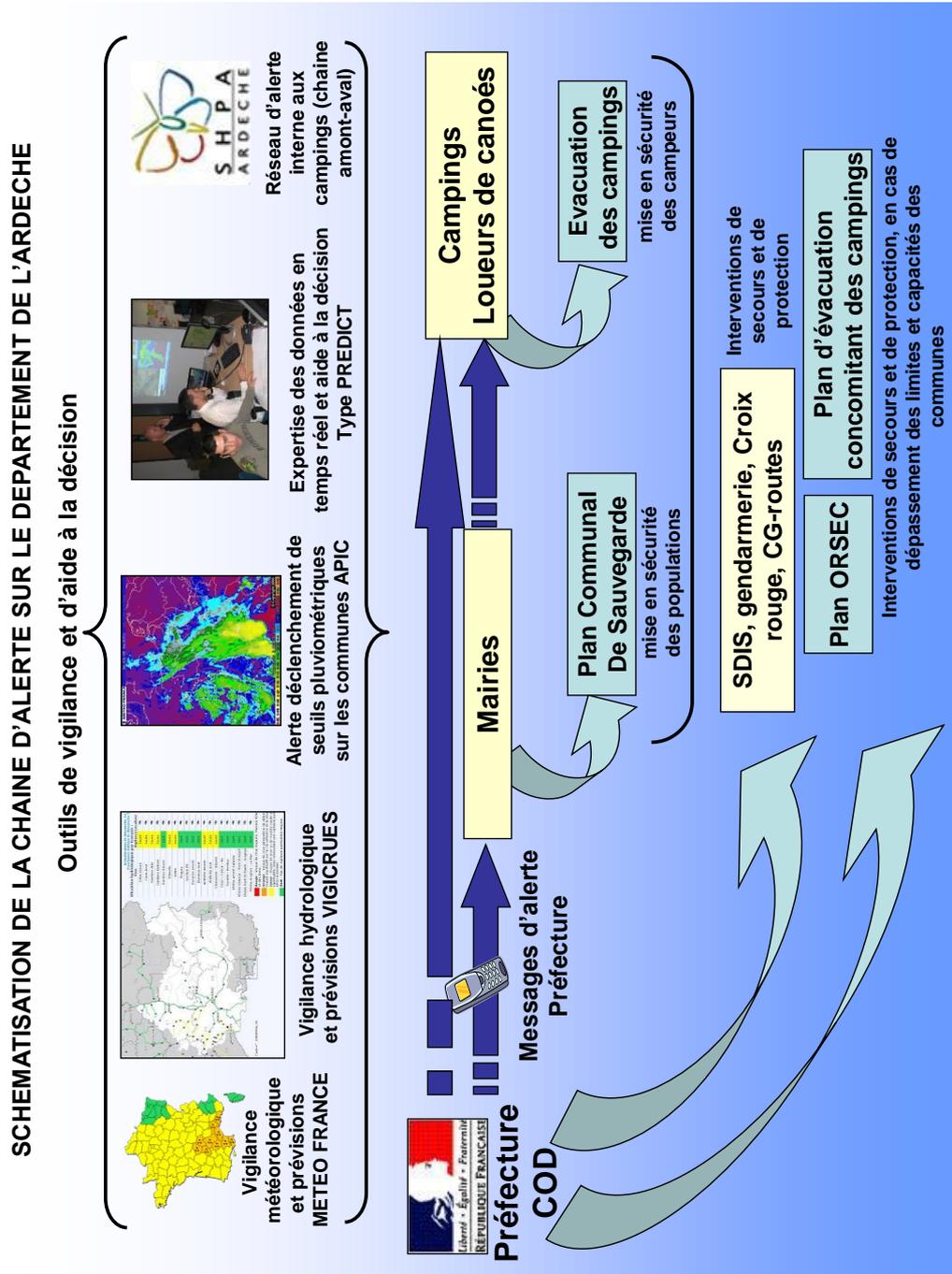
Ce plan d'évacuation concomitant n'a pas encore été activé à ce jour, sauf pour une trentaine de campings lors de la crue de septembre 2010.

A noter que ce plan n'intègre pas les campings du bassin versant situés sur le département du Gard :

- Les Acacias à Saint Paul de Caisson,
- Le Peyrolais et le Planjole à Saint Julien de Peyrolas
- Les Cigales à Aiguèze.

6.4 SYNTHESE DE LA CHAINE D'ALERTE

Le principe de l'organisation de la chaîne d'alerte est synthétisé sur l'organigramme ci-après.



6.5 DIAGNOSTIC DE LA CHAÎNE D'ALERTE ET PISTES D'AMÉLIORATION

Les entretiens menés auprès des différents acteurs de la chaîne d'alerte ont permis de dégager les points faibles et les points forts des dispositifs existants.

A partir de l'ensemble de la connaissance des dispositifs mis en place, et sur la base de l'audit réalisé et des insuffisances exprimées, un diagnostic ainsi que des pistes d'amélioration sont proposés ci-après.

6.5.1 Informations et vigilance

PHENOMENES DE RUISSELLEMENT ET CRUES ECLAIR

Le bassin versant est confronté à plusieurs phénomènes : crues rapides par débordement des cours d'eau principaux, pour lesquelles une certaine anticipation est possible, mais aussi crues éclairs sur petits cours d'eau, et ruissellement local intense sur les versants. Ainsi, pour les communes exposées à des phénomènes de ruissellement intense ou aux débordements de cours d'eau non instrumentés et non surveillés, les cartes de vigilance et les prévisions du SPC ne répondent pas aux besoins d'anticipation. Les temps de réponse des bassins versants sont beaucoup trop courts pour que l'implantation de stations de mesure des débits supplémentaires présente un intérêt.

C'est notamment le cas de la Volane, La Ligne, La Borne, le Chassezac amont, l'Altier, l'Auzon, ainsi que l'Ibie, qui conflue avec l'Ardèche en aval de Vallon Pont d'Arc, et sur laquelle certaines communes ont exprimé un besoin d'instrumentation. Le modèle de prévision du SPC intègre les données du poste pluviométrique existant sur le bassin versant de l'Ibie, de manière à quantifier les apports de l'Ibie, et la propagation d'environ 2 heures dans les gorges entre Vallon et Saint Martin d'Ardèche, sans nouveaux apports significatifs. L'ajout d'une station limnimétrique sur l'Ibie n'est donc pas nécessaire.

Pour ces phénomènes où le délai d'anticipation est très court, il faut s'appuyer sur l'analyse de la pluviométrie en temps réel, comme le font les services de type APIC et PREDICT.

L'utilisation pertinente de APIC demande une certaine connaissance technique, dans la mesure où la commune doit définir les bassins versants à l'origine des désordres sur son territoire et bénéficier des alertes sur les communes correspondantes et pas seulement sur son territoire. De plus, cette prestation relève de l'information en temps réel et ne permet pas d'anticiper sur les bassins les plus réactifs.

L'analyse en temps réel de l'imagerie radar est également envisageable puisque celle-ci est aujourd'hui accessible sur des sites internet libres de droit ; elle est toutefois difficile à exploiter sans fond cartographique permettant à la commune de positionner les bassins versants concernés et sans une certaine compétence technique.

L'offre de Prédicit présente l'avantage pour les communes de fournir un appui technique total, l'inconvénient étant que l'investissement peut être lourd à supporter pour une petite collectivité. Les pistes à creuser en la matière serait la mutualisation du suivi par regroupement des communes ou au travers des intercommunalités existantes.

A noter également que le projet « anticipation sur la possibilité de crues soudaines » porté par le SHAPI permettra peut-être dans le futur de répondre à ce besoin d'anticipation crucial pour les communes situées sur les versants amont soumis à de fortes intensités de pluie. En effet une forte proportion des inondations des trois dernières décennies, notamment de celles qui ont provoqué des décès, ne relève pas de la prévision des crues classique, qui s'applique à des bassins versants dont les temps de réponse sont supérieurs à une demi-douzaine d'heures. Le projet vise à établir et diffuser une information assez qualitative d'anticipation des crues sur les bassins versants plus réactifs, en admettant un certain taux de fausses alertes parce qu'on se situe à la limite de l'état de l'art.

MISE A DISPOSITION DE L'INFORMATION DE VIGILANCE

Le site Internet Vigicrues est en général connu et utilisé, mais pas toujours de manière optimum ; il est notamment apparu que certaines communes ne consultaient pas le bulletin et ignoraient les prévisions de débit/hauteur fournies avec un horizon d'anticipation de 4 heures à partir de Vallon Pont d'Arc. Le site Vigicrues devrait évoluer sous peu vers une présentation plus graphique des informations ; quoiqu'il en soit, ce problème peut être résolu par une action de sensibilisation et d'information sur ce point.

Le service APIC est beaucoup moins connu des communes, et certaines ne l'utilisent pas. Une analyse plus poussée de l'utilisation de ce service permettrait de mieux apprécier les améliorations à trouver : les communes font-elles la différence entre les bassins versants à l'origine des phénomènes et le territoire communal ? Font-elles le lien entre les alertes (et donc les valeurs de seuils pluviométriques dépassés) et l'ampleur des phénomènes observés ?

Le service fourni par Prédic au travers de l'assureur Groupama est diversement exploité en fonction des communes ; certaines reçoivent les messages sans exploiter le site d'information cartographique mis à disposition en temps réel sur Internet.

ALERTE DE LA PREFECTURE

Certaines communes se plaignent de la fréquence trop importante d'envoi des messages de l'automate Téléalerte et de la longueur importante du message, inadaptés en situation d'urgence.

Le SIDPC a pourtant récemment simplifié le contenu du message téléphonique, les informations techniques plus complètes étant délivrées sur le serveur vocal, par ailleurs rarement appelé par les communes.

Les communes doivent être informées qu'elles ne reçoivent le message qu'à chaque changement de la situation, et que le message est répété lorsque l'interlocuteur n'en a pas validé la réception en tapant sur la touche indiquée ; ce qui rend primordiale la mise à jour des contacts.

Un effort de pédagogie semble donc nécessaire sur ce point afin que le dispositif soit bien compris et utilisé ; l'alerte doit être le déclenchement de la mise en vigilance à l'échelle communale et de la recherche d'informations complémentaires (site Vigicrues ou autre si nécessaire) définies dans le Plan Communal de Sauvegarde (PCS).

6.5.2 Planification de la gestion de crise

Après discussion et analyse de certains PCS des communes rencontrées, il semble que de manière générale, les plans élaborés et aboutis à ce jour souffrent d'un manque de données quantitatives sur les seuils d'intervention.

Si certaines personnes ressources ont des notions précises de corrélation entre hauteurs d'eau aux échelles et gravité de l'évènement (liées à leur expérience des évènements passés), cette connaissance est insuffisamment formalisée dans les documents de planification.

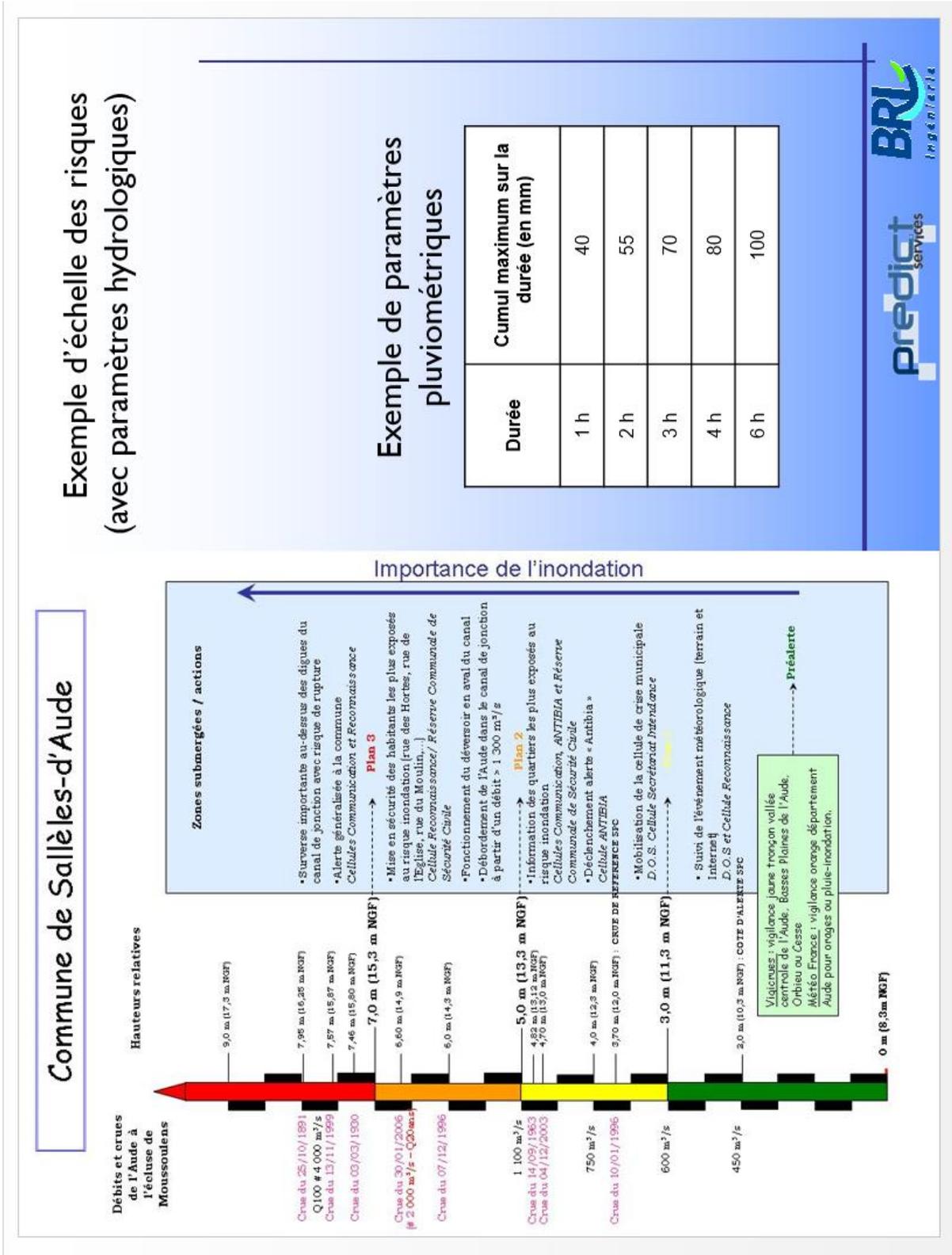
De manière générale, il semble que la conscience et la connaissance du risque se soit atténuée par l'éloignement des dernières crues majeures vécues (1890, 1992) ; les crues à répétition de l'automne 2014, qui ont à peine dépassé localement la période de retour 10 ans (à l'exception de la Beaume), et ont engendré assez peu de dégâts, sont venues conforter l'impression trompeuse de maîtrise des phénomènes.

REVISION DES PCS AVEC DES DONNEES TECHNIQUES PLUS POINTUES

Il faut envisager une révision des PCS intégrant la très bonne connaissance actuelle de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau ; en effet les résultats de la modélisation hydraulique des principaux cours d'eau pour de nombreuses occurrences (Cf. § 2.4) et la connaissance fine des enjeux (Cf. § 4) permettent aujourd'hui de faire le lien entre les niveaux atteints à l'amont des enjeux et les enjeux impactés où les évacuations doivent être planifiées. Pour chaque débit simulé, les aléas sont cartographiés et les enjeux impactés identifiés ; cela constitue un outil précieux pour l'élaboration des PCS. A noter que la révision des PCS est préconisée par la réglementation en cas de nouvelles données d'aléa, et au minimum tous les 5 ans.

La figure de la page suivante illustre les **seuils de déclenchement** à définir dans le cadre d'un **plan d'intervention gradué**, qui peuvent être déduits de :

- Paramètres « terrain » basés sur la connaissance particulière des acteurs locaux (suivi des niveaux d'eau in-situ),
- Paramètres anticipateurs hydrométriques basés sur le retour d'expérience des évènements importants (Vigicrues),
- Paramètres anticipateurs pluviométriques basés sur le retour d'expérience des évènements importants,
- Paramètres calculés par la modélisation et la cartographie des aléas de crue pour de nombreuses occurrences.



PCS ET COORDINATION AVEC LES AUTRES DISPOSITIFS

Par ailleurs, le dispositif spécifique lié aux campings doit absolument être reconnecté au PCS de chaque commune concernée ; la cellule de crise communale doit être informée des décisions relatives aux campings. A noter que les campings de moins de 6 emplacements ou 20 personnes (campings à la ferme) ne sont pas intégrés au dispositif d'alerte de la Préfecture et doivent donc absolument être intégrés directement dans les PCS.

Les retours d'expérience sur les derniers événements de l'automne 2014 en région Languedoc Roussillon, où de nombreux PCS ont été activés à des niveaux de risque importants, montrent que les liens organisationnels se sont avérés souvent défectueux entre les communes, l'éducation Nationale (au travers des Plans Particuliers de Mise en Sureté des établissements scolaires), et les services de transports scolaires. Ce constat montre le besoin de clarifier les liens et la coordination entre tous les dispositifs existants liés à la gestion de crise.

SECURISATION DES SYSTEMES INFORMATIQUES ET ELECTRIQUES

Cette problématique concerne tous les maillons de la chaîne d'alerte : services de l'état, collectivités, campings, et n'est pas négligeable dans la mesure où les inondations sont souvent couplées à des phénomènes orageux ou des épisodes de vent qui induisent des coupures des réseaux électriques et de télécommunication.

Des réponses peuvent être apportées en fonction des cas : téléphone satellitaire, radios pour communications locales, groupe électrogène, appels automatiques en grand nombre... Un audit des systèmes existants permet d'identifier dans chaque cas les défaillances les plus probables et les réponses les plus adaptées aux enjeux et aux moyens de la structure ; cette analyse doit être menée au niveau des communes dans le cadre des PCS.

Durant une crise et lors de forts orages notamment, il y a un grand risque de la perte du réseau téléphonique portable (réseau GSM) par foudroiements des antennes relais et du système d'alimentation électrique. Le réseau de téléphonie fixe peut être également coupé par foudroiement, mais aussi suite à la rupture du câble téléphonique (chute d'arbres sur la ligne, chute de poteaux téléphoniques,...).

Le téléphone fixe peut être également inutilisable s'il y a une coupure d'électricité (la plupart des standards téléphoniques utilise une source d'énergie). Un système D consiste alors à réutiliser les anciens téléphones à cadran de France Telecom, pour ceux qui les auraient conservés, qui permettent d'appeler sans électricité.

Le meilleur moyen de s'affranchir du risque de coupure reste le téléphone satellite (type réseau Iridium ou Isatphone). Il permet une communication partout sur le territoire, quel que soit le relief et pour tout type de conditions climatiques, même sous de fortes intensités pluviométriques. Il faut compter environ 1500€ TTC pour l'achat d'un « bon » téléphone type Motorola avec une carte de communication prépayée ; à la location il faut compter environ 500 € TTC (selon la carte prépayée choisie) sur une durée maximale de 12 semaines consécutives (proposée chez Nauticom.fr).

Pour les systèmes de radios terrestres, dont le coût est moindre que le téléphone satellite, il faut compter un certain nombre de contraintes : portée des appareils pour contacter les secours les plus proches (pompiers/gendarmerie), mauvaise communication en cas de fortes pluies et de relief marqué, nombre de postes à acquérir sur la commune (à minima 1 pour PC de crise + 1 mobile sur le terrain), s'assurer que les secours écoutent le canal de fréquence choisi par la collectivité. Il existe un grand nombre de systèmes : des appareils de radio sous licence, mais également sans licence, un réseau Canopy et le réseau amateur (type Cibi).

Enfin il y a également internet par satellite, qui est peu coûteux (installation environ 300€TTC + abonnement entre 30 et 70 € TTC /mois selon consommation choisie), mais nécessite une source d'énergie (à sécuriser avec un groupe électrogène). Le débit peut atteindre 22 Mo/s en descente et 6 Mo en montée (communication aisée avec skype). Ce système est fiable hormis lors des intensités de pluie les plus fortes. A installer de préférence dans un endroit où il serait utilisé toute l'année (école, bibliothèque, mairie,...) et qui serait identifié dans le PCS comme PC de crise et/ou centre d'accueil par exemple.

Pour ce qui concerne les groupes électrogènes portatifs, leur coût varie en fonction des besoins de puissance : 600 € HT pour 2200w et 2000 € HT pour 5400w. Il faut prévoir le stockage de l'appareil et un réservoir essence/diesel.

L'appel en masse via un prestataire de services n'est fiable que pour la préalerte et l'alerte, avant les coupures d'électricité et des réseaux téléphoniques possibles au cours de l'évènement. Ils ne concernent que les communes avec des enjeux de population exposée importants. Il s'agit de messages préenregistrés qui peuvent difficilement être mis à jour au moment de la crise.

6.5.3 Retours d'expérience

De manière générale et pour tous les maillons de la chaîne d'alerte, le retour d'expérience est un élément de progrès indispensable à toute organisation.

Les événements récents, même s'ils ne revêtent pas une importance majeure, pourraient faire l'objet d'une analyse a posteriori ; certaines communes trop rares l'ont fait dans le cadre de leur PCS, mais il n'y a pas de démarche plus globale, impliquant tous les maillons de la chaîne d'alerte.

Des démarches de ce type ont été initiées par les Syndicats de rivières, notamment suite aux événements de l'automne 2014. Cependant, peu de communes ont répondu à ces sollicitations, si ce n'est pour faire remonter des dégâts occasionnés.

Aussi, il faut parvenir à faire aboutir les démarches proposées par les Syndicats de rivières afin que les communes prennent l'habitude de généraliser et formaliser la réalisation de retour d'expérience après les événements (avec des bilans détaillés sur le déroulement de la crise et sa gestion, mais aussi sur l'occurrence de l'évènement, les zones inondées, les hauteurs d'eau atteintes aux stations de surveillance).

7. ANALYSE DES FACTEURS MODIFIANT L'ALEA

Les facteurs susceptibles de modifier l'aléa en concentrant et en accélérant les écoulements sont :

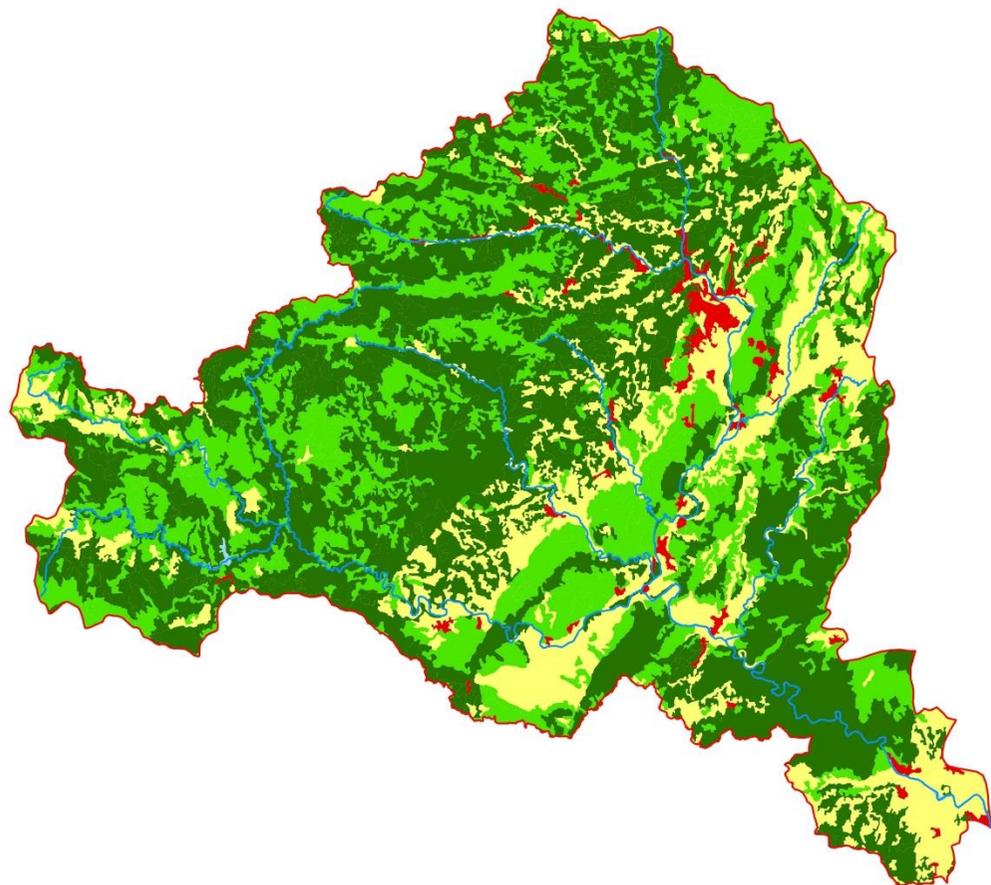
- l'imperméabilisation des sols par l'urbanisation,
- l'artificialisation des lits d'écoulement (ouvrages, calibrages,...),
- et les pratiques culturales qui limitent les haies, fossés, couvertures végétales,...et autres pratiques favorisant l'infiltration de l'eau dans les sols.

7.1 EVOLUTION DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

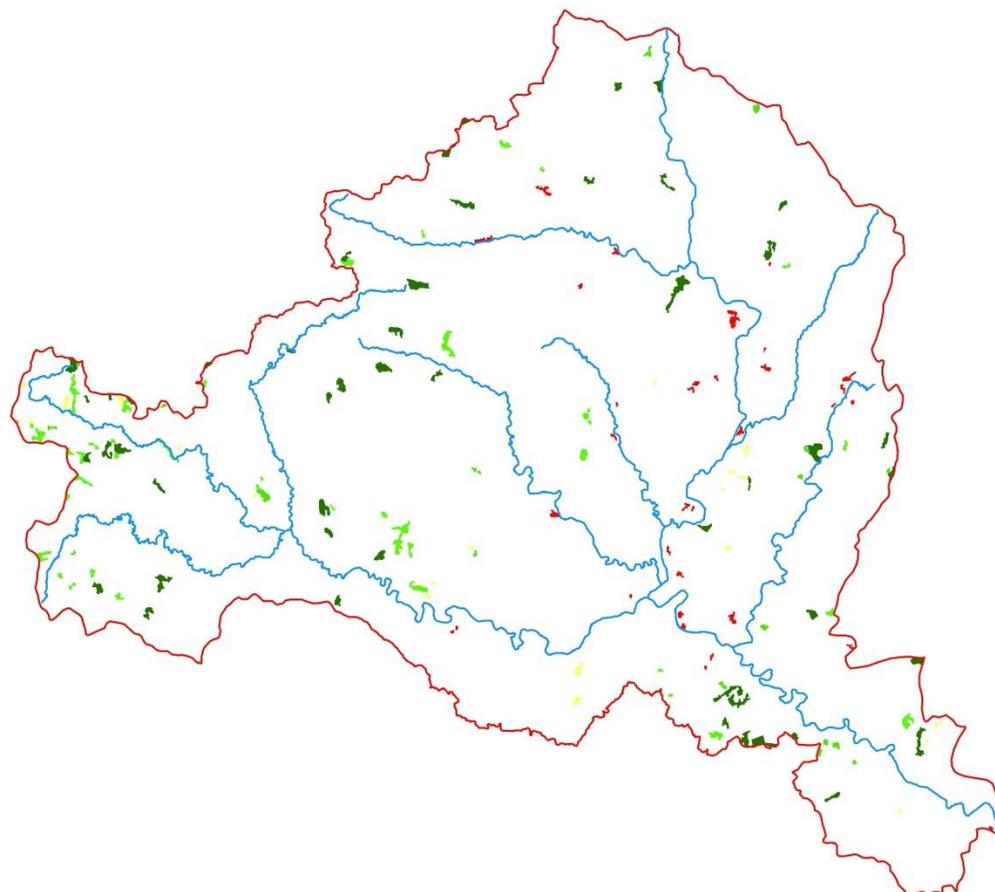
L'évolution de l'aménagement du territoire a été analysée au travers de l'occupation des sols entre 2000 et 2012, et les évolutions entre 1990 et 2012.

L'occupation des sols en 2012 et la localisation des évolutions sont représentées sur la carte ci-après.

Occupation des sols en 2012



Evolution de l'occupation entre 1990 et 2012

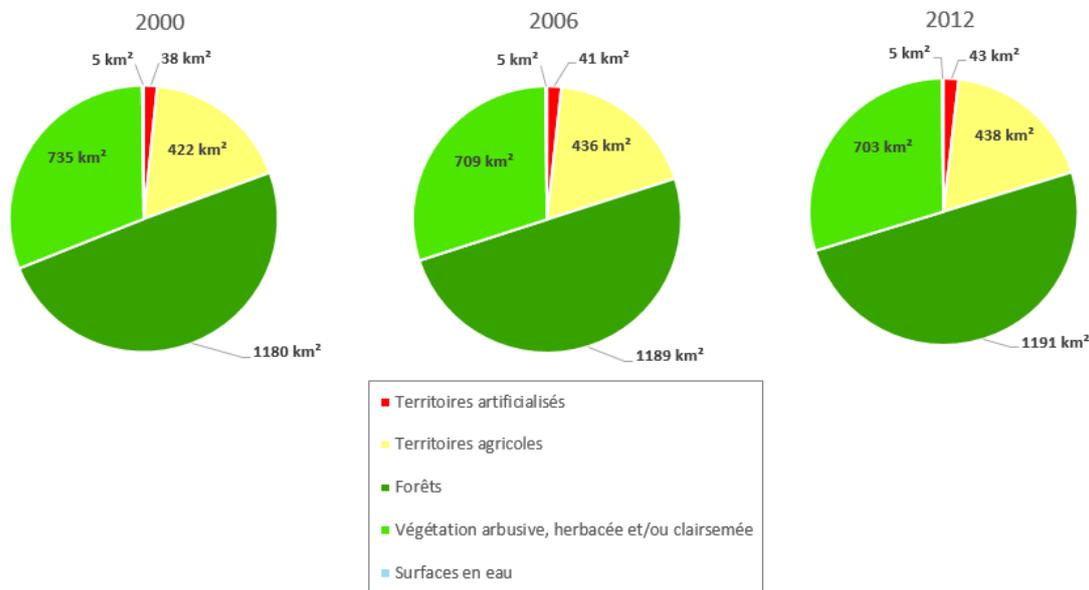


Type d'espace

- | | |
|----------------------------|--|
| Territoires artificialisés | Végétation arbustive et/ou herbacée et végétation clairsemée |
| Territoires agricoles | Surfaces en eau |
| Forêts | hydrographie principale |

Les résultats des analyses sont présentés sur le graphe suivant :

Occupation des sols du bassin versant de l'Ardèche en 2000, 2006 et 2012



En 2012, le bassin versant est occupé à 50% par des forêts, 30% par des espaces de végétation arbustive, 18% par des zones agricoles, 1,8% par des zones artificialisées, et 0,2% par des surfaces en eau.

Entre 2000 et 2012, les zones de végétation arbustives ont régressé au détriment des zones artificialisées, des zones agricoles, et des forêts.

Les zones agricoles et les forêts ont augmenté respectivement de 15 km² (3,6%) et 11 km² (1%).

Les zones urbanisées (artificialisées) ont augmenté de 4,8 km², ce qui représente 12,6% des zones urbanisées en 2000.

Ces zones nouvellement urbanisées ne sont pas situées dans les 9 zones d'expansion des crues étudiées, mais elles contribuent localement, par l'imperméabilisation des sols, à l'augmentation des ruissellements pluviaux et ainsi localement à l'aggravation de certains phénomènes d'inondation.

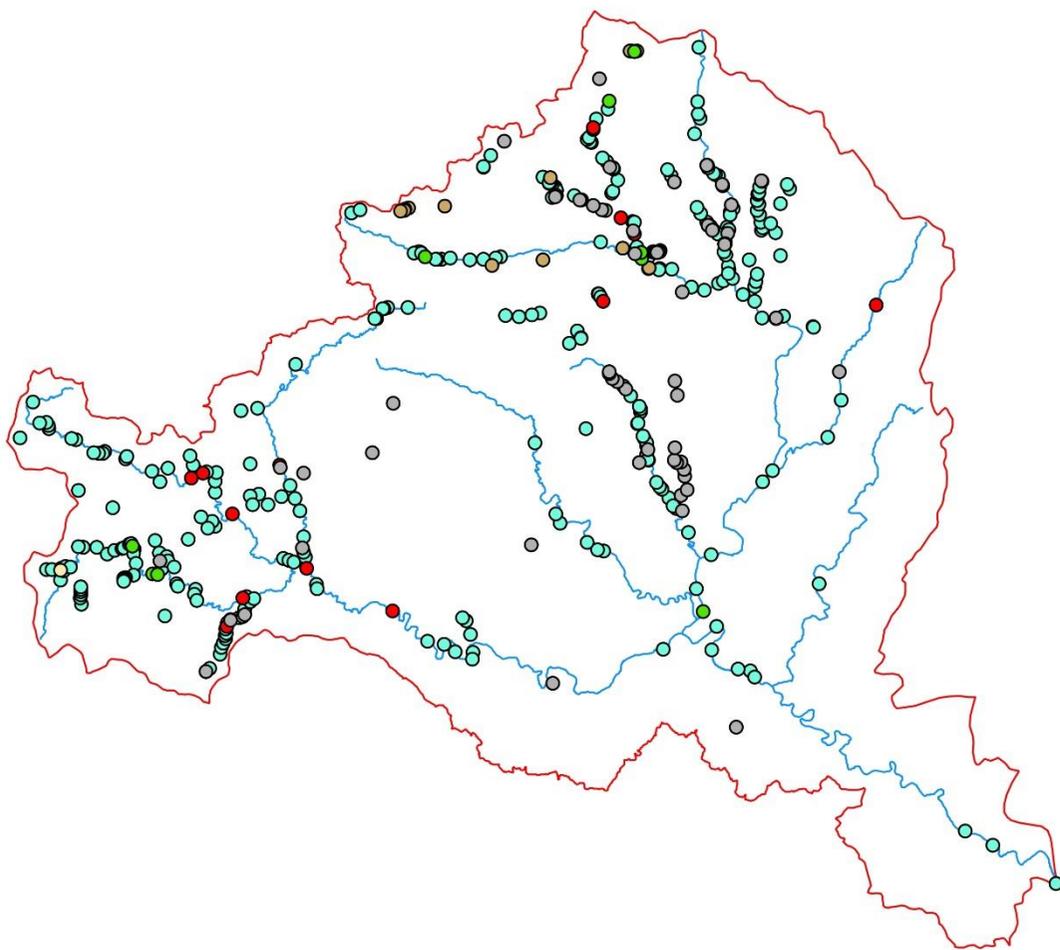
La même analyse de l'augmentation des zones artificialisées a été menée dans les 94 km² de zones inondables identifiées sur le bassin versant (linéaire modélisé, et analyses hydrogéomorphologiques du Chassezac amont, des affluents rive droite de l'Ardèche aval situés dans le Gard, et de la Fontaulière, Bourges, Besorgues, Volane). L'augmentation est de 0,33 km² entre 2000 et 2012.

7.2 EVOLUTION DES AMENAGEMENTS TECHNIQUES

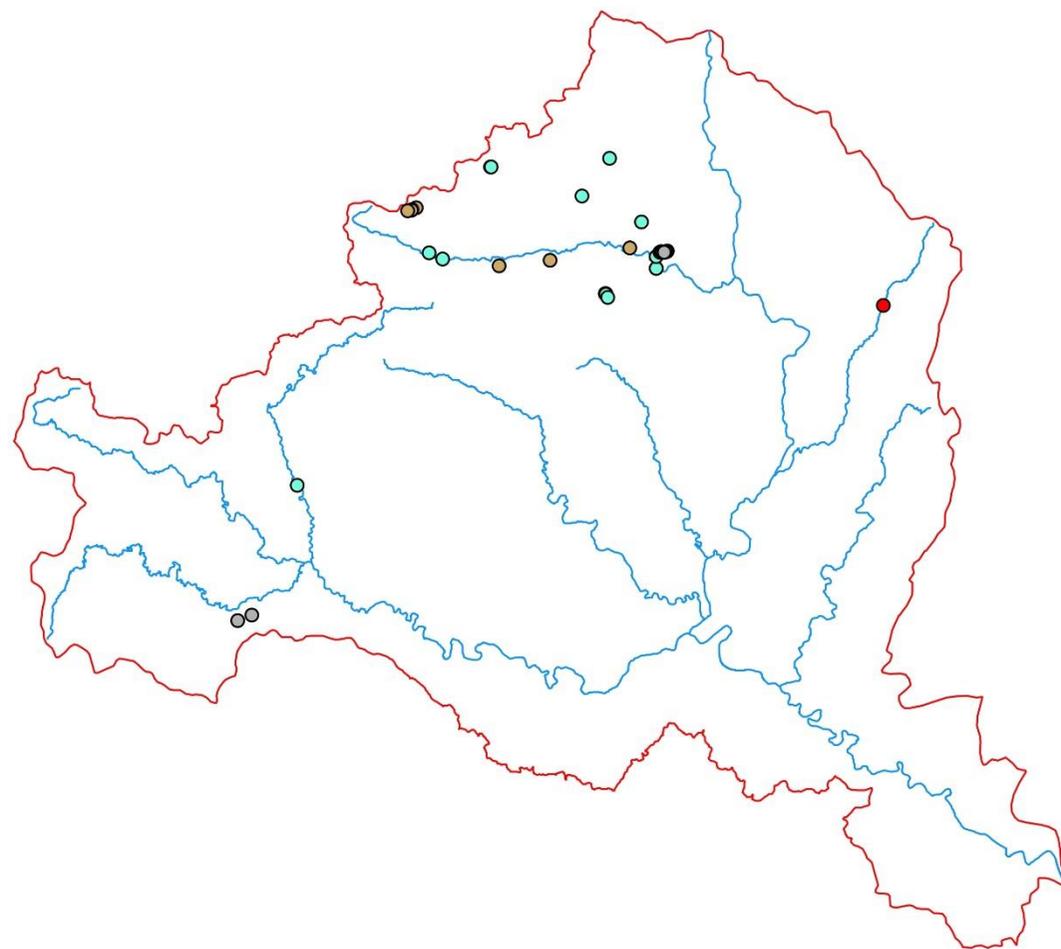
L'évolution des aménagements techniques a été analysée au travers des ouvrages présents en lit mineur des cours d'eau, recensés en 2012 et 2014.

Les ouvrages existants en 2014 et les nouveaux ouvrages apparus entre 2012 et 2014 sont représentés sur la carte ci-après.

Ouvrages en 2014



Evolution entre 2012 et 2014



Evolution_ouvrages.mxd



Schéma d'aménagement et de gestion des risques liés aux crues du Bassin Versant de l'Ardèche

Analyse des ouvrages en rivière

Type d'ouvrage

- Non renseigné
- Barrage
- Digue
- Epis en rivière
- Obstacle induit par un pont
- Seuil en rivière
- hydrographie principale

Novembre 2015

0 2,5 5 10 Kilomètres



Source : Référentiel des obstacles à l'écoulement

En 2014, sur les 418 ouvrages recensés, on compte 317 seuils, 13 barrages, 12 obstacles induits par un pont, 9 épis, 1 digue (et 66 ouvrages non renseignés).

Entre 2012 et 2014, il y aurait eu 23 seuils, 7 obstacles, 1 barrage et 3 ouvrages non renseignés de créés, localisés en majorité sur l'Ardèche amont.

Ces résultats sont cependant à prendre avec précaution, car cette augmentation n'est pas forcément liée à la création d'ouvrages, mais à des compléments de données.

8. DISPOSITIFS ET OUTILS DE GESTION EXISTANTS

Les actions de la démarche PAPI doivent répondre aux objectifs stratégiques identifiés tout en recherchant une cohérence avec les objectifs des autres politiques publiques mises en œuvre sur le territoire (aménagement du territoire et développement local, préservation des milieux naturels et du patrimoine culturel, qualité de l'eau).

Aussi, il faut rechercher les différents dispositifs et outils (de prévention des risques, d'aménagement du territoire, de gestion de l'eau et des milieux) existants sur le territoire, ainsi que leur degré d'avancement, afin d'identifier les opportunités d'actions et synergies possibles entre les différents dispositifs et outils de gestion ayant un impact direct ou indirect sur la gestion du risque inondation.

8.1 LES OUTILS DE LA PREVENTION DES RISQUES

8.1.1 La directive Inondation et sa déclinaison

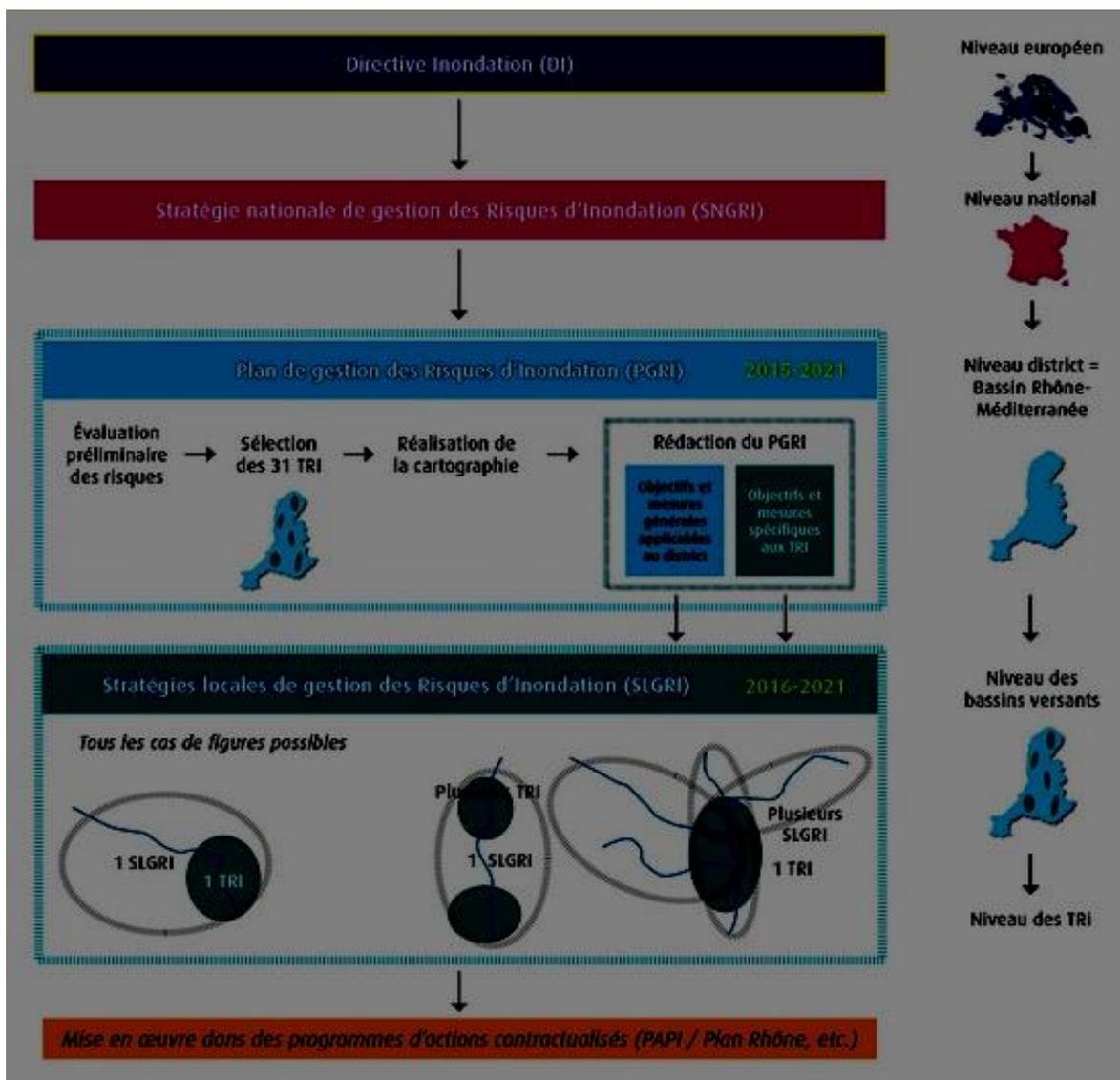
UNE DIRECTIVE EUROPEENNE POUR RENOVER LA GESTION DES RISQUES D'INONDATION

La directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite «directive inondations» propose une refonte de la politique nationale de gestion du risque d'inondation. Elle vise à réduire les conséquences potentielles associées aux inondations dans un objectif de compétitivité, d'attractivité et d'aménagement durable des territoires exposés à l'inondation.

La Directive inondation a été transposée en droit français par les 2 textes suivants :

- l'article 221 de la Loi d'Engagement National pour l'Environnement dite « LENE » du 12 juillet 2010
- le décret n°2011-227 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Elle prévoit en France les différents niveaux de mise en œuvre illustrés dans le schéma ci-dessous :



Pour mettre en œuvre cette politique rénovée de gestion du risque inondation, l'État français a choisi de s'appuyer, dans le cadre d'une élaboration concertée avec les acteurs du territoire, sur des actions nationales et territoriales :

- une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI), qui rassemble les dispositions en vigueur pour donner un sens à la politique nationale et afficher les priorités,
- les plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), élaborés à l'échelle du district hydrographique (échelle d'élaboration des SDAGE).

UNE STRATEGIE NATIONALE DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION POUR LA FRANCE

Les plans de gestion des risques d'inondation et leurs déclinaisons territoriales sont encadrés par une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) qui affiche aujourd'hui les grands enjeux et les objectifs prioritaires qui en découlent afin de protéger les personnes et les biens et de favoriser la compétitivité et l'attractivité des territoires par une meilleure prévention du risque d'inondation. Elle poursuit ainsi 3 objectifs prioritaires :

- augmenter la sécurité des populations exposées ;
- stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation ;
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Elle affiche par ailleurs une nécessaire synergie à rechercher entre la gestion des risques d'inondation, la gestion intégrée des milieux aquatiques et les politiques d'aménagement du territoire.

LES TERRITOIRES A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION (TRI)

L'identification des Territoires à Risques Importants d'inondation dans la mise en œuvre de la Directive Inondation obéit à une **logique de priorisation** des actions et des moyens apportés par l'État dans sa politique de gestion des inondations.

Un TRI est défini comme une zone où les enjeux potentiellement exposés sont les plus importants au regard de l'échelle nationale et du bassin. En ce sens, le TRI n'a pas vocation à faire ressortir les secteurs d'enjeux plus diffus.

Ainsi, 31 TRI ont été identifiés sur le bassin Rhône-Méditerranée et ont fait l'objet d'une **cartographie** des risques pour les phénomènes d'inondations les caractérisant.

L'article L566-5-I du Code de l'Environnement prévoit que certains territoires dans lesquels il existe un risque d'inondation qui aurait des conséquences de portée nationale soient identifiés. En effet, dans une société toujours plus interconnectée, la perte des réseaux et infrastructures liée à une inondation de la Seine, de la Loire ou du Rhône aurait un impact dépassant largement les seules zones inondées, et perturbant gravement l'ensemble de l'économie française. Ces TRI sont désignés « TRI nationaux ».

Sur le bassin Rhône-Méditerranée, c'est le cas des TRI « Avignon – Plaine du Tricastin – Basse vallée de la Durance » et « Delta du Rhône ».

8 communes du bassin versant de l'Ardèche se trouvent dans le périmètre du TRI d'Avignon, à savoir: Bourg Saint Andéol, Carsan, Pont Saint Esprit, Saint Julien de Peyrolas, Saint Just d'Ardèche, Saint Marcel d'Ardèche, Saint Martin d'Ardèche et Saint Paulet de Caisson.

LE PLAN DE GESTION DU RISQUE INONDATION (PGRI) DU BASSIN RHONE MEDITERRANEE 2016-2021

Après une synthèse du diagnostic à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée et d'un bilan sur la politique mise en œuvre, le PGRI affiche des objectifs à un premier niveau applicable à l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée :

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

Elle comporte des dispositions prévues pour l'atteinte des objectifs fixés. Ces dispositions peuvent être générales et s'appliquent à l'ensemble du bassin, certaines sont communes avec le SDAGE, d'autres sont communes aux TRI et ne s'appliquent que pour les stratégies locales.

Ces dispositions peuvent relever de l'opérationnel (expertises, animation, actions, ...), avec des priorités d'actions, notamment sur des territoires particuliers ; de recommandations ; de doctrines applicables aux décisions administratives en vue d'asseoir et d'harmoniser les pratiques sur le bassin, notamment pour la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire.

Quinze objectifs et cinquante-deux dispositions ont ainsi été définis. Ils s'inscrivent dans la stratégie nationale et forment les bases de la politique de gestion du risque d'inondation sur le bassin Rhône-Méditerranée.

A l'échelle de chacun des TRI – et plus largement du bassin de gestion du risque (bassin versant ou bassin de vie) – une ou plusieurs stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) doivent être élaborées par les parties prenantes sous l'impulsion d'une structure porteuse. Approuvées par les préfets de départements concernés, les stratégies locales déclineront à une échelle adaptée les objectifs du PGRI.

A ce stade, le PGRI propose 4 objectifs prioritaires :

1. Réduire la vulnérabilité aux risques d'inondation

Il s'agit de veiller à la capitalisation des approches menées et des résultats obtenus, de valoriser les bonnes pratiques et d'impulser des démarches opérationnelles de réduction de la vulnérabilité des biens existants.

2. Surveiller, alerter et gérer la crise

L'ambition est de disposer d'une vision globale des pratiques du territoire dans ce domaine et de valoriser les bonnes pratiques. L'état des lieux initial conduit permettra de définir et de mettre en place des actions d'amélioration, d'harmonisation et de mutualisation des pratiques et des moyens.

3. Amélioration et partage de la connaissance sur le risque d'inondation

En fonction des attentes des acteurs locaux et des besoins exprimés par les territoires, des approfondissements de la connaissance pourront être conduits sur divers aléas : ruissellement, phénomènes torrentiels, concomitance de phénomènes...

4. Gérer les ouvrages hydrauliques et les digues

Dans le cadre de l'accompagnement de la mise en place de la GEMAPI et de l'application du décret « digues » et considérant les difficultés observées au niveau local, par exemple sur les cours d'eau non domaniaux, l'objectif est d'établir un état des lieux en vue de déterminer des actions cohérentes et concertées d'amélioration de la gestion des ouvrages et des digues sur le TRI.

EBAUCHE DE LA SLGRI

Les propositions d'objectifs propres à chaque territoire cohérent, ont été définies pour l'heure en fonction des dynamiques locales, des co-animateurs pressentis et des spécificités territoriales ; il s'agit de pistes de réflexion appelées à évoluer. Ainsi, une stratégie locale relative à l'Ardèche devrait vraisemblablement voir le jour, son périmètre se calquant sur celui du PAPI Ardèche, et ses objectifs reprenant ceux d'ores et déjà identifiés dans le SAGE et le PAPI.

Grand Objectif 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

- 1.1 réviser les PPRI sur la base d'une doctrine « cours d'eau cévenols du Bassin Versant de l'Ardèche » ;
- 1.2 affiner la connaissance des enjeux du territoire pour mieux cibler les opérations de réduction de vulnérabilité, par exemple sur les campings ;
- 1.3 intégrer la problématique de l'assainissement pluvial dans les documents d'urbanisme, via en particulier la réalisation de schémas d'assainissement pluviaux qui pourront être intercommunaux.

Grand Objectif 2: Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

- 2.1 gérer, restaurer et protéger les espaces de mobilité et les zones d'expansion des crues ;
- 2.2 favoriser la rétention dynamique des crues, en particulier en améliorant les pratiques culturelles;
- 2.3 veiller à un entretien global, cohérent et planifié des cours d'eau.

Grand Objectif 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés

- 3.1 veiller à la réalisation et la mise en œuvre des Plans Communaux de Sauvegarde, en assurant une cohérence des volets « inondations » à l'échelle du bassin versant de l'Ardèche ;
- 3.2 améliorer le système de surveillance, de prévision, d'alerte et de transmission de l'information sur les crues, en lien avec le SPC Grand Delta ;
- 3.3 communiquer auprès du grand public, notamment vers les scolaires sur la prévention des inondations, en travaillant en particulier sur les repères de crues et les zones d'expansion des crues.

Grand Objectif 4 : Organiser les acteurs et les compétences

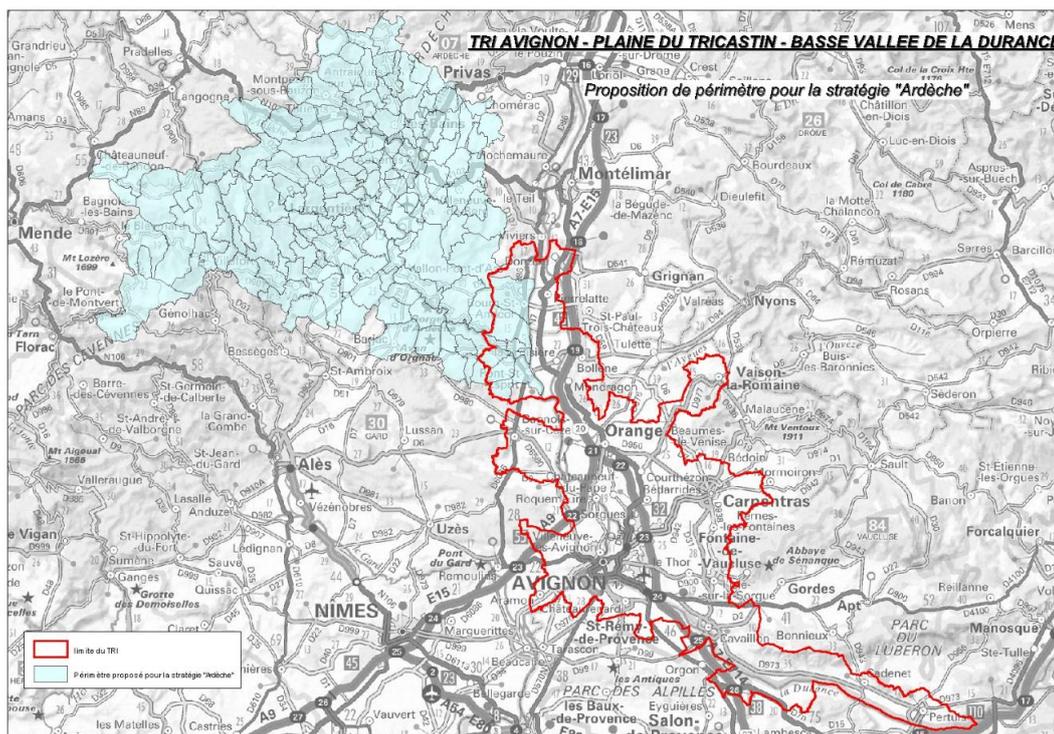
- 4.1 élaborer le PAPI complet du Bassin Versant de l'Archèche ;
- 4.2 accompagner la mise en place de la mission GEMAPI ;
- 4.3 assurer la gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle du bassin versant.

Grand Objectif 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

- 5.1 améliorer la connaissance de l'aléa inondation de l'Ardèche et ses principaux affluents (Beaume, Chassezac...) à partir des données historiques et géomorphologiques et de modèles hydrauliques adaptés dans les secteurs à enjeux pour différents types d'événements ;
- 5.2 favoriser le retour d'expérience suite à une inondation.

Lors de sa séance du 1^{er} octobre 2015, la Commission Locale de l'Eau a délibéré en faveur du portage de la stratégie locale Ardèche par le Syndicat Mixte – EPTB Ardèche Claire, et son pilotage par la commission « Risques » de la CLE.

Zoom sur le périmètre proposé pour la stratégie locale relative à l'Ardèche



8.1.2 Les plans de prévention du risque inondation (PPRi)

La carte ci-après présente le bilan des PPS, des PPRi approuvés, prescrits ou à prescrire à court terme.

Les PPRi sont prescrits et approuvés par arrêtés préfectoraux. Une fois approuvé, le PPRi est opposable aux tiers, et s'impose dans les documents d'urbanisme des communes, auxquels il doit être annexé.

DEPARTEMENT DE L'ARDECHE

La révision des PPRi est programmée par la DDT de l'Ardèche selon le calendrier prévisionnel suivant :

- Une 1^{ère} phase qui sera lancée début 2016 sur les communes de Vals les Bains, Labégude, Ucel, Saint Privat, Aubenas, Saint Etienne de Fontbellon, Joyeuse, Rosières, Labeaume, Ruoms, St Alban Auriolles, Vallon Pont d'Arc, Salavas et Saint Martin d'Ardèche.
- Une 2^e phase ultérieure sur une dizaine de communes,
- Une 3^e phase sur une dizaine de communes.

Les résultats de l'étude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Ardèche ont d'ores et déjà été transmis aux communes concernées dans le cadre du porter à connaissance du 12 septembre 2014.

Le préfet de l'Ardèche y rappelle que, conformément aux dispositions de l'article R111.2 du code de l'urbanisme, les informations des cartes d'aléas doivent être prises en compte pour tous les projets d'urbanisme.

Dans l'attente de la révision des PPRi, les prescriptions suivantes devront être appliquées (source : « porté à connaissance » du 12/09/2014) :

- En aléa fort et moyen, toute nouvelle construction ou modification substantielle du bâti devra être interdite,
- En aléa faible, toute nouvelle construction ou modification substantielle du bâti sera interdite, sauf dans les secteurs urbanisés, où des projets pourront être autorisés, sous réserve de prescriptions, notamment la réalisation du premier plancher habitable au-dessus des plus hautes eaux.

Lors de la révision des PPRi, les affluents secondaires et les principaux petits cours d'eau seront étudiés : aléa, enjeux et zonages. On peut citer : le Bourdaric aux Vans, la Volane à Vals les Bain...Cependant, l'évaluation des dommages restera mal connue à leur endroit.

DEPARTEMENT DU GARD

Sur les 4 communes du département du Gard (Aiguèze, Saint-Julien-de-Peyrolas, Saint-Paulet-de-Caisson et Pont-Saint-Esprit), le porté à connaissance n'a pas encore été réalisé.

DEPARTEMENT DE LA LOZERE

Sur les communes de Lozère situées sur le bassin versant du Chassezac (Altier, Cubières, Prévencières, Pied-de-Borne, Villefort, Pourcharesses, Cubièrettes), le PPRi, reposant sur la même doctrine d'interdiction de construire en aléa fort et en aléa modéré non urbanisé, a été approuvé le 7 mars 2014.

Ce PPRi intègre dans le règlement :

- Des recommandations de mesures de réduction de la vulnérabilité des constructions et équipements existants : zone refuge, accès praticables pour l'évacuation des personnes, limitation des dommages aux réseaux, limitation des risques de remontée des eaux par étanchéification,...
- Des prescriptions particulières à Villefort : surélévation des planchers appréciée au cas par cas, et au village d'Alzons à Prévencières : bande de précaution de 10 m de part et d'autre de l'axe d'écoulement des talwegs.

Et dans le rapport de présentation : des préconisations d'aménagements et de travaux, dont certaines font l'objet d'analyses dans la présente étude : diagnostic de la digue de Cubièrettes CUBc, secteurs clés à Cubières (n°4) et Villefort (n°14).

PERIMETRES D'ETUDES

Pour les cours d'eau en dehors des périmètres des PPRi : Ibie (hors Villeneuve de Berg et Vallon-Pont-d'Arc), Volane (hors Vals-Les-bains), Bourges, Besorgues, Fonteaulière, la connaissance du risque s'appuie sur une analyse hydrogéomorphologique sans connaissance détaillée des enjeux et sans évaluation des dommages.

Enfin le risque inondation sur les secteurs à moindre enjeux des petits affluents (amont Ligne, amont Lande, amont Lignon...), ou sur les ruisseaux, est mal connu, sur les linéaires non couverts par les modélisations hydrauliques ou les approches hydrogéomorphologiques.

C'est pour pallier à ce manque que le SAGE Ardèche (Cf. § 8.3.2) recommande, dans sa disposition a6 « améliorer la connaissance du risque d'inondation à partir des données historiques et géomorphologiques et de modèles hydrauliques adaptés » :

« Pour les autres cours d'eau (hors Ardèche, Beaume, Chassezac), lorsque cela est rendu nécessaire lors de l'élaboration/révision des documents d'urbanisme ou de l'analyse des effets d'un ouvrage sur le cours d'eau, le SAGE recommande de qualifier l'aléa en se basant sur 2 principes :

- Définition de l'enveloppe maximale de crue par une approche hydrogéomorphologique
- Détermination et prise en compte de la hauteur et de la vitesse des eaux pour les secteurs à enjeux, sur la base notamment de modèles hydrauliques adaptés. »

MESURES OBLIGATOIRES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE

Les services de l'état ne se sont pas prononcés à ce jour sur l'intégration dans les futurs PPRi en cours d'élaboration de mesures obligatoires de réduction de la vulnérabilité sur le bâti existant.

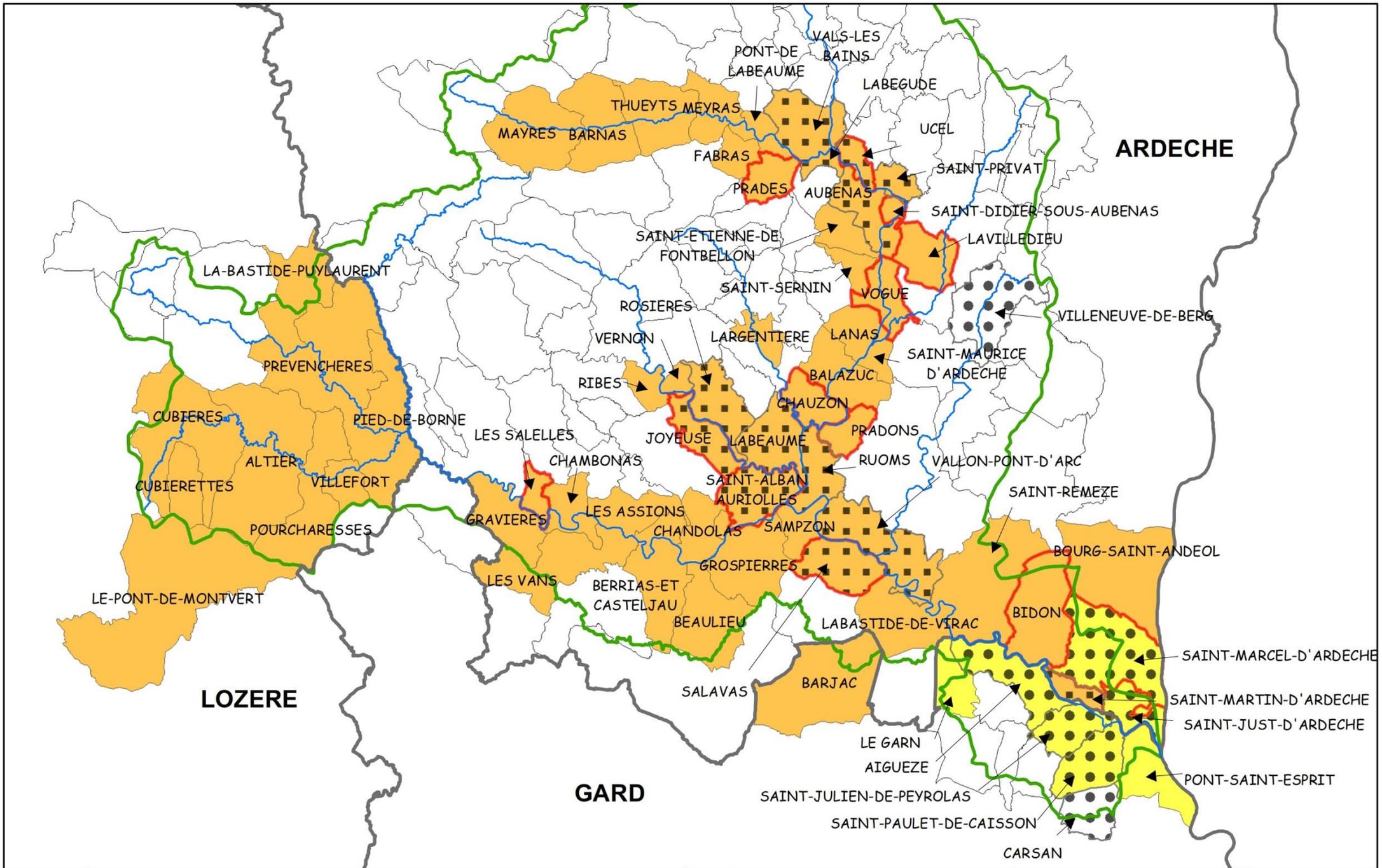


Schéma d'aménagement et de gestion des risques liés aux crues du Bassin versant de l'Ardèche
 Bilan des PPR et des DICRIM réalisés

PPR

- PPRi
- PSS
- PPRi prescrit
- PPRi à prescrire en 2016

DICRIM réalisés

- DICRIM réalisés
- Hydrographie
- Bassin versant de l'Ardèche

Novembre 2015

0 5 10
Kilomètres

N



8.1.3 Les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS)

Le cadre réglementaire, les objectifs et le contenu des PCS sont présentés au §6.2.2.

La carte ci-après illustre l'avancement des PCS (tous risques) sur le bassin versant. Sur les 71 communes du bassin versant concernées par un PSS ou un PPR approuvé, le bilan est le suivant : 31 PCS réalisés, 30 en cours, 10 restent à élaborer (et 1 réalisé et 1 en cours, sans obligation).

Il est à noter qu'à compter du 1er janvier 2015, un dispositif de conditionnement du versement des subventions, au titre du FPRNM, au respect des obligations de réalisation des PCS et d'information préventive (pose de repères de crues, Document d'Information Communal sur les Risques majeurs, affichage des consignes de sécurité et information de la population tous les 2 ans) a été mis en place (Instruction du Gouvernement du 14 janvier 2015 relative aux conditions de financement des programmes d'actions de prévention des inondations).

Depuis l'année 2013, le Syndicat Mixte Ardèche Claire a mis en place un dispositif d'appui technique et méthodologique à destination des communes du bassin versant pour l'élaboration de leurs Plans Communaux de Sauvegarde.

L'accompagnement qui est proposé est mis en œuvre sous la forme de groupes de travail réunissant des représentants de plusieurs communes autour d'ateliers thématiques axés sur les étapes d'élaboration du PCS. Lors de chaque atelier, d'une demi-journée, des méthodes et outils sont proposés et permettent aux communes d'avancer dans la réalisation de leur PCS. Ces ateliers sont également des lieux privilégiés pour échanger avec d'autres communes sur la question de l'organisation de la gestion de crise.

Le syndicat a mis à disposition des communes une trame de PCS et de DICRIM (§8.1.4) afin de leur faciliter le travail.

A noter qu'il n'existe pas sur le bassin versant de systèmes d'alerte locaux en plus du réseau de mesures du service de prévision des crues.

8.1.4 L'information sur le risque inondation

L'information des citoyens sur les risques majeurs est un droit inscrit dans le code de l'Environnement (loi du 22 juillet 1987). Elle se traduit par des missions obligatoires pour le préfet, les maires, les vendeurs /bailleurs, et l'éducation nationale.

8.1.4.1 Le Dossier Départemental des Risques Majeur (DDRM)

Conformément à l'article R125-11 du code de l'environnement, le Préfet consigne dans un dossier synthétique établi au niveau départemental, les informations essentielles sur ces risques.

Les DDRM de l'Ardèche (établi en 2014), de la Lozère (2011) et du Gard (2013) portent sur les risques majeurs recensés sur les départements, dont le risque naturel inondation.

Ce document doit permettre à chacun de connaître les dangers auxquels il est exposé, les dommages prévisibles, les mesures préventives qu'il peut prendre pour réduire sa vulnérabilité, les bons comportements ou réactions en cas de danger ou d'alerte, ainsi que les moyens de protection et de secours mis en œuvre par les pouvoirs publics.

Ce document s'applique sur les communes où il existe un document de prévention ou d'intervention (PPI, PPRN notamment). Il est librement consultable par toute personne en préfecture, sous-préfecture, et dans les mairies listées dans le dossier. Il est également adressé à titre d'information aux communes non concernées, et accessible sur Internet sur le site de la préfecture.

Il contient un volet sur le risque inondation, comprenant la description du risque, la présentation du risque dans le département (avec l'historique des principales inondations), la cartographie des communes concernées, les actions préventives, les conduites à tenir.

Les autres missions du préfet sont d'arrêter la liste des communes concernées par l'Information des acquéreurs ou locataires et la transmission d'Information aux Maires (ou porter à connaissance).

8.1.4.2 L'information des Acquéreurs ou Locataires (IAL)

L'information lors des transactions immobilières fait l'objet d'une double obligation à la charge des vendeurs ou bailleurs :

- Etablissement d'un état des risques pour tout bien situé dans le périmètre d'un PPR,
- Déclaration d'une éventuelle indemnisation après sinistre.

8.1.4.3 L'affichage et l'information préventive sur les risques

Le maire organise les modalités d'affichage dans la commune et en surveille l'exécution : l'affichage peut être imposé sur les établissements recevant du public, les immeubles d'activité, les terrains de campings, et les locaux d'habitation dont la capacité d'accueil est supérieures à 50 personnes.

En pratique, cette obligation n'est pas du tout respectée.

8.1.4.4 Le Document Communal d'Information sur les Risques Majeurs (DICRIM)

Le maire établit à partir des éléments transmis par le préfet le DICRIM. Doivent y figurer :

- les mesures à prendre au titre de ses pouvoirs de police,
- les actions de prévention, protection et sauvegarde intéressant la commune,
- les événements et accidents significatifs à l'échelle de la commune,
- les éventuelles règles d'urbanisme du PLU,
- les mesures du PCS,
- la liste des repères de crue avec l'indication de leur implantation.

Une recherche sur les sites des DDT montre que sur les 65 communes concernées par un PSS ou un PPRi approuvé, seules 14 auraient réalisé un DICRIM (Cf. carte « Bilan des PPR et des DICRIM »).

8.1.4.5 Repères de crue

Source : Syndicat Mixte Ardèche Claire, note du 16 octobre 2014

Le syndicat mixte Ardèche Claire réalise actuellement une étude portant sur l'état des lieux, le diagnostic et la proposition de stratégie d'action sur les repères de crue du bassin versant de l'Ardèche. Les actions seront mises en œuvre sur les années 2015 à 2017.

OBJECTIFS

Aujourd'hui, la mobilité des personnes laisse peu de place à la mémoire collective locale. Les repères de crues permettent de laisser des traces matérielles pour sensibiliser, entretenir et transmettre une mémoire collective des crues d'un cours d'eau. Les repères de crues contribuent à l'information préventive de la population. Ils permettent de développer une culture du risque inondation en fournissant une information fiable et facile à comprendre par tous. Concrètement, les repères de crues informent sur le nom du cours d'eau concerné, les hauteurs d'eau atteintes, les dates des crues historiques, la période de l'année propice aux inondations, la fréquence des crues.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages indique :

« Dans les zones exposées au risque d'inondations, le maire, avec l'assistance des services de l'Etat compétents, procède à l'inventaire des repères de crues existant sur le territoire communal et établit les repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines. La commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent matérialisent, entretiennent et protègent ces repères. »

Le décret no 2005-233 du 14 mars 2005 précise les conditions d'application de l'article susmentionné. Il précise en particulier que :

« Les zones exposées au risque d'inondation doivent comporter un nombre de repères de crues qui tient compte de la configuration des lieux, de la fréquence et de l'ampleur des inondations et de l'importance de la population fréquentant la zone. »

L'information sur les repères de crues existants sur le territoire communal doit figurer dans le DICRIM (Article R563-15 du Code de l'Environnement).

NORMALISATION DES MACARONS

Chaque personne qui inscrit le niveau atteint par les eaux lors d'une inondation réalise en fait un repère de crue. Les formes sont variées : trait sur un portail, marque sur un mur...

De plus, sur le bassin versant de l'Ardèche, l'Etat s'est impliqué dans cette démarche puisque des repères pour les crues du 22 septembre 1890 et du 22 septembre 1992 ont été fournis aux communes afin que ces dernières les posent.

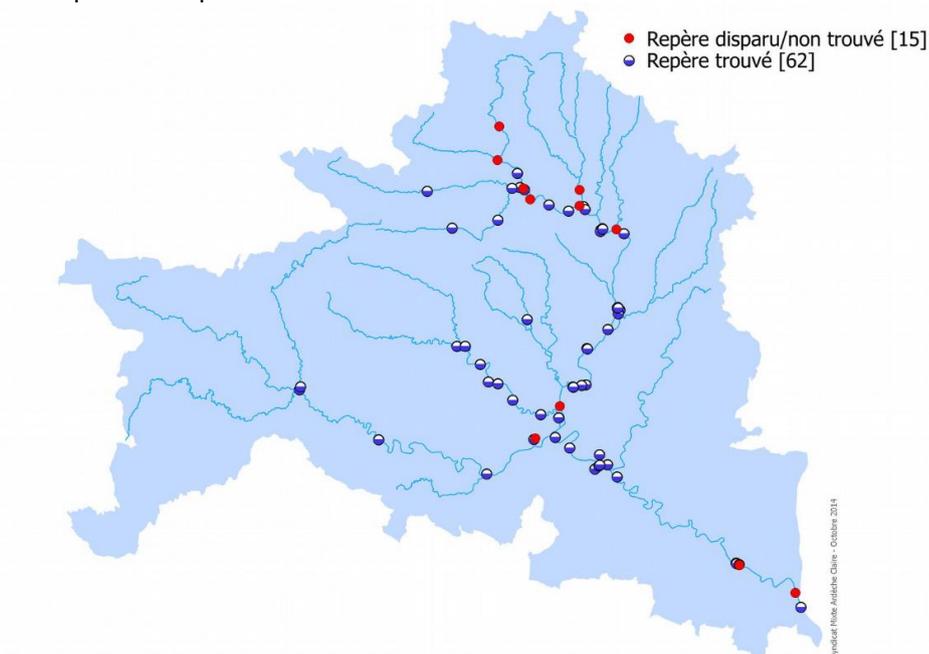


Pour rendre visibles ces marques et pour homogénéiser les pratiques, un arrêté du 16 mars 2006 fixe un modèle officiel de repère. Les nouveaux repères posés doivent être conformes au modèle ci-dessous :



ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC DES REPERES DE CRUE

Un premier travail de recensement mené par le Syndicat Ardèche Claire, à l'aide des documents recueillis (Sources : DDT07 et DDT48, SMAC, SPC GD), a permis d'identifier 77 repères de crues. Cependant, lors de la phase de vérification de leur présence sur le terrain, 64 repères ont pu être retrouvés. Certains ont disparu à l'occasion de travaux sur les bâtis, ou de travaux d'élargissement de voirie et n'ont pas été déplacés.



Cette carte permet de se rendre compte que cette répartition est inégale sur le bassin versant. Un nombre important de repères a été installé sur le linéaire de l'Ardèche et sur la Beaume, à l'aval de la confluence avec la Drobie. Le bassin versant du Chassezac est le secteur le moins pourvu de repères de crues. Cela s'explique principalement par le fait que très peu de laisses de crues, permettant la pose de repères, sont disponibles sur ce secteur.

La majorité des communes ne dispose que d'un seul repère. Seules 9 communes sur les 31 identifiées ont plus de 3 repères sur leur territoire.

Le diagnostic porte aussi sur :

- L'état des repères : quelques repères sont en mauvais état, et plus de la moitié en état moyen, car présentant des phénomènes de rouille,
- Le nivellement des repères : la cote altimétrique en mNGF de 23 repères n'est pas connue et être levée,
- La visibilité des repères (fréquentation du site, configuration du site de pose, altitude du repère,...) : plus de la moitié des repères posés n'est pas visible,
- La propriété du support : plus de la moitié des repères sont posés sur des supports privés, alors qu'ils doivent être prioritairement implantés dans les espaces publics.

PROPOSITION DE STRATEGIE D'ACTION

La stratégie d'action se décline suivant les axes d'intervention suivants :

- **Pose de repères suivant le modèle officiel :**
Les priorités de remplacement des repères existants sont à définir en fonction des opportunités et des critères de visibilité et de propriété du support, sur une échéance de 3 ans,
- **Communication :**
Panneaux de communication sur la mémoire des crues en accompagnement des macarons officiels, cartographie interactive des repères de crue sur le site internet www.ardeche-eau.fr,
- **Sensibilisation concernant l'entretien et la protection des repères :**
Travail auprès des élus et conventions à établir avec les communes,
- **Acquisition de connaissances sur les crues**
Levés topographiques des laisses des nouvelles crues, recherche de documents et témoignages sur les crues passées.

8.1.4.6 Autres actions de sensibilisation en cours

En ce qui concerne la communication autour de la culture du risque inondation, le syndicat mixte Ardèche Claire intervient sur deux axes :

- la communication sur l'avancement des actions du PAPI, plutôt à destination des élus dans un premier temps,
- le développement de la culture du risque, en priorité à destination du grand public, et indirectement des élus.

Depuis 2012, dans le cadre du contrat de Rivière « Ardèche et affluents d'amont », le Syndicat Ardèche Claire a mis en place un projet à destination des scolaires (classes de primaire) intitulé « l'eau, la rivière et les hommes ». Des animations pédagogiques multi-thématiques sur la qualité, la biodiversité, l'étiage, les crues, etc. sont proposées par des intervenants extérieurs spécialisés. Depuis l'année 2015, le Syndicat de rivière du Chassezac propose un projet scolaire équivalent financé dans le cadre de son contrat de rivière.

8.2 LES OUTILS D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

8.2.1 Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT)

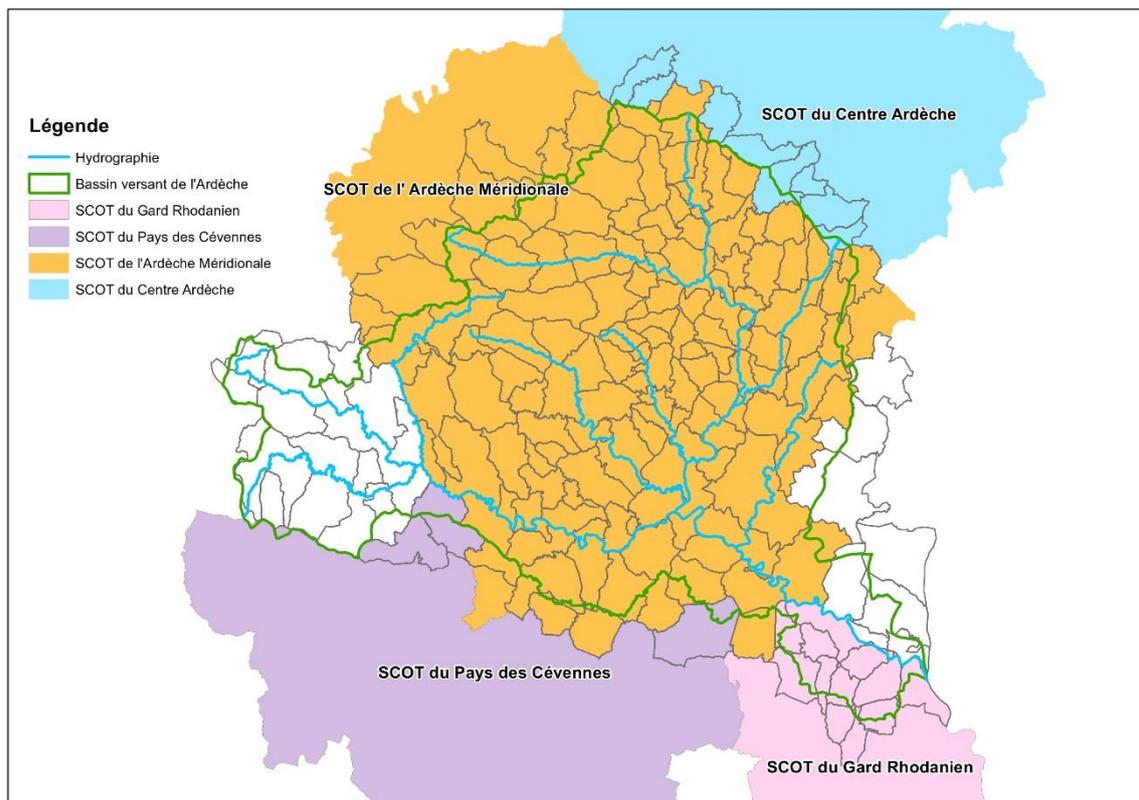
Le SCOT est un outil de planification en matière d'urbanisme et de gestion de l'espace dépassant les échelles communales et intercommunales. Voulu par le législateur (loi Solidarité et Renouvellement Urbain du 13 décembre 2000), c'est un document d'urbanisme à valeur réglementaire, qui une fois approuvé, s'impose aux différents documents d'urbanisme locaux.

Il est élaboré et mis en œuvre par les élus locaux, en concertation avec la population et les institutions concernées.

Le SCOT définit les grandes orientations d'aménagement et de développement d'un territoire, et peut intégrer des dispositions relatives à la gestion du risque inondation.

Les deux principaux SCOT intéressant le territoire du bassin versant sont les suivants :

- **SCOT de l'Ardèche Méridionale** : la réflexion est animée depuis plus de 5 ans par le Pays de l'Ardèche méridionale ; son élaboration a été lancée lors du premier comité syndical le 19 novembre 2015. La prévention des risques naturels fait partie des grands enjeux pré-identifiés sur le territoire de ce SCOT.
- **SCOT du Gard Rhodanien**, en cours d'élaboration.



Source : DDT07/SUT/CT, 09/2015 (A noter également le SCOT de la basse vallée du Rhône, dont le périmètre pourrait concerner les communes situées les plus à l'Est du bassin versant.)

8.2.2 Autres outils

Les PLU, les opérations de renouvellement urbain, les schémas directeurs d'assainissement pluvial, sont autant d'outils qui intègrent la gestion du risque inondation.

A noter l'existence des « urba-sessions » : initiés en 2014, dans le cadre d'un partenariat avec le Parc naturel régional des Monts d'Ardèche et la CAUE de l'Ardèche, ces ateliers proposent aux collectivités locales du département les éléments de connaissance nécessaires au développement de projets d'aménagement et d'urbanisme. Les services de l'état viennent y faire des présentations.

Les services de l'état proposent également des formations aux bureaux d'études qui interviennent dans le cadre de l'élaboration des PLU.

8.3 LES OUTILS DE GESTION DE L'EAU ET DES MILIEUX

8.3.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux décrit la stratégie du bassin pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et littoral méditerranéen. Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin versant, il fixe, pour une période de 6 ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs de qualité et de quantité pour atteindre le bon état des eaux.

Les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions sont opposables aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (réglementation locale, programme d'aides financières, etc.), aux SAGE et à certains documents tels que les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les schémas de cohérence territoriale (SCOT).

Le projet de SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 a défini, entre autres, une orientation fondamentale liée au risque inondation (OF8) : **Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du dysfonctionnement naturel des milieux aquatiques**, qui se décline en 12 dispositions :

- Disposition 8-01 : Préserver les champs d'expansion des crues
- Disposition 8-02 : Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues
- Disposition 8-03 : Éviter les remblais en zones inondables
- Disposition 8-04 : Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants
- Disposition 8-05 : Limiter le ruissellement à la source
- Disposition 8-06 : Favoriser la rétention dynamique des écoulements
- Disposition 8-07 : Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines
- Disposition 8-08 : Préserver ou améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire
- Disposition 8-09 : Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux
- Disposition 8-10 : Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels
- Disposition 8-11 : Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion

- Disposition 8-12 : Traiter de l'érosion littorale dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion

Conformément à l'instruction du Gouvernement du 22 avril 2014 relative à la mise à jour des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux et des programmes de mesures associés, l'orientation fondamentale « inondation » du SDAGE (OF 8) a été maintenue dans une configuration réorientée sur les liens directs entre la gestion de milieux aquatiques et la gestion de l'aléa inondation. Il s'agit d'une partie commune avec le PGRI. Elle permet ainsi de mettre en exergue dans les deux documents les points d'articulation nécessaires entre la gestion des risques d'inondation et les autres volets du SDAGE :

- la dégradation morphologique des cours d'eau (OF 6), notamment la continuité biologique et la gestion du transit sédimentaire (OF 6A) et la préservation et la restauration des zones humides (OF 6B) ;
- la gestion du ruissellement et des pollutions diffuses (OF 5) ;
- la prise en compte de la séquence « Eviter/Réduire/Compenser » mise en avant dans l'OF 2 du SDAGE.

Enfin, la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles vient modifier le paysage institutionnel dans le domaine de l'eau avec la création d'une compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI). Dans ce cadre, il a été choisi pour plus de clarté et afin de porter un discours commun entre gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations d'intégrer dans le PGRI des dispositions communes avec le SDAGE sur les questions de gouvernance (OF 4 du SDAGE), à savoir :

- l'intégration des priorités du SDAGE dans les programmes d'actions de prévention contre les inondations (PAPI) et les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) et améliorer leur articulation avec les SAGE et contrats de milieux ;
- la gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants ;
- l'encouragement de la reconnaissance des syndicats de bassin versant comme établissements publics d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE) ou établissement public territorial de bassin (EPTB).

8.3.2 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Ardèche

Le SAGE est un outil qui permet de concilier les usages de l'eau et la préservation des milieux. C'est un document de planification de la politique locale de l'eau, institué pour une unité hydrographique cohérente. Le SAGE est un instrument de planification pour atteindre les objectifs du SDAGE et donc de la DCE. C'est la LEMA de 2006 qui a consolidé le pouvoir des SAGE, en précisant leur contenu et en renforçant leur portée juridique : **le règlement du SAGE est opposable aux tiers.**

Le projet de SAGE, qui contient un plan d'aménagement durable, un règlement, et un rapport d'évaluation environnementale, est soumis à enquête publique lors de la phase de consultation et doit être approuvé par le préfet avant d'être publié.

Le Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE Ardèche, adopté en juillet 2012, est à l'origine du PAPI d'intention de l'Ardèche, dans le cadre de son objectif général 4 : «Améliorer la gestion du risque inondation dans le cadre d'un PAPI ».

Objectif général 4 - Améliorer la gestion du risque inondation dans le cadre d'un Plan d'Action pour la Prévention du Risque Inondation (PAPI)		Niveau priorité
Sous objectifs	Dispositions / Règles	
4.A. Mieux connaître l'aléa et prévenir durablement les risques liés aux inondations	a6 Améliorer la connaissance du risque d'inondation à partir des données historiques et géomorphologiques et de modèles hydrauliques adaptés dans les secteurs à enjeux	1
	b3 Intégrer la problématique de l'assainissement pluvial dans les documents d'urbanisme et éviter ou compenser l'imperméabilisation des sols	2
	b15 Gérer, restaurer et protéger les espaces de mobilité et les Zones d'Expansion de crues	1
	b17 Entretien des cours d'eau de manière planifiée pour assurer la cohérence globale des interventions	1
	b23 Améliorer la rétention à la parcelle sur les terrains agricoles et forestiers et lutter contre le ravinement	2
4.B. Améliorer la protection des personnes et des biens	b21 Réviser les PPRI sur la base d'une doctrine « Cours d'eau cévenols du bassin versant de l'Ardèche »	1
	b22 Réduire la vulnérabilité aux inondations	2
4.C. Améliorer les dispositifs de prévision, d'alerte et de gestion de crise	c6 Réaliser et mettre en œuvre les Plans Communaux de Sauvegarde et développer l'aide à la décision en situation de crise	1
	c7 Communiquer auprès du grand public pour retrouver une culture méditerranéenne de l'eau dont la culture du risque	1

8.3.3 Les contrats de rivière

Le contrat de rivière est un outil contractuel prévu généralement pour 5 ans, d'initiative locale, qui vise à répondre à des problématiques identifiées par des actions concrètes de gestion et d'entretien de la rivière.

L'élaboration et l'adoption du document sont de la compétence d'un comité de rivière, rassemblant des collectivités locales d'un même bassin versant, l'État, le conseil régional, le conseil général, l'agence de l'eau et des usagers (chambres consulaires, industriels, associations, fédération de pêche, ...).

Contrairement au SAGE, les objectifs du contrat de rivière n'ont pas de portée juridique, mais constituent un engagement contractuel entre les signataires.

Son champ d'action, très large, couvre les thématiques suivantes :

- amélioration de la qualité de l'eau, restauration, entretien et gestion des berges,
- protection et valorisation de l'environnement et du paysage,
- prévention des risques liés aux inondations,
- gestion quantitative de la ressource en eau,
- conciliation des usages,
- information, sensibilisation.

Sur le sous bassin de la rivière Ardèche : deux contrats de rivière ont été mis en place, le premier a été signé en 1984. Les actions du deuxième contrat ont été mises en œuvre entre 2007 et 2014. Un bilan mi-parcours et une révision du contrat ont été réalisés en 2011, ce qui a été l'occasion d'étendre le périmètre du contrat au bassin versant de la Ligne. Les résultats attendus sont l'atteinte du bon état des milieux aquatiques et l'équilibre entre les activités touristiques et la préservation des milieux. Ce deuxième contrat vise aussi à accompagner le SAGE Ardèche dans ses ambitions autour de deux thématiques : la gestion du risque crue et la gestion des étiages. Il comporte un programme d'action de près de 33 millions d'euros. Une étude ayant pour objectif de réaliser un bilan et une évaluation du contrat de rivière ainsi que de proposer des perspectives est actuellement en cours.

Sur le sous bassin Beaume Drobie : c'est le second contrat mis en place sur le territoire. Le 1er contrat, mis en œuvre de 1997 à 2004, n'avait pas permis de traiter l'ensemble des problématiques identifiées sur le territoire, notamment sur la gestion de la ressource en eau. Un second contrat de rivière a été signé le 24 septembre 2015. Il prévoit un programme d'actions de 12 millions d'euros pour la période 2015-2021 avec une priorité d'action vers la gestion de la quantité d'eau. Le syndicat Beaume Drobie, créé en 1984, regroupe **15 communes de la vallée de la Beaume et de la Drobie**. Il réalise des travaux d'entretien de la ripisylve, anime le site Natura 2000 "Cévennes ardéchoises - partie rivière" et met en œuvre le SPANC sur 10 communes depuis 2010.

Sur le sous-bassin de la rivière Chassezac : Le Syndicat du Chassezac, créé en 2009, regroupe 35 communes du bassin versant du Chassezac (23 communes du département de l'Ardèche, 11 communes de la Lozère et 1 du Gard). Après avoir porté les études, la concertation et la rédaction d'un contrat de rivière sur le Chassezac et ses affluents, il en assurera sa mise en œuvre. Le projet de Contrat de rivière a été adopté à l'unanimité par la Commission Locale de l'Eau le 20 février 2014. Il prévoit 23 millions d'euros d'opérations pour la période 2014-2020. Il a été signé par tous les partenaires le 24 septembre 2015 à Les Vans.

8.3.3.1 Les plans d'entretien pluriannuel de la végétation

La dernière crue significative de l'Ardèche et de ses affluents qui date de 1992 a été à l'origine d'une prise de conscience, amenant les collectivités à se substituer aux riverains pour l'entretien de leurs parcelles de manière à mener une gestion permanente du cours d'eau.

La plupart des principaux cours d'eau du bassin versant de l'Ardèche disposent désormais de Plan d'Objectif d'Entretien. Sur certaines rivières ces plans nécessitent d'ailleurs d'être mis à jour ou renouvelés.

L'objectif est de veiller à un entretien global, cohérent et planifié des cours d'eau.

L'entretien régulier de la ripisylve permet de limiter les risques de formation d'embâcles, facteurs aggravants lors des crues.

Les opérations d'entretien des cours d'eau peuvent être l'occasion de repérer des sites propices pour des interventions orientées vers la création de **peignes à embâcles**. En effet le piégeage des embâcles peut être conçu en optimisant le fonctionnement de zones qui remplissent naturellement cette fonction, par une intervention mesurée sur la végétation existante.

Ces zones d'accumulations naturelles correspondent généralement au lit moyen des cours d'eau situé dans l'extrados d'un méandre, où l'existence d'une végétation rivulaire relativement dense couplée à une zone de ralentissement dynamique entraîne le piégeage des corps flottants.

Il s'agit donc d'intervenir sur la végétation, soit en densifiant, soit en éclaircissant, suivant le contexte initial, les sujets de haute tige pour optimiser leur rôle de peigne. L'enlèvement des embâcles piégés doit être ensuite programmé après chaque crue.

A titre d'exemple, le pont de Labeaume et la passerelle piétonne entre Rosières et Joyeuse ont tendance à se boucher, ce qui pose problème sur des petites crues lorsque se crée un remous. Un piège à embâcles de type peigne végétal avait été mis en place pour parer à ce problème. Il a cependant été emporté par la dernière crue de septembre 2014, qui a été très importante (1.5m d'eau sur la place du village de Labeaume, période de retour estimée à 50 ans).

8.3.3.2 Les plans de gestion physiques

Les « Plans de gestion physique » réalisés sur le Chassezac, la Beaume et Drobie, et en cours sur l'Ardèche, étudient des projets de renaturation, ou de remobilisation de bras morts, en lien avec la mobilité des cours d'eau.

Ces projets de renaturation, associés avec la remobilisation d'une zone d'expansion de crue ou d'un bras secondaire, contribuent localement au ralentissement des crues en diminuant les vitesses d'écoulement et limitent les phénomènes d'érosion.

Par exemple, l'étude sur la gestion physique du Chassezac a mis en évidence une incision du lit du cours d'eau de l'ordre de 4m en aval de Maisonneuve (commune de Chandolas). La restauration du Chassezac passera par un projet de remise à disposition de l'espace de mobilité du cours d'eau, au travers de gros travaux de terrassement, qui pourraient contribuer légèrement à l'écêtement des crues.

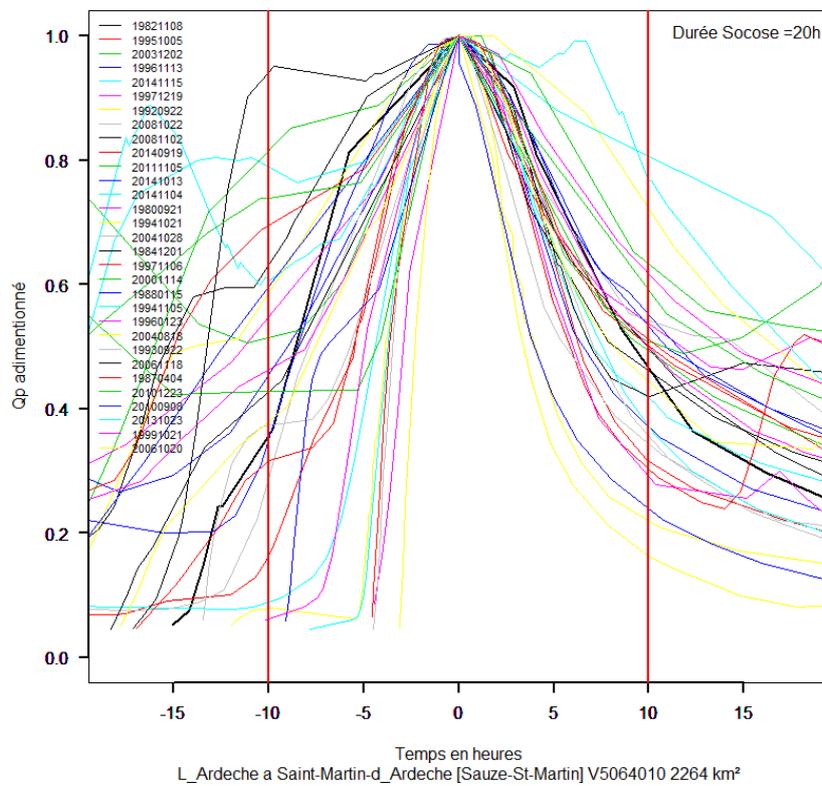
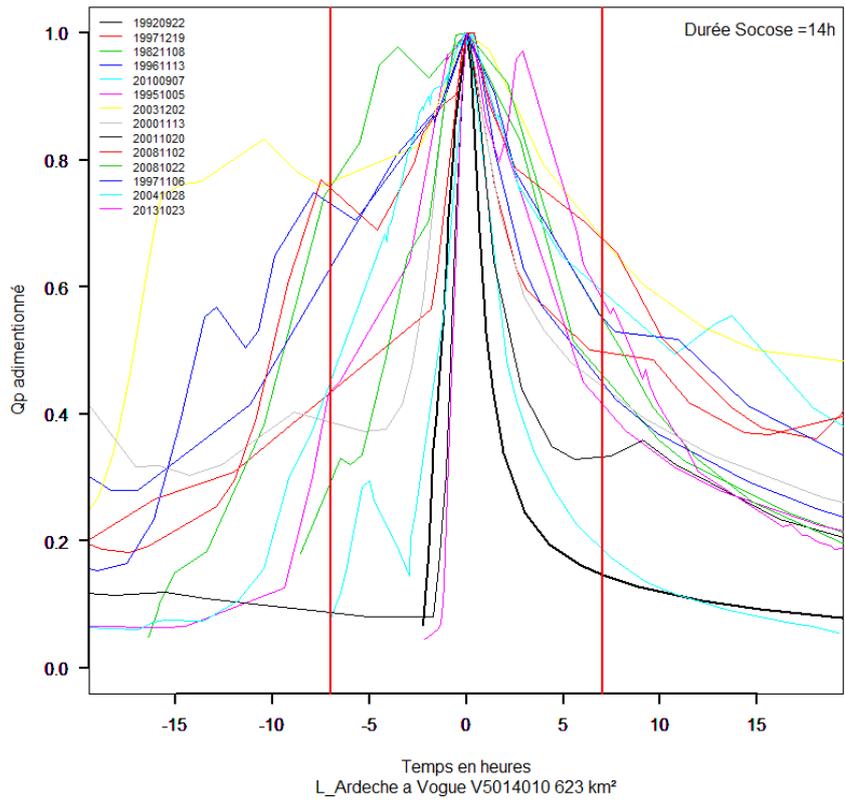
Sur la Beaume, il existe un projet de suppression d'enrochements et d'épis au niveau de la confluence pour rendre à la Beaume son espace de mobilité, mais avec une problématique d'enjeux importants (plusieurs campings et secteur agricole intéressant de vignes et vergers).

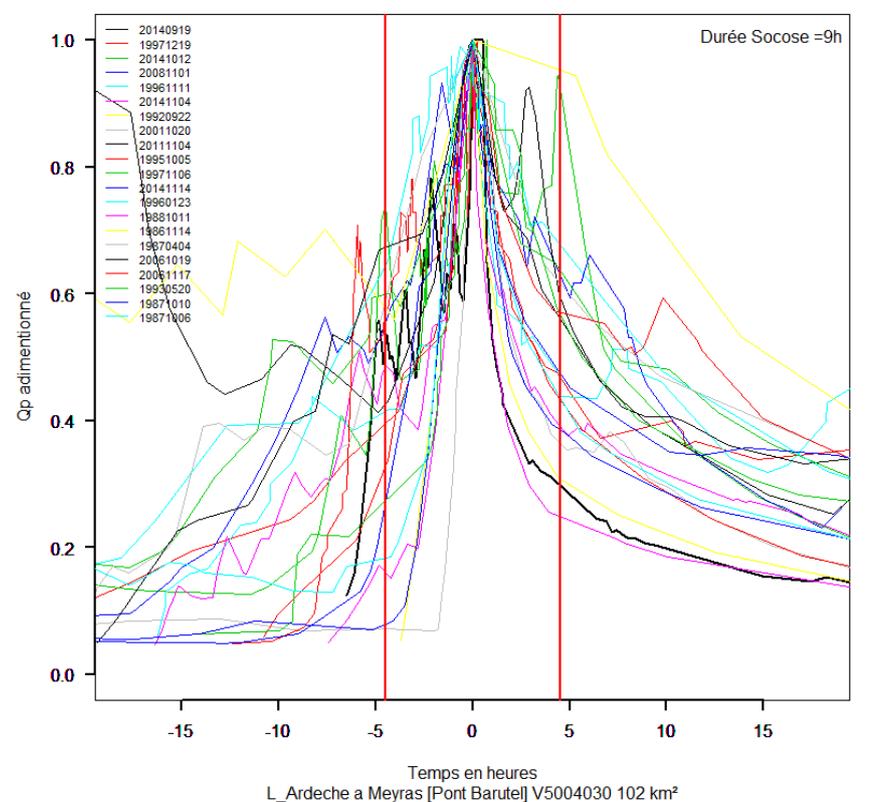
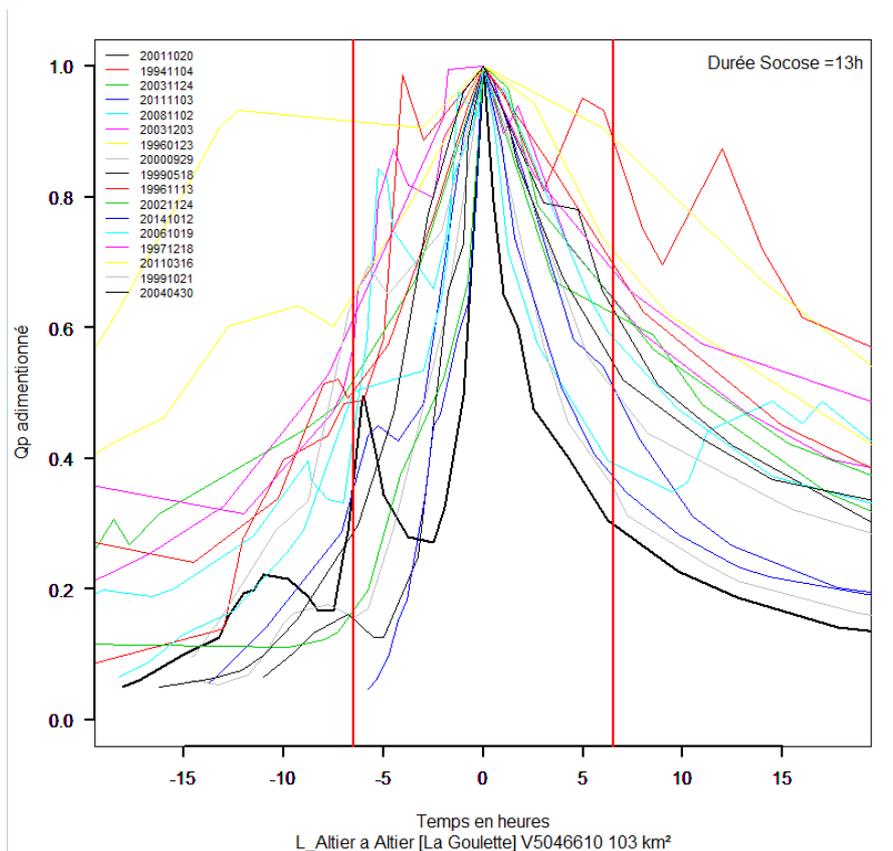
Un projet de remodelage au niveau de l'île de Vernon actuellement en cours d'étude pourrait permettre un léger écêtement des crues.

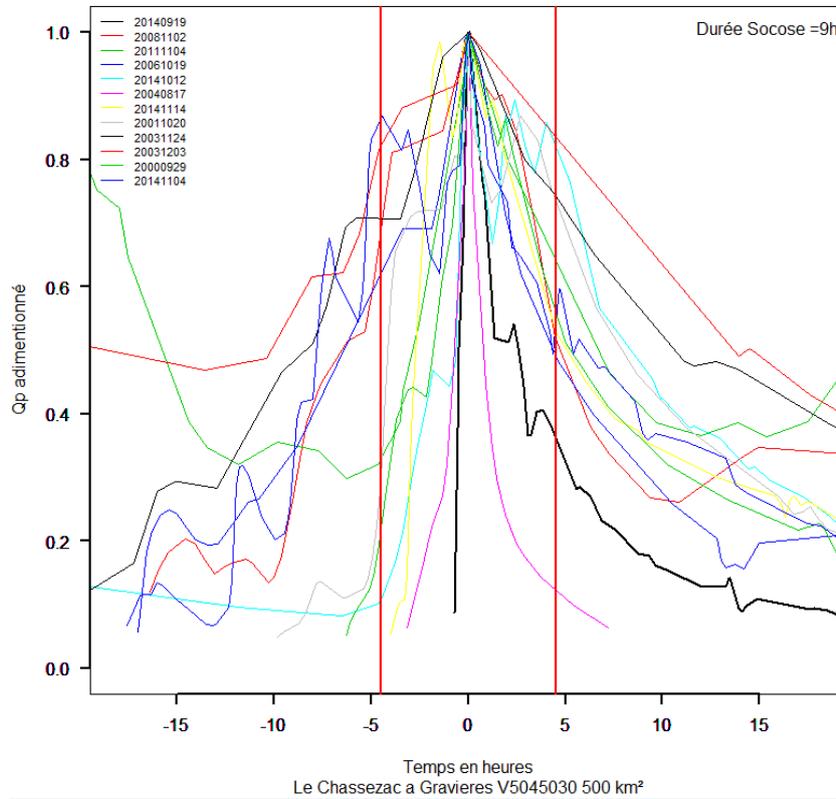
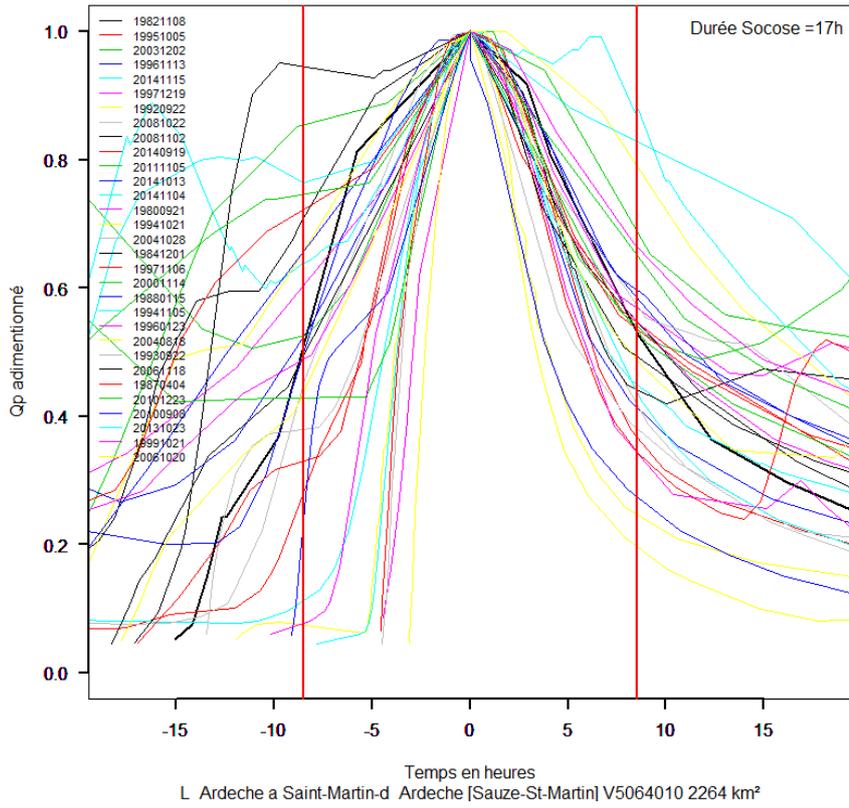
ANNEXES

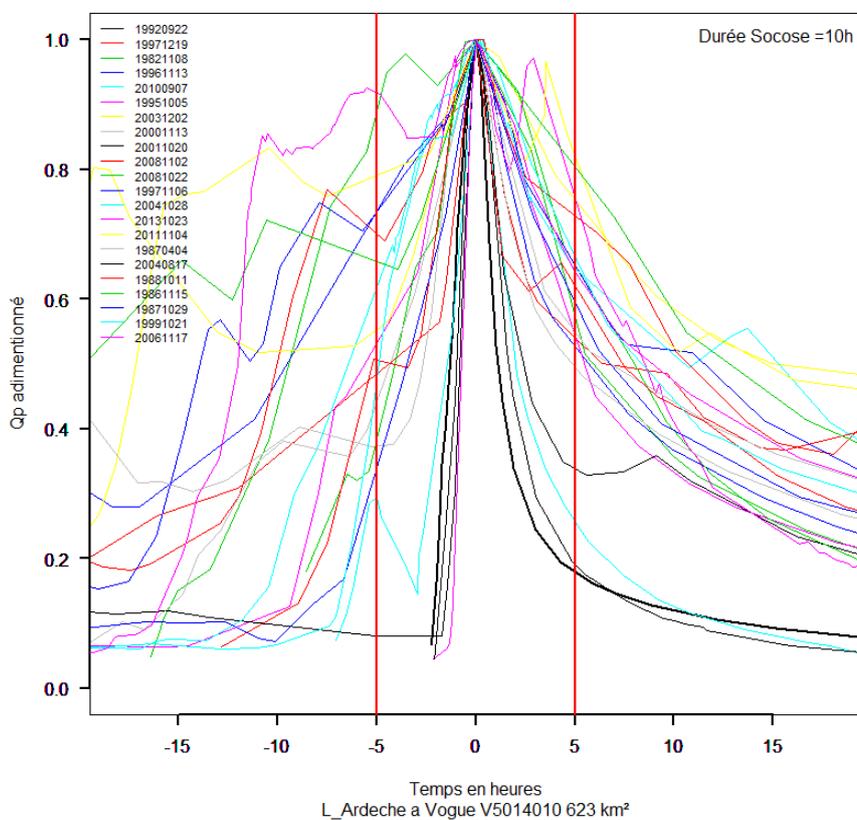
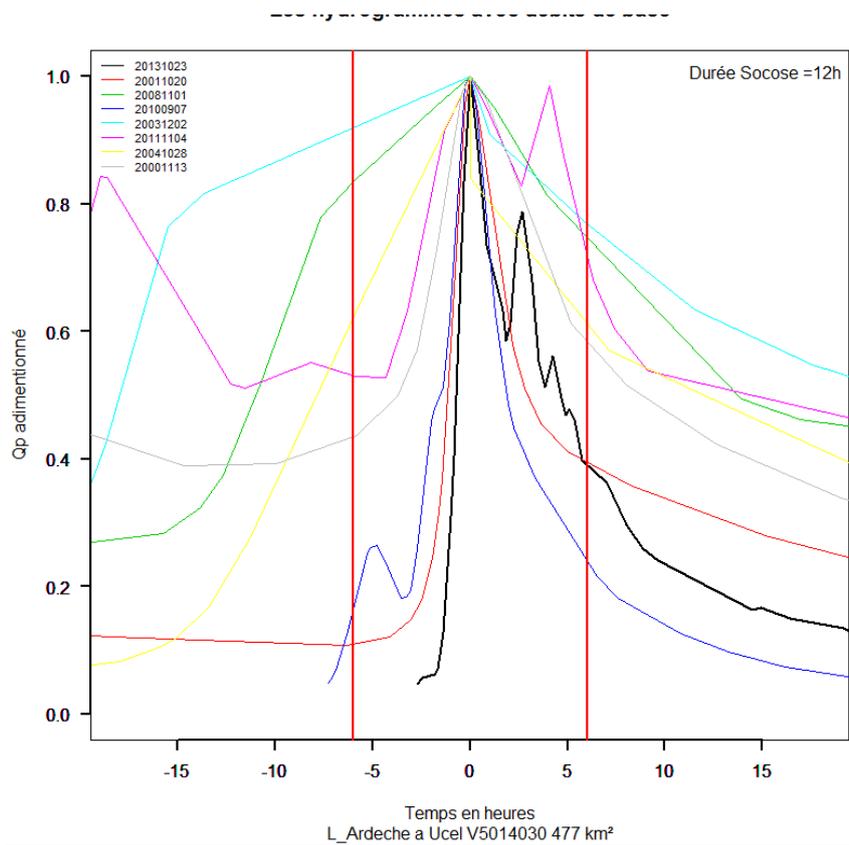
Annexe 1 :

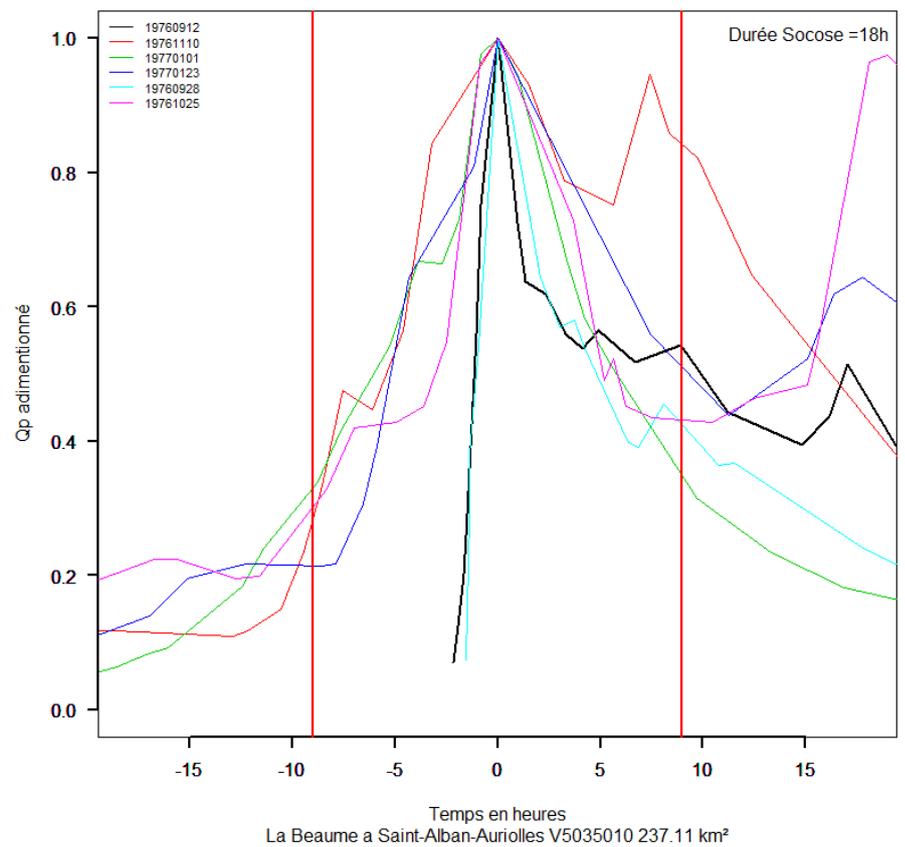
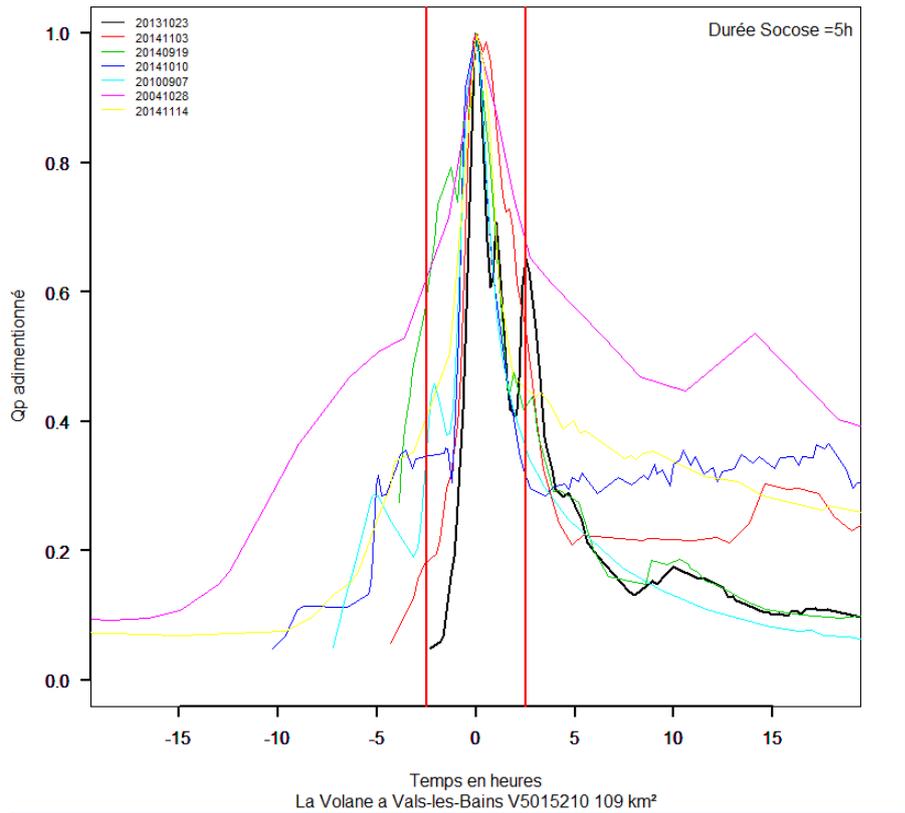
Caractéristiques des hydrogrammes observés (centrés et réduits)











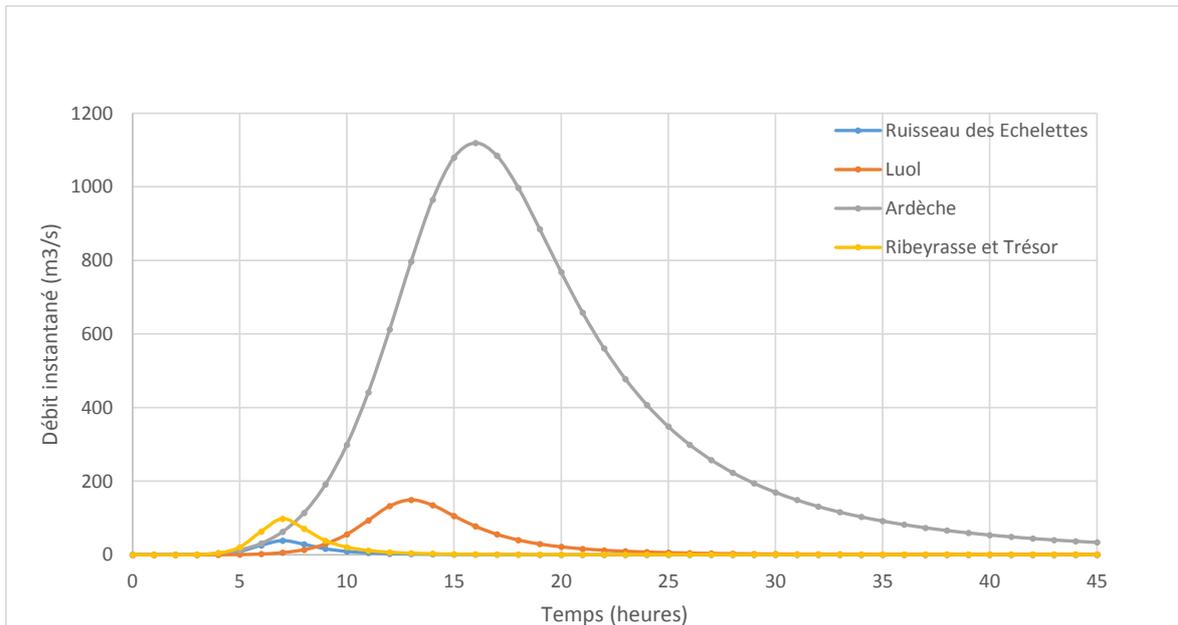
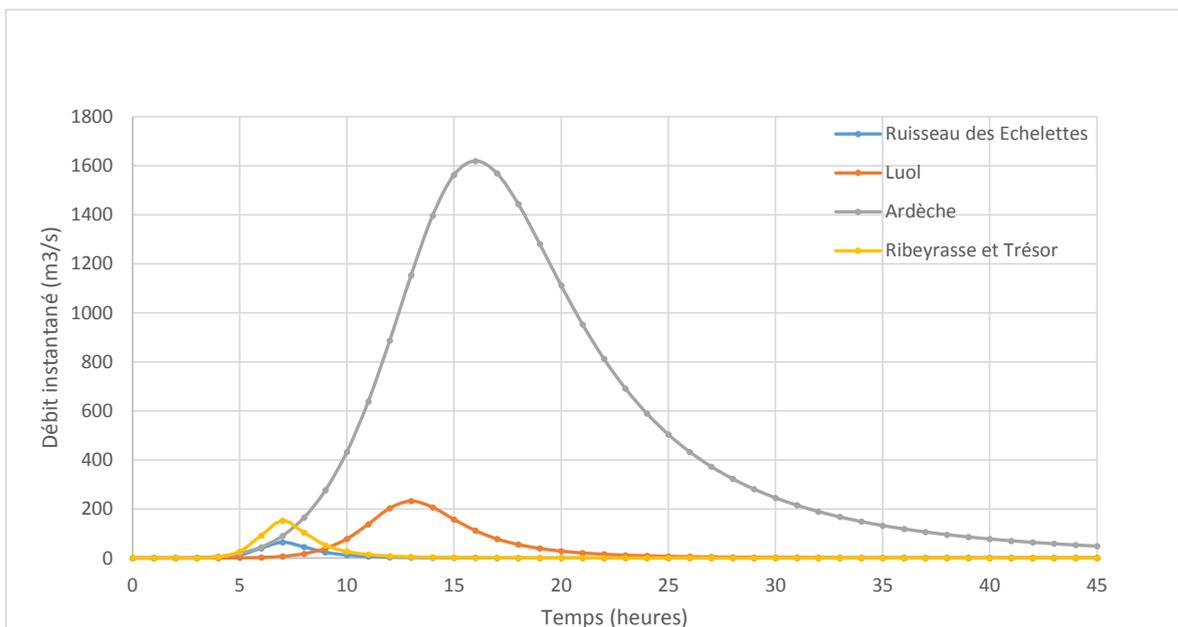
Annexe 2 :

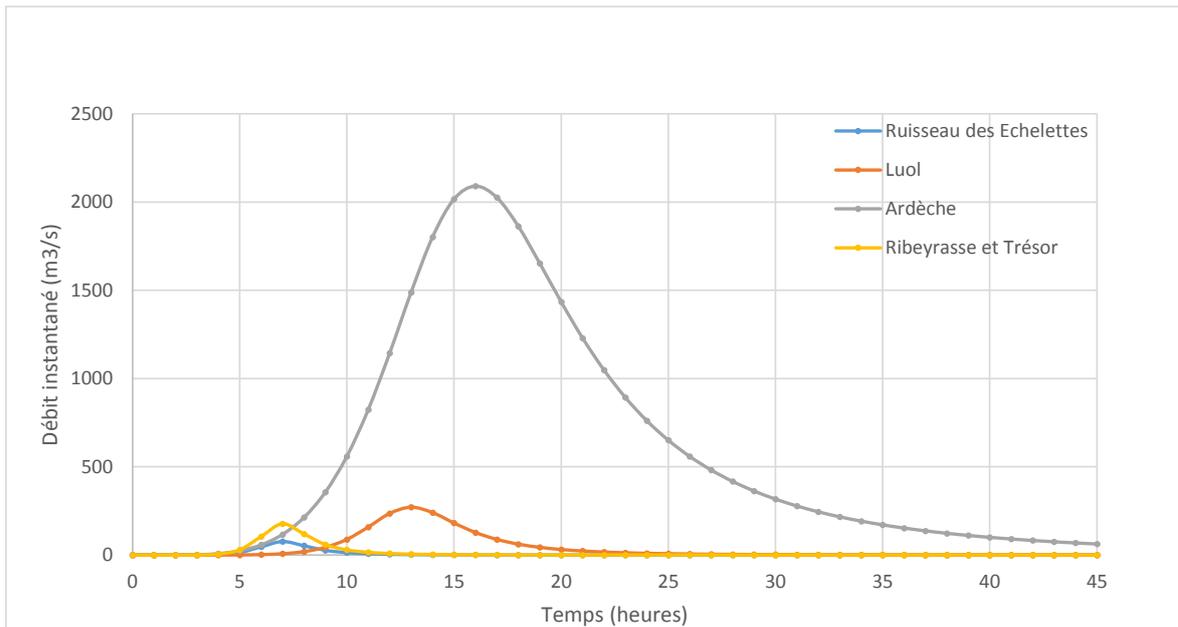
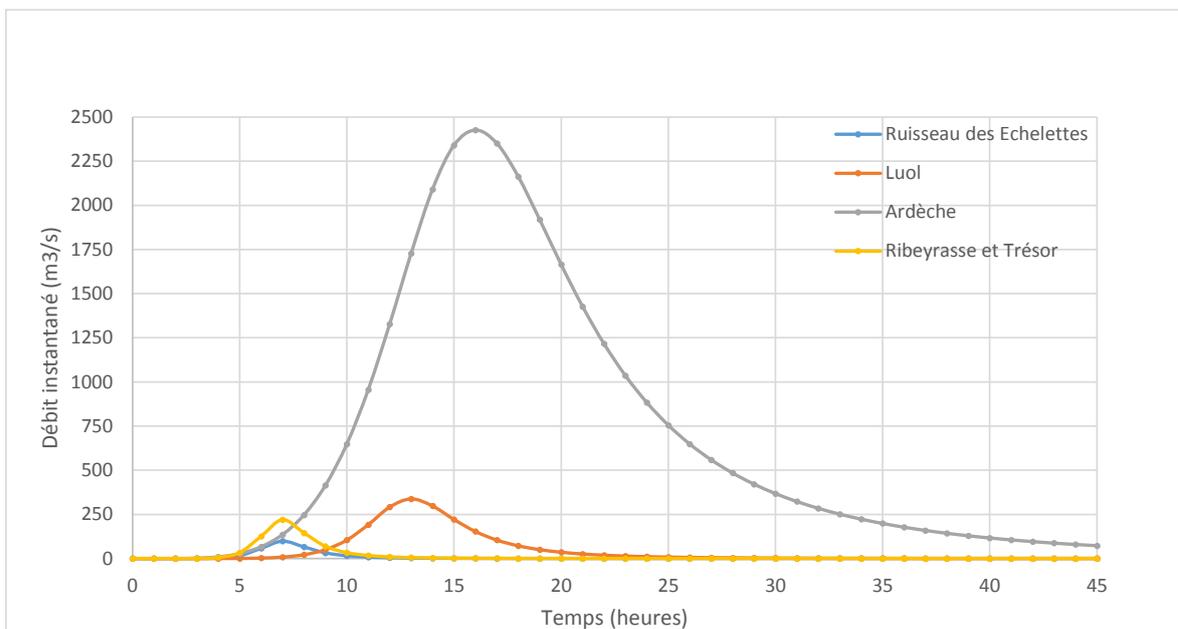
Caractéristiques des hydrogrammes sur les bassins versants non jaugés

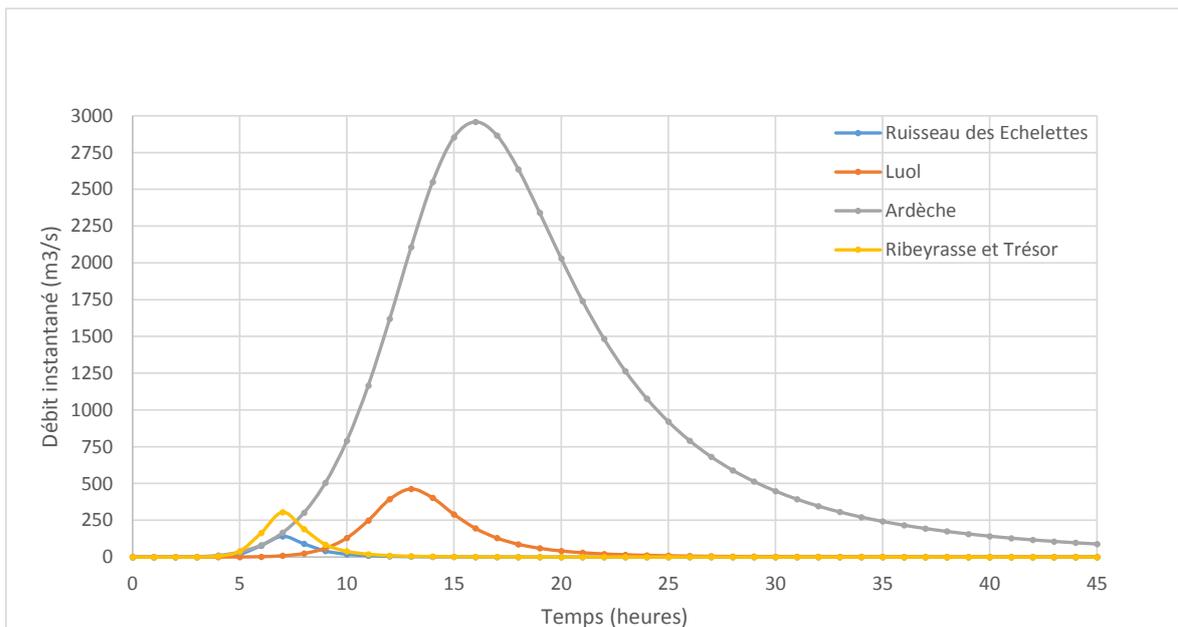
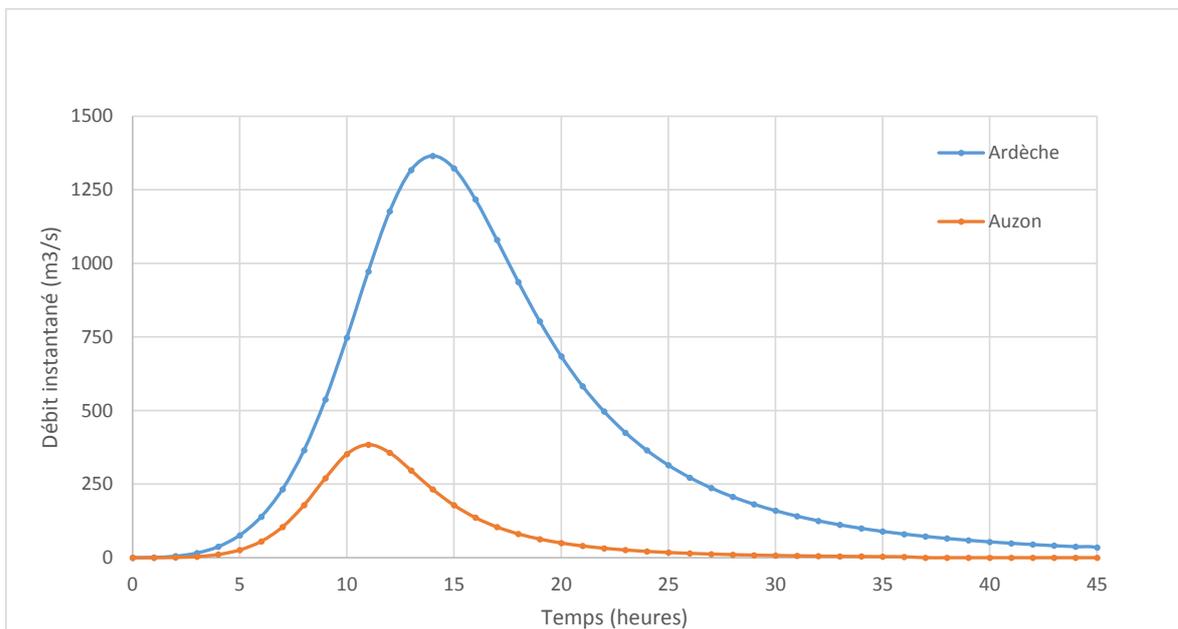
Affluents	Nom du cours deau	Surface en km ²	Durée en heure	Qp=10	Qp=30	Qp=50	Qp=100	Qp=300
ZEC 1	Luol	62	10	152	237	276	344	472
ZEC 2	Echelettes	17	6	38	63	75	96	138
ZEC 3	Ribeyrasse & Tresor	37	8	69	106	124	154	213
ZEC 6	Bourbouillet	18.2	6	29	54	67	90	136
ZEC 7	Tégoul	22	6	46	79	94	123	178
ZEC 9	Aiguèze	42	8	83	138	163	208	296
ZEC 9	Compère	16	6	45	74	88	112	159
Affluents	Nom du cours deau	Surface en km ²	Durée en heure	Qd=10	Qd=30	Qd=50	Qd=100	Qd=300
ZEC 1	Luol	62	10	81	119	137	166	217
ZEC 2	Echelettes	17	6	22	34	39	48	65
ZEC 3	Ribeyrasse & Tresor	37	8	39	55	63	76	99
ZEC 6	Bourbouillet	18.2	6	18	31	37	49	69
ZEC 7	Tégoul	22	6	28	44	52	65	88
ZEC 9	Aiguèze	42	8	51	78	91	112	151
ZEC 9	Compère	16	6	25	38	44	54	72

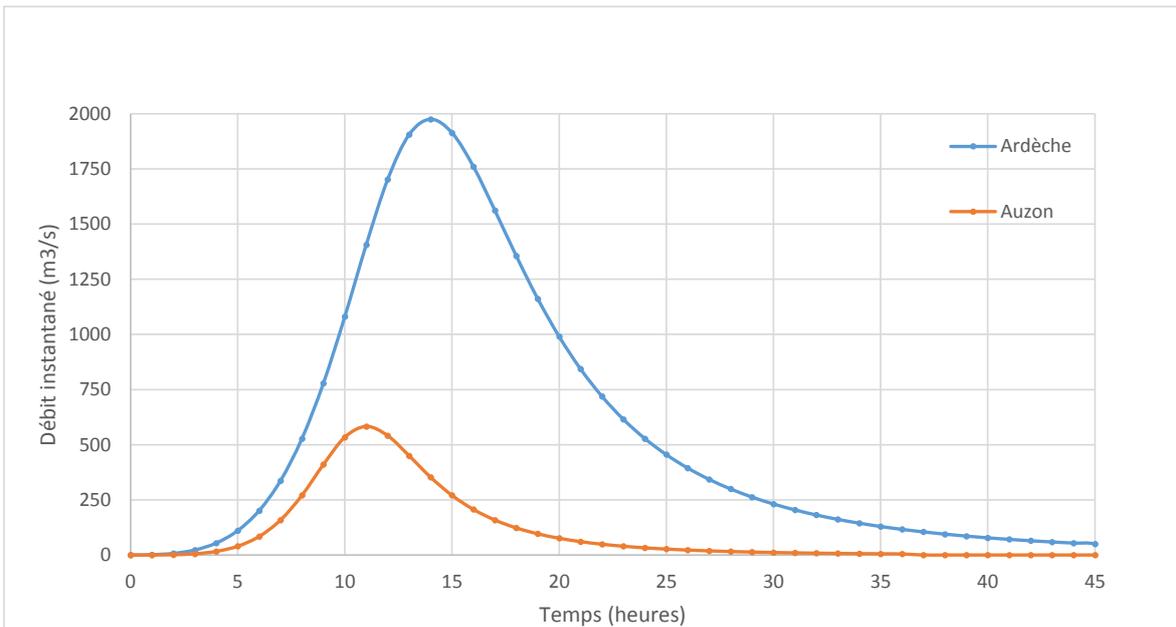
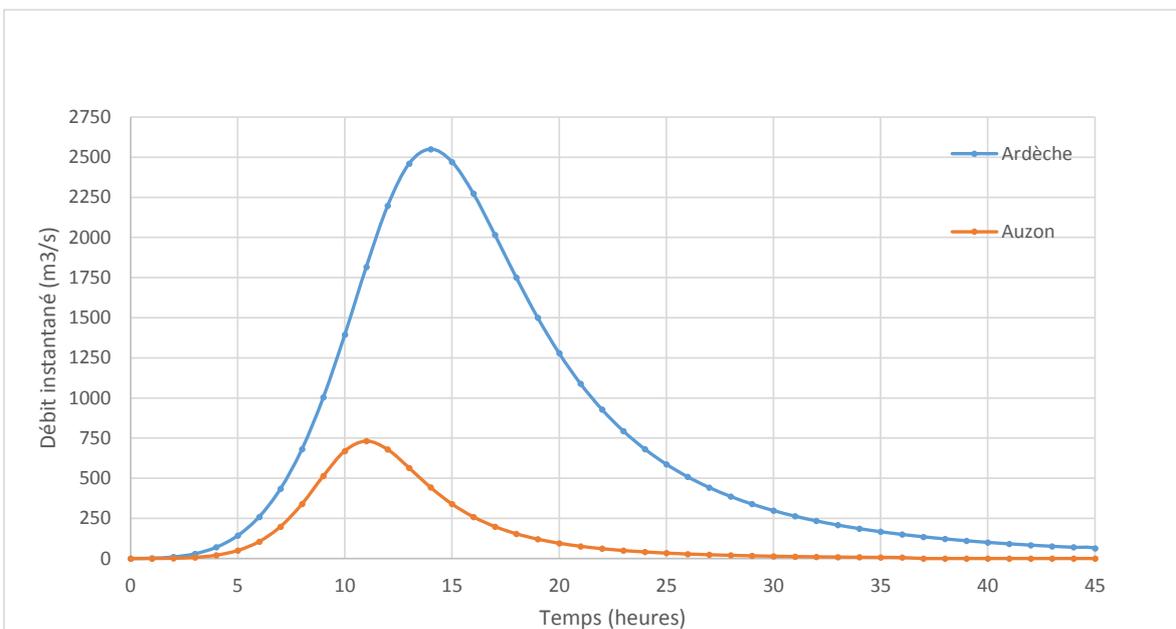
Annexe 3 :

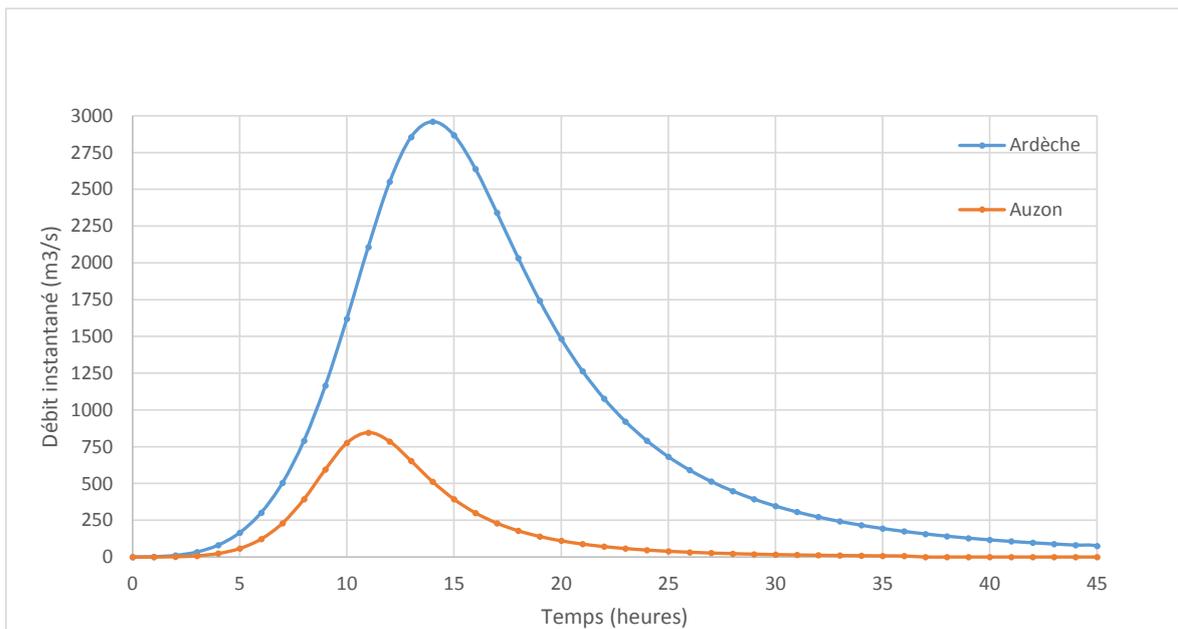
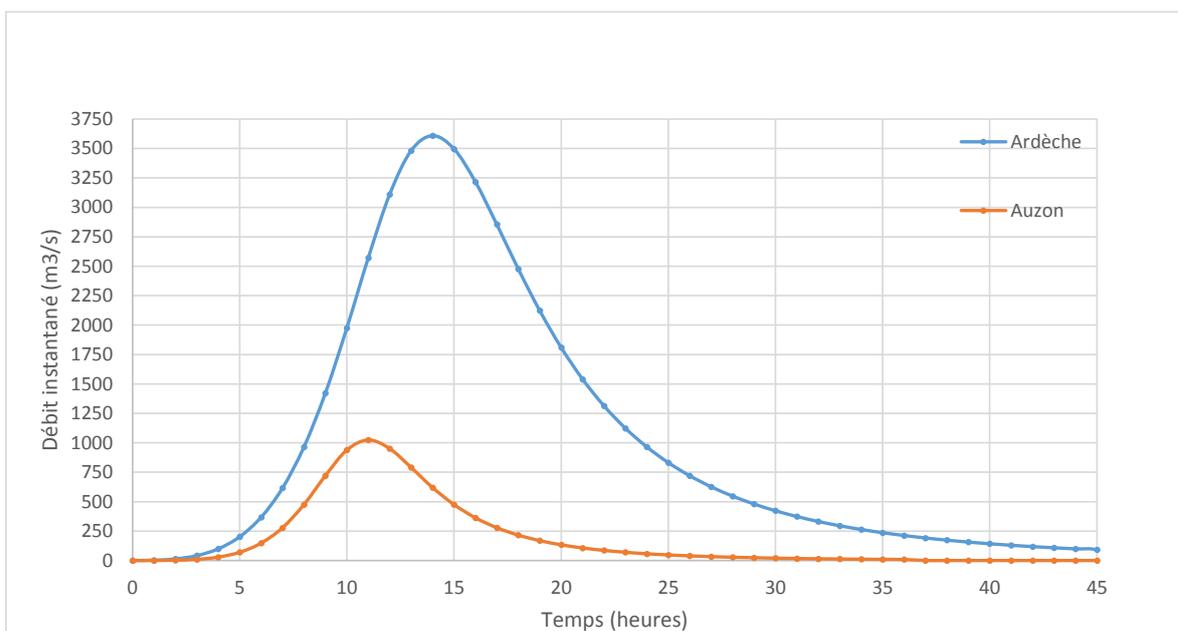
Hydrogrammes de crue injectés dans les modèles des ZEC

ZEC 1, 2 ET 3**ZEC 1, 2 et 3 - Occurrence 10 ans****ZEC 1, 2 et 3 - Occurrence 30 ans**

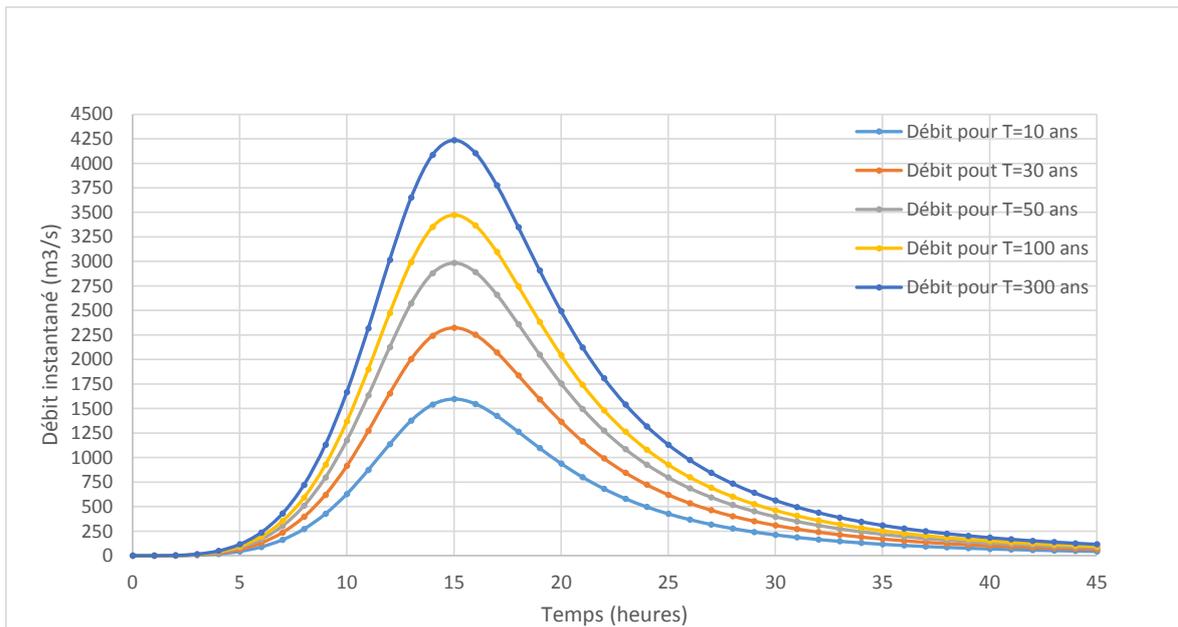
ZEC 1, 2 et 3 - Occurrence 50 ans**ZEC 1, 2 et 3 - Occurrence 100 ans**

ZEC 1, 2 et 3 - Occurrence 300 ans**ZEC 4****ZEC 4 - Occurrence 10 ans**

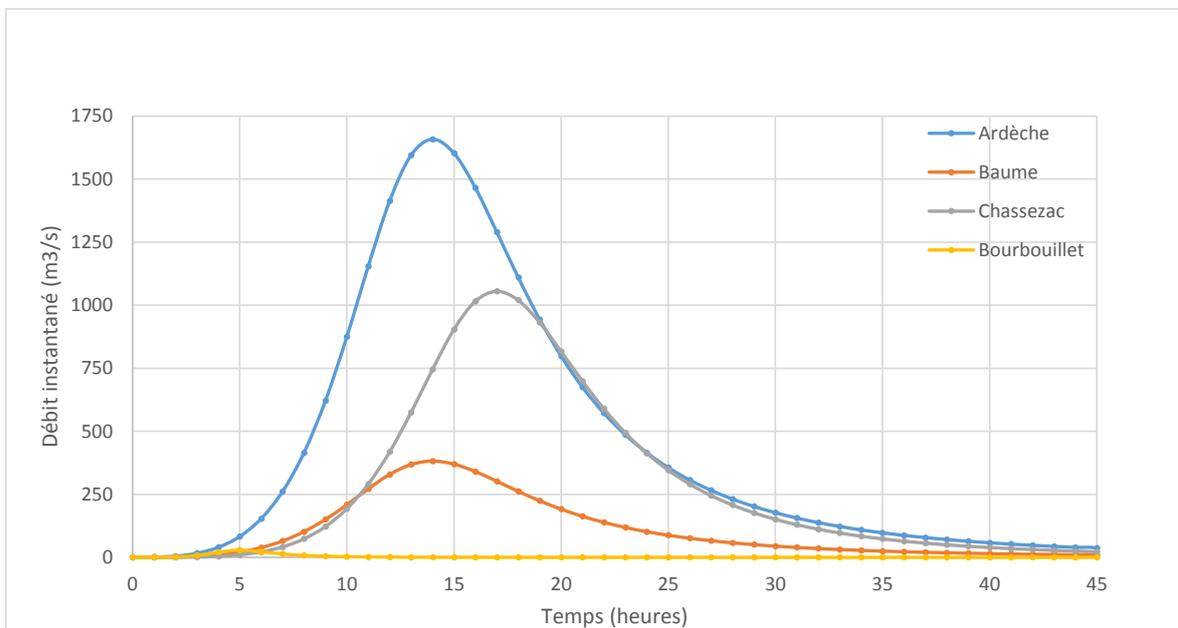
ZEC 4 - Occurrence 30 ans**ZEC 4 - Occurrence 50 ans**

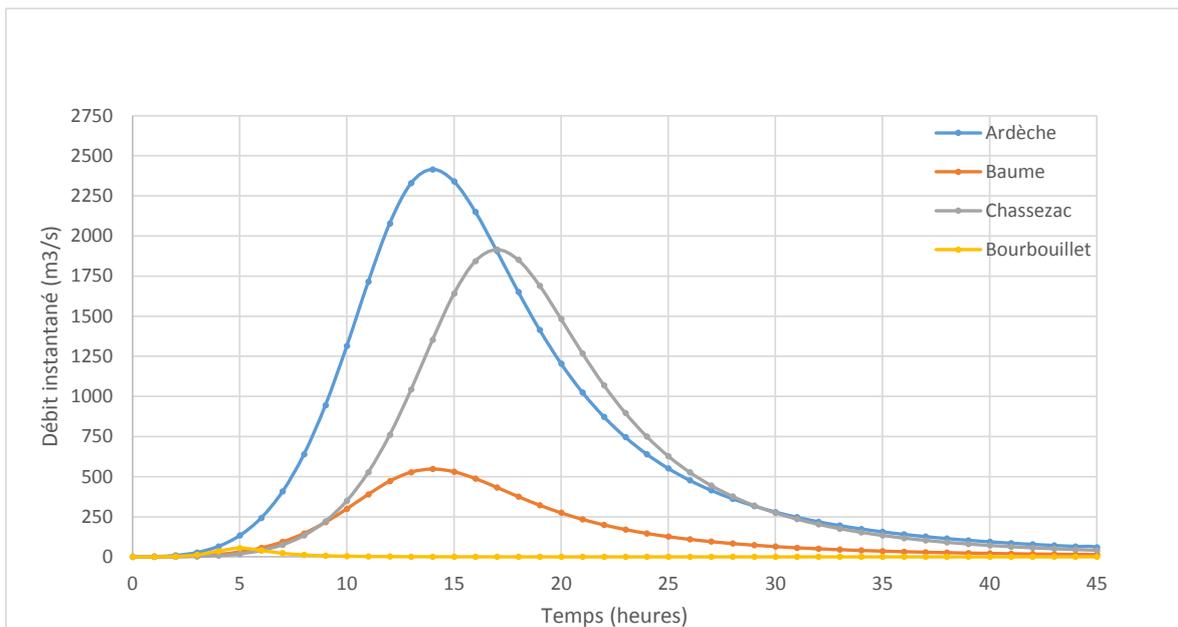
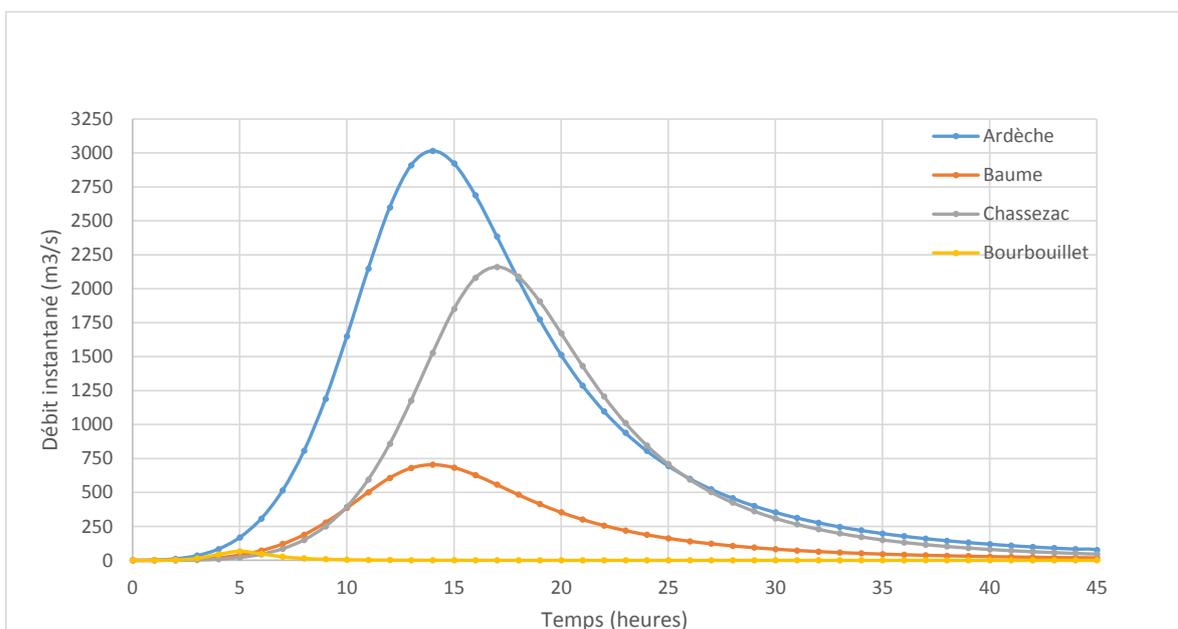
ZEC 4 - Occurrence 100 ans**ZEC 4 - Occurrence 300 ans**

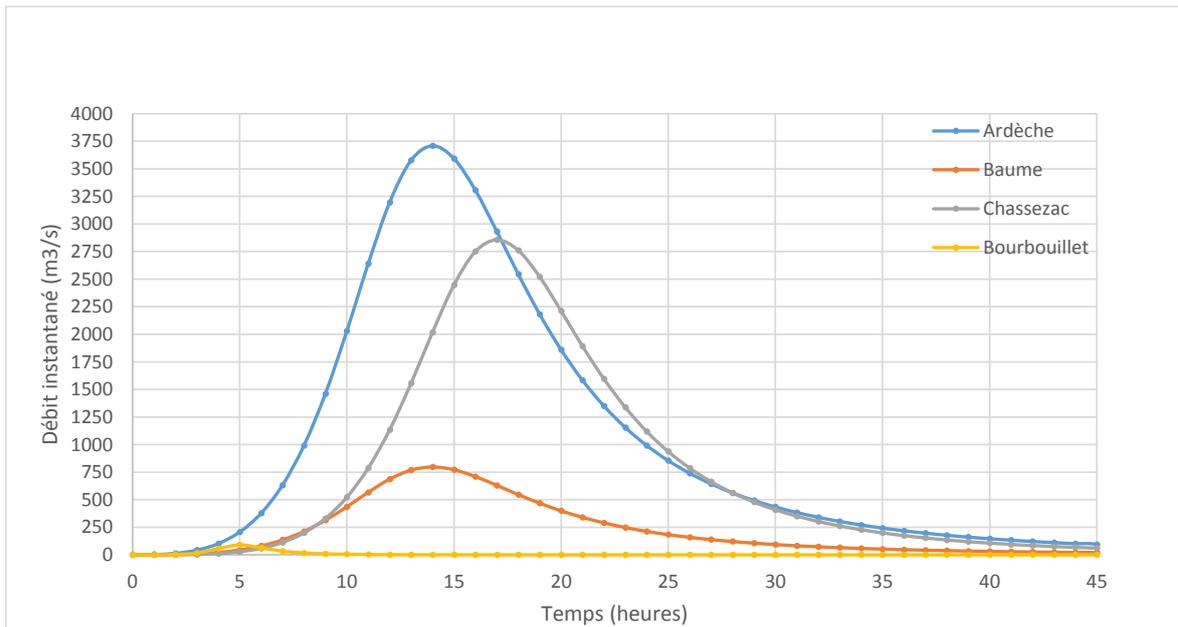
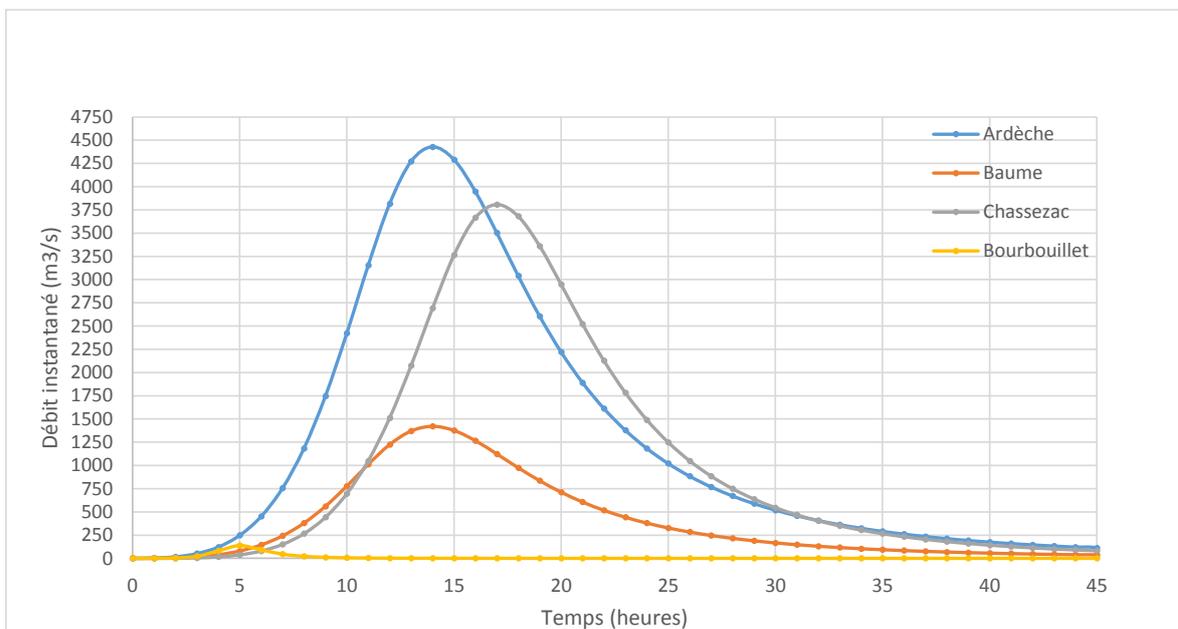
ZEC 5

ZEC 5 - l'Ardèche

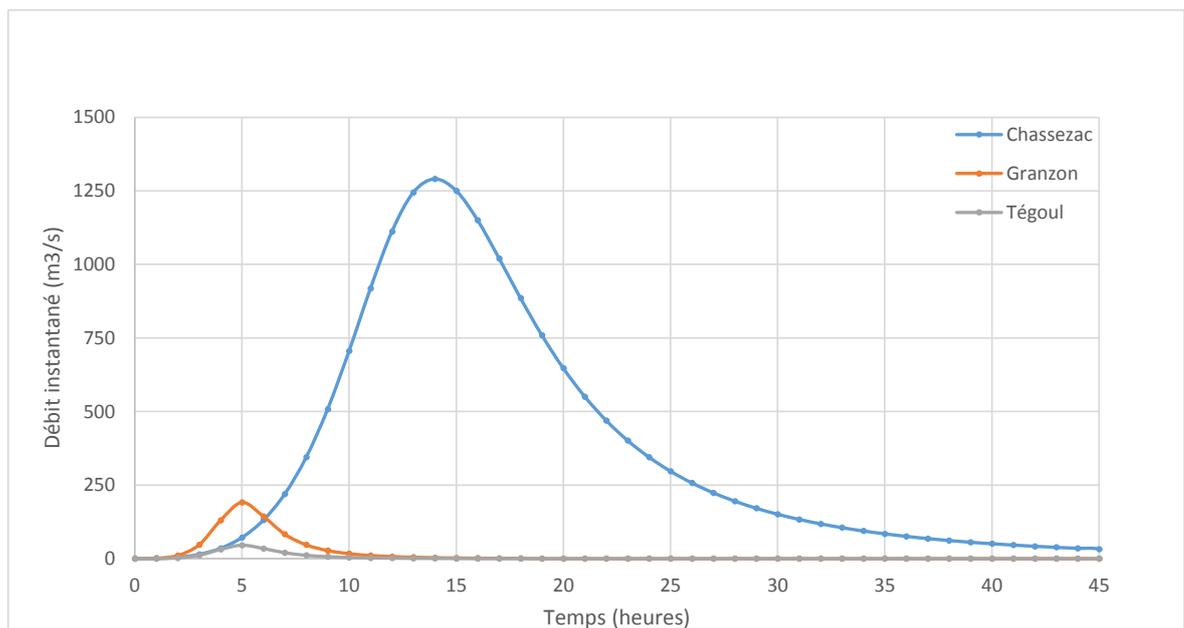
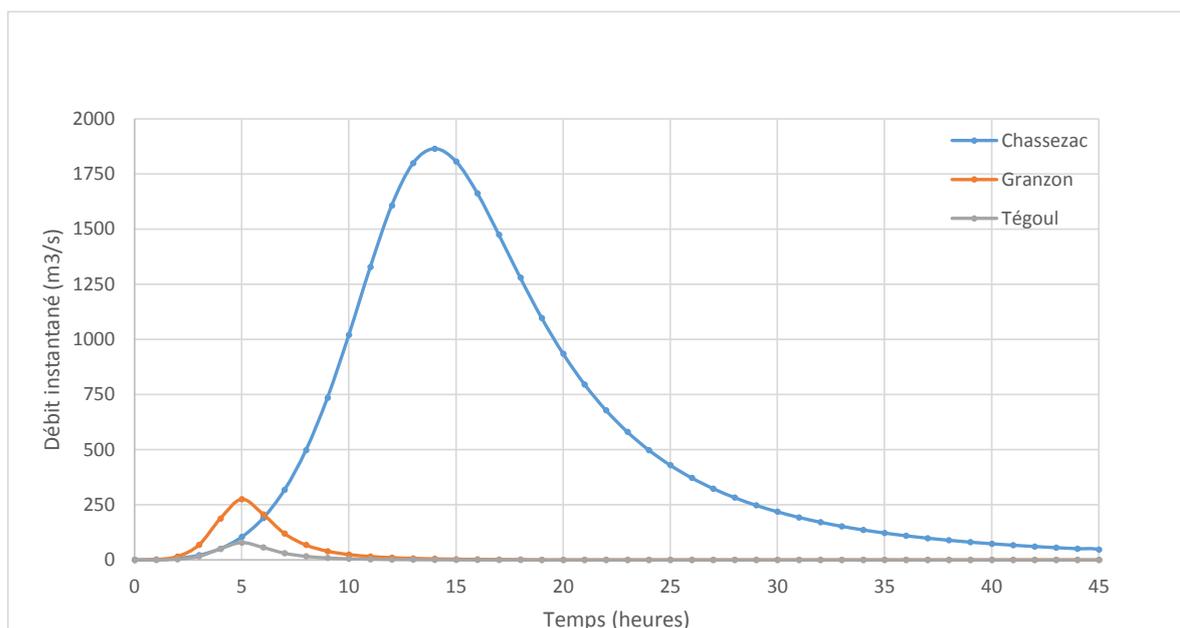
ZEC 6

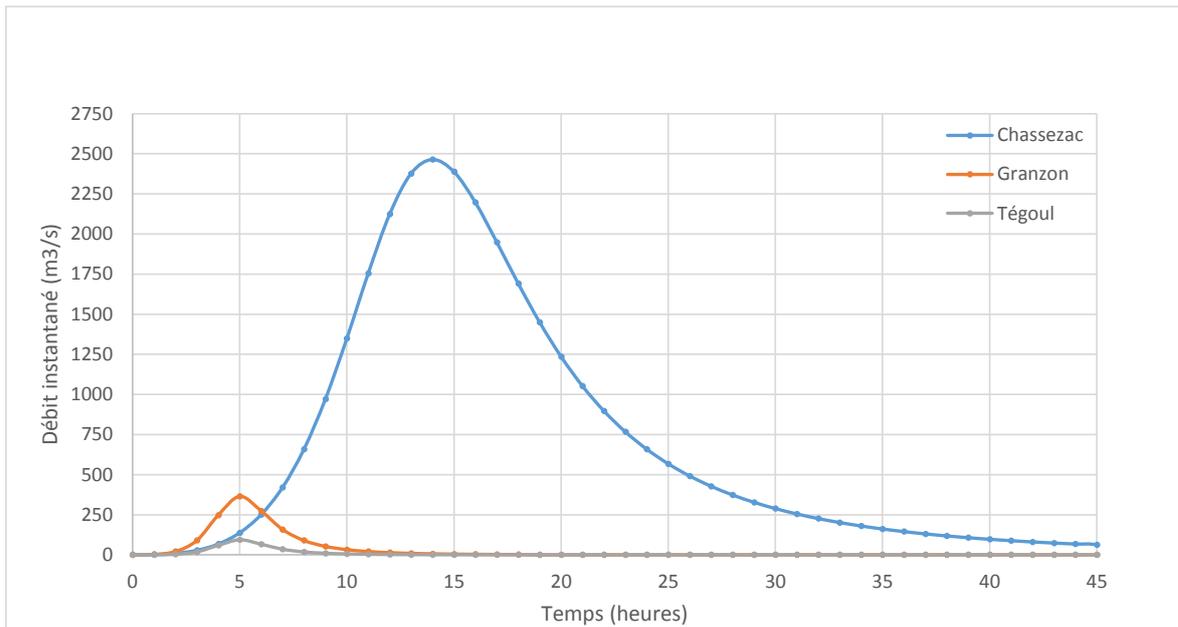
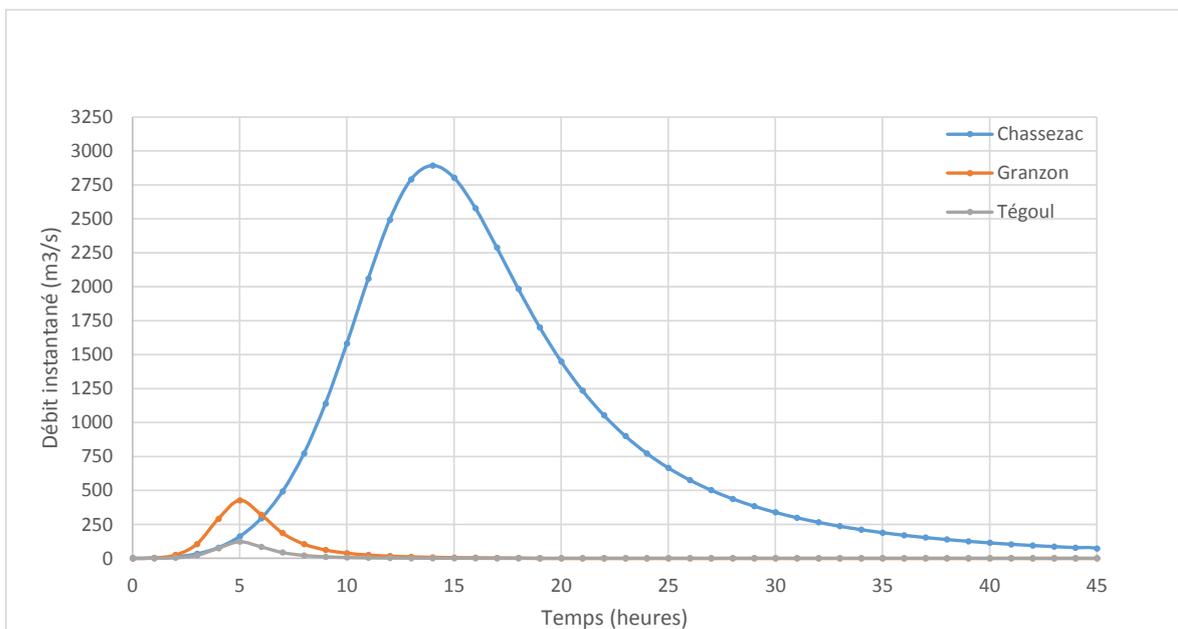
ZEC 6 - Occurrence 10 ans

ZEC 6 - Occurrence 30 ans**ZEC 6 - Occurrence 50 ans**

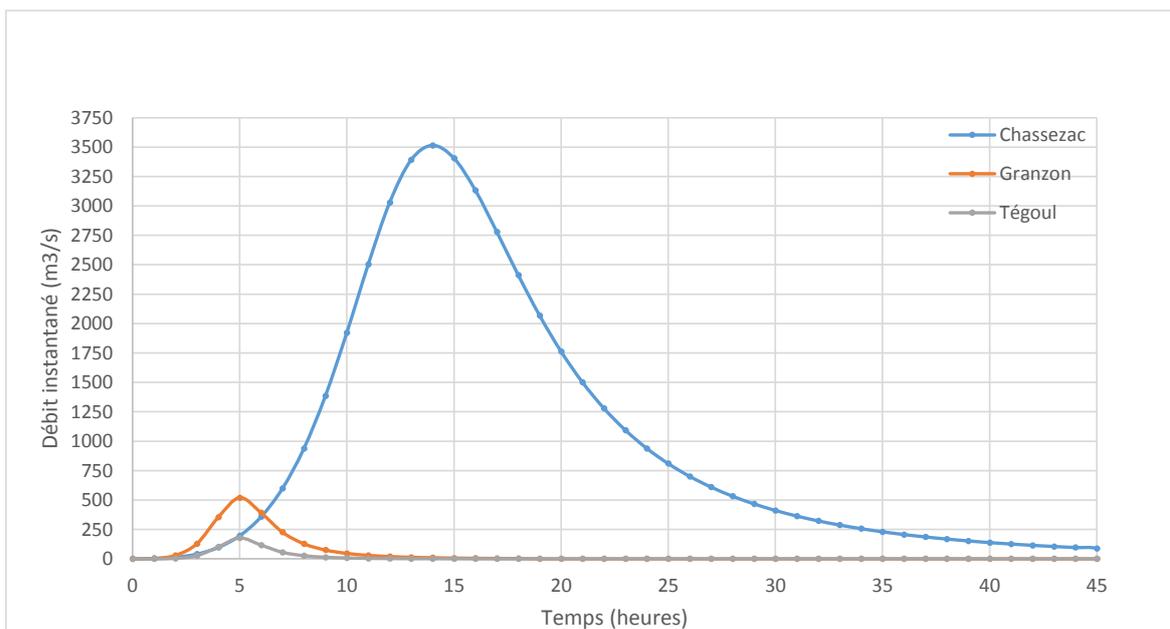
ZEC 6 - Occurrence 100 ans**Occurrence 300 ans**

ZEC 7

ZEC 7 - Occurrence 10 ansZEC 7 - Occurrence 30 ans

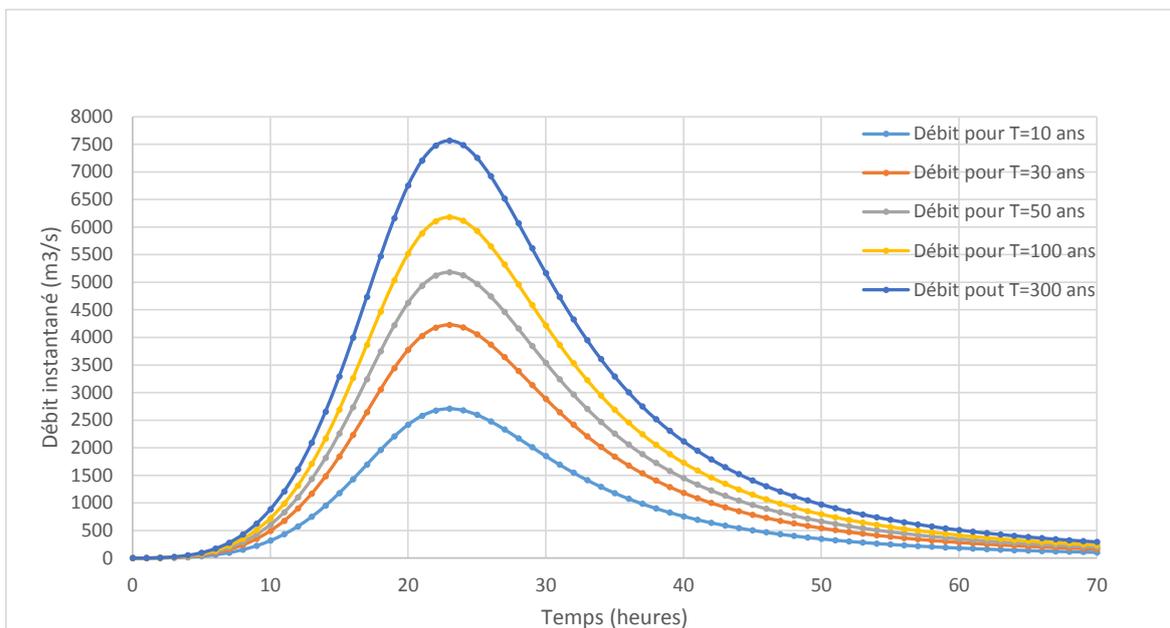
ZEC 7 - Occurrence 50 ans**ZEC 7 - Occurrence 100 ans**

ZEC 7 - Occurrence 300 ans

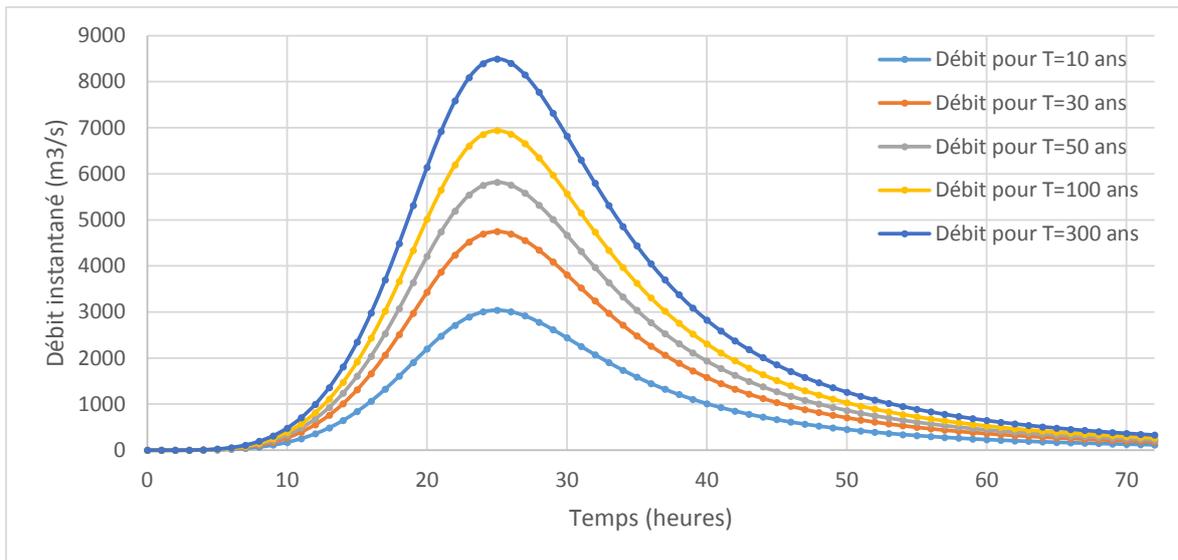
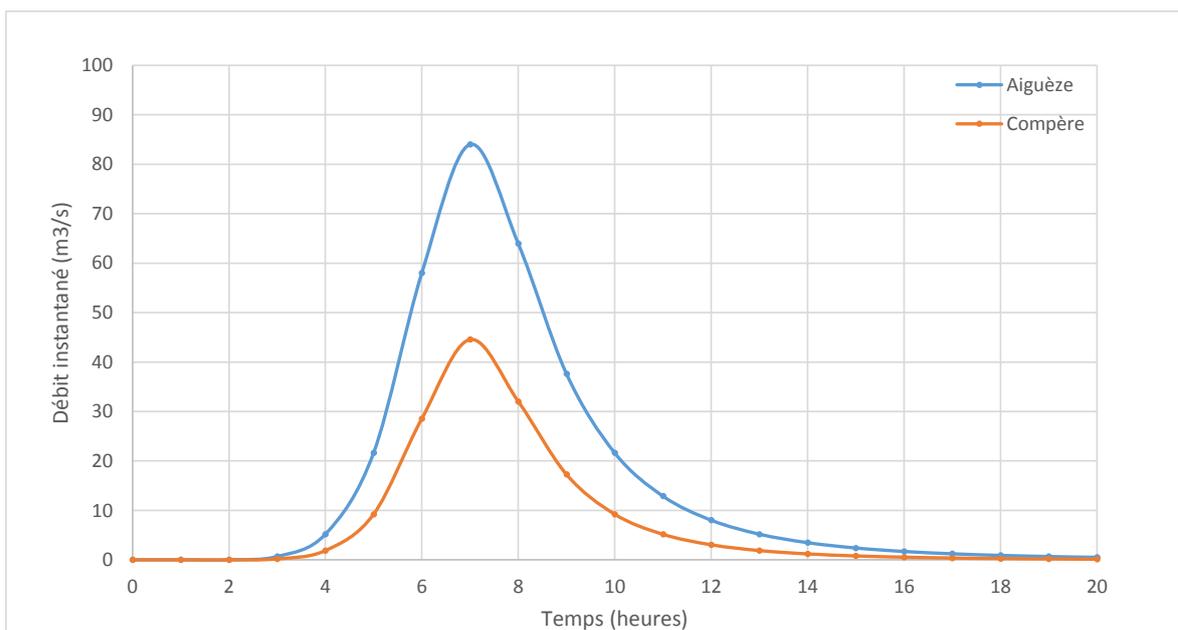


ZEC 8

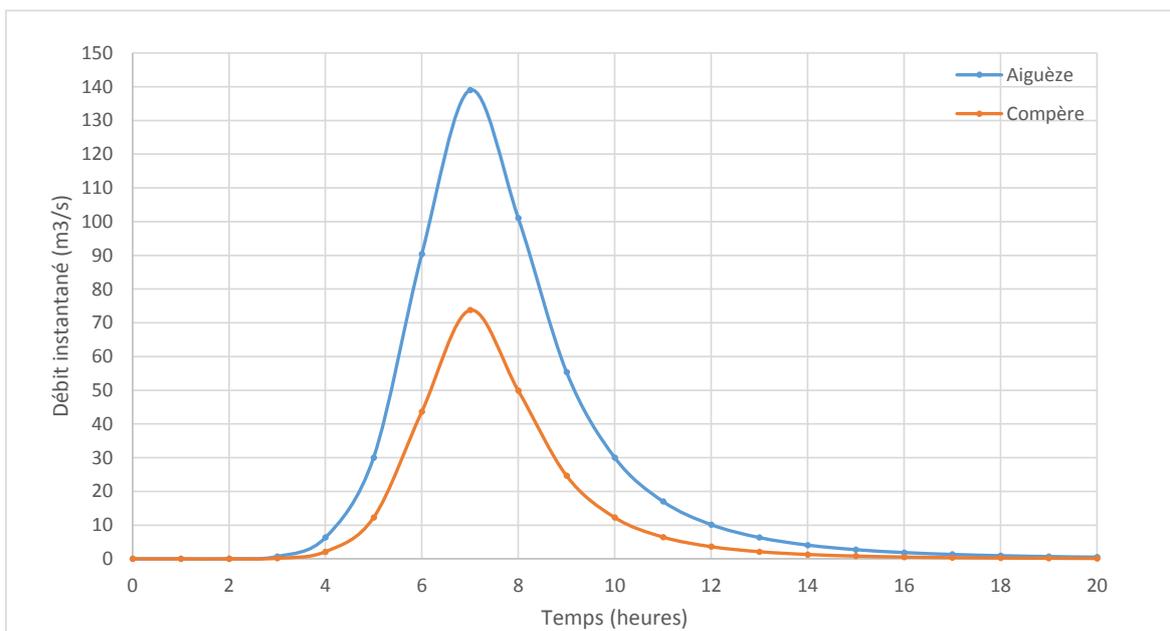
ZEC 8 - l'Ardèche pour les différentes occurrences



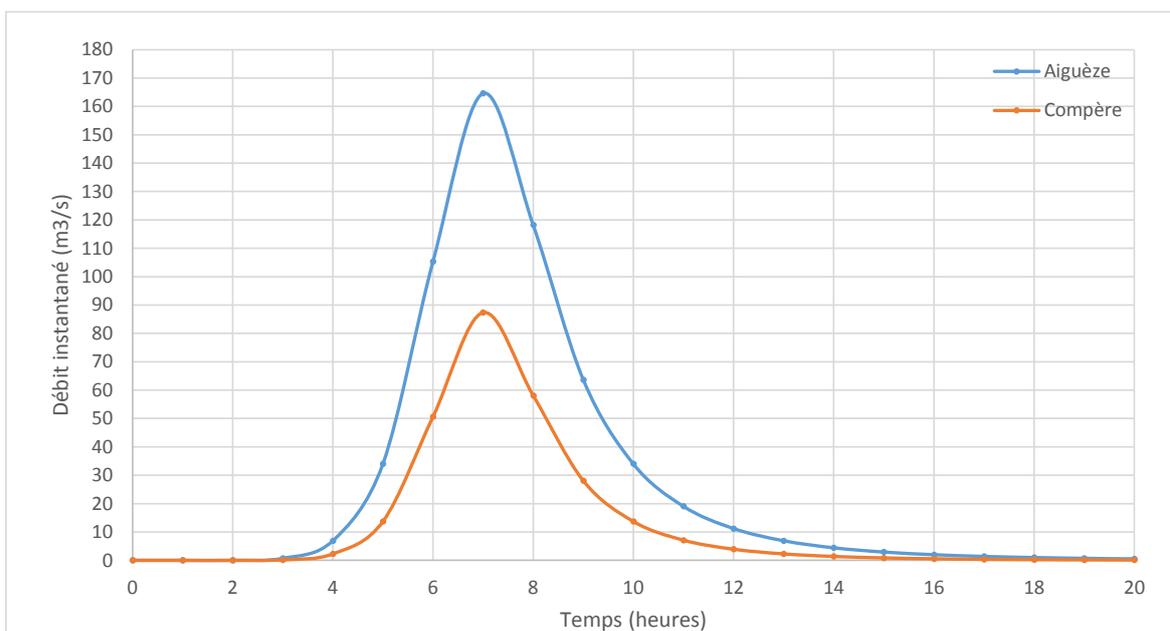
ZEC 9

ZEC 9 - l'Ardèche pour les différentes occurrencesZEC 9 - Valat d'Aiguèze et Ruisseau du Compère - occurrence 10 ans

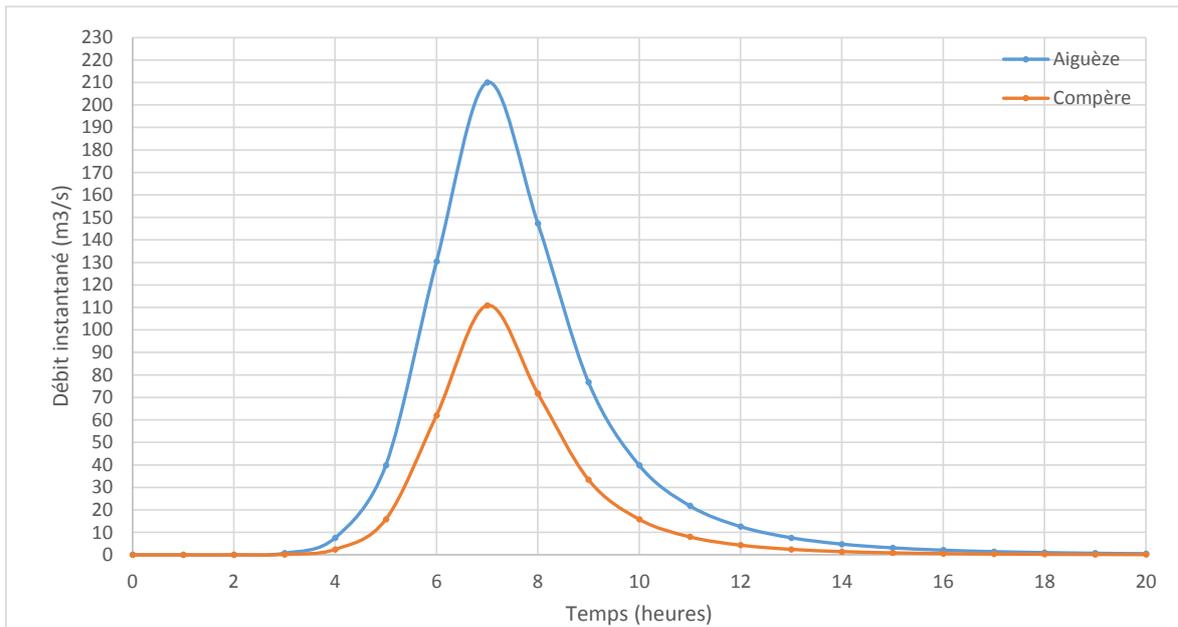
ZEC 9 - Valat d'Aiguèze et Ruisseau du Compère - occurrence 30 ans



ZEC 9 - Valat d'Aiguèze et Ruisseau du Compère - occurrence 50 ans



ZEC 9 - Valat d'Aiguèze et Ruisseau du Compère - occurrence 100 ans



ZEC 9 - Valat d'Aiguèze et Ruisseau du Compère - occurrence 300 ans

