

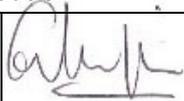
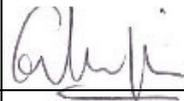
Etude des aléas et des enjeux pour le PPRN de Voiron (hors inondation par la Morge) et étude des enjeux pour la révision du PPRI Morge

Etude Ruissellement

1. Analyse hydrologique

Rapport R.0493 -Juillet 2020

Références du rapport	
Client	DDT 38
Site	Communes de Voiron, Coublevie, Saint Jean de Moirans et Moirans
Objet de l'étude	Elaboration du PPRN de Voiron (hors inondation de la Morge) et révision du PPRI de la Morge – Etude Ruissellement – 1 Analyse hydrologique
Réf. PROGEO	D.0044 / C.0209 / Rapport R.0493
Dossier suivi par	Gaëlle VERJUS

Objet	Indice	Date	Rédaction		Validation	
Document de travail	01	11/06/2020	C. JOUBERT		G. VERJUS	
Rapport finale suite remarques DDT et RTM	02	10/07/2020	C. JOUBERT		G. VERJUS	

progeo environnement

5, esplanade Andry Farcy – La Coop
38000 GRENOBLE
Tél. 09 82 43 02 22

progeo@progeo-environnement.com

Nos références

Rapport R.0493-01 / D.0044 / C.0209

Sommaire

1	RAPPEL DU CONTEXTE.....	5
2	ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE	6
2.1	ETUDES DE REFERENCES	6
2.1.1	Schéma Directeur des eaux pluviales – Ville de Voiron	6
2.1.2	Rapport de présentation des risques naturels - Ville de Voiron	6
2.1.3	Qualification des aléas inondation du bassin versant de la Morge aval	8
2.2	EVENEMENTS HISTORIQUES	9
2.2.1	Fiches évènements RTM – Base de données	9
2.2.2	Déclaration de catastrophe naturelle	9
2.3	ETUDES ANTERIEURES REALISEES PAR ERGH (HORS SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES)	10
2.3.1	Aménagements hydrauliques du ruisseau de Vecières - Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (ERGH, 2010)	10
2.3.2	Aménagement du lit du ruisseau de Taille, sur 97 ml, à la Brunerie sur la commune de Voiron - Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (ERGH, 2014)	11
2.3.3	Etude hydraulique de la gestion des eaux pluviales de la ZI des Blanchisseries dans le cadre de la réalisation d'une extension Sud (ERGH, 2016)	12
2.4	AUTRES ELEMENTS VALORISES	13
2.5	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE ET CONCLUSIONS	14
3	SYNTHESE – PROPOSITION DE HYETOGRAMMES.....	16
3.1	METHODOLOGIE	16
3.2	HYETOGRAMMES PROPOSES	17
3.2.1	Hyétogramme 2014	17
3.2.2	Hyétogramme court – type orage estival	17
3.2.3	Hyétogramme long – type pluie automnale/hivernale	18

Liste des figures

Figure 1 : Hyétoqramme de calage (reconstruction de la pluie du 29/07/2014)	17
Figure 2 : Hyétoqramme P100 – épisode court	18
Figure 3 : Hyétoqramme P100 – épisode long	18

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coefficients Montana servant de référence sur le territoire de Voiron	6
Tableau 2 : Pluies extrêmes journalières	7
Tableau 3 : Pluies extrêmes de pas de temps de 0,25h à 48h	7
Tableau 4 : Données pluviométriques historiques	8
Tableau 5 : Extrait de la base de données RTM sur la commune de Voiron	9
Tableau 6 : Evènements historiques antérieurs à 2010, source ERGH	10
Tableau 7 : Pluies extrêmes journalières – ERGH 2010	11
Tableau 8 : Pluies extrêmes journalières – ERGH 2014	11
Tableau 9 : Pluies extrêmes journalières – ERGH 2016	12
Tableau 10 : Caractéristiques des postes météorologiques proches de Voiron	14
Tableau 11 : Compilation des pluviométries historiques	15
Tableau 12 : Evolution temporelle des coefficients de Montana	15

1 Rappel du contexte

Dans le cadre de l'élaboration du PPRN de Voiron, les risques d'inondation par ruissellement nécessitent d'être précisés. La caractérisation du ruissellement est approchée en deux temps :

- l'analyse pluviométrique préalable, avec la définition de pluies de référence,
- la réalisation et l'exploitation d'un modèle hydraulique du ruissellement sur le périmètre de la commune de Voiron.

Cette phase d'étude s'intègre dans le déroulé de la prestation d'« Elaboration du PPRN de Voiron (hors inondation de la Morge) et révision du PPRI de la Morge », réalisée par le groupement AGC / PROGEO Environnement, avec Surface Libre en sous-traitance.

Le présent rapport expose la synthèse critique des analyses pluviométriques des études antérieures, complétée de l'analyse actualisée des pluies aux postes météorologiques pertinents du périmètre d'étude, pour aboutir à des pluies de références qui seront utilisées lors des modélisations du ruissellement.

Le déroulé de l'étude a fait l'objet d'un cadrage préalable avec le Maître d'Ouvrage et son assistant, le RTM38, dont le compte rendu figure en annexe du présent rapport.

2 Analyse bibliographique

Les éléments consultés sont rassemblés dans la bibliographie compilée en annexe 1 du rapport. Les documents suivants se sont avérés particulièrement utiles pour la présente mission :

- *études de références* : schéma directeur des eaux pluviales, rapport de présentation des risques naturels de Voiron, étude hydrologique pour la qualification des aléas inondation du bassin versant de la Morge aval,
- *événements historiques* : fiches RTM, base de données RTM, déclarations CATNAT,
- *études réalisées par ERGH* : ce cabinet a été particulièrement prolifique sur le territoire de Voiron, les documents les plus récents sont analysés,
- *autres documents* apportant une vision complémentaire sur les épisodes intenses du territoire.

2.1 Etudes de références

2.1.1 Schéma Directeur des eaux pluviales – Ville de Voiron

Cette étude a été réalisée par ERGH mais n'a pas été mise à disposition pour la présente synthèse. Le tableau ci-après présente les coefficients de Montana issus de cette étude qui servent de référence pour la gestion des eaux pluviales sur le territoire communal. Ils sont repris d'une étude récente¹.

Tableau 1 : Coefficients Montana servant de référence sur le territoire de Voiron

Durée de retour (années)	6 min à 6h		6h à 48h	
	a	b	a	b
5	235	0,536	965	0,787
10	282	0,538	1247	0,798
20	323	0,536	1570	0,807
30	347	0,535	1769	0,811
50	373	0,531	2042	0,815
100	405	0,527	2455	0,820

Ces valeurs sont issues du poste de Saint Etienne de Saint Geoirs, sur une période *raisonnable* de (1970-2014 ou 2016) (non citée dans le rapport¹).

2.1.2 Rapport de présentation des risques naturels - Ville de Voiron

Auteur : Alpes Géo Conseil

Date : 2020

Contexte : Rapport établi dans le cadre de l'élaboration du PPRN de Voiron. Il synthétise les événements historiques et les pluies de références disponibles sur le périmètre communal.

Les éléments pluviométriques à retenir :

Les données météorologiques disponibles proviennent de 3 stations proches au pas de temps journalier :

- Tullins (alt. 190m), à 8km environ au Sud-Ouest de Voiron ;
- St-Etienne-de-St-Geoirs (alt. 384m), à 18km environ à l'Ouest de Voiron ;
- Charavines (alt. 510m), à 9km au Nord-Ouest de Voiron.

¹ 2018 AGOAH, Création d'une plateforme économique - Dossier de déclaration au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement – Loi sur l'Eau

Les données de Météo France (actualisation 2016) fournissent les cumuls de précipitations suivants sur 24h, et pour différentes périodes de retour :

Tableau 2 : Pluies extrêmes journalières

Stations météorologiques	P10 (mm)	P20 (mm)	P30 (mm)	P50 (mm)	P100 (mm)
Tullins (1962-2016)	80,4	93	100,4	109,7	122,3
St Etienne de St Geoirs (1970-2016)	95,2	113	123,4	136,6	154,4
Charavines (1962-2016)	98,3	117,4	128,5	142,6	161,7

Le rapport ne précise pas si ces pluies sont centrées ou non ; compte tenu des valeurs présentées, nous ferons l'hypothèse qu'il s'agit de valeurs non centrées.

Les pluies de pas de temps courts sont uniquement disponibles au poste de St Etienne de Saint Geoirs et présentées dans le tableau suivant¹.

Tableau 3 : Pluies extrêmes de pas de temps de 0,25h à 48h

Durée		P20		P30		P50		P100	
		Intensité	Cumul	Intensité	Cumul	Intensité	Cumul	Intensité	Cumul
h	min	mm/h	mm	mm/h	mm	mm/h	mm	mm/h	mm
0.25	15	75,65	18,91	81,49	20,37	88,55	22,14	97,92	24,48
0.50	30	52,18	26,09	56,24	28,12	61,29	30,64	67,95	33,98
1	60	35,98	35,98	38,82	38,82	42,41	42,41	47,16	47,16
1.5	90	28,96	43,43	31,25	46,87	34,20	51,30	38,09	57,13
2	120	24,82	49,64	26,79	53,58	29,35	58,71	32,73	65,46
3	180	19,97	59,91	21,57	64,70	23,67	71,00	26,43	79,30
4	240	17,12	68,47	18,49	73,96	20,31	81,26	22,71	90,85
5	300	15,19	75,93	16,41	82,04	18,05	90,23	20,19	100,97
6	360	13,58	81,49	14,95	89,68	16,85	101,12	19,67	118,04
8	480	10,77	86,14	11,84	94,70	13,33	106,64	15,54	124,32
10	600	8,99	89,94	9,88	98,78	11,11	111,14	12,94	129,41
12	720	7,76	93,16	8,52	102,24	9,58	114,95	11,14	133,73
16	960	6,15	98,48	6,75	107,95	7,58	121,23	8,80	140,83
20	1200	5,14	102,81	5,63	112,60	6,32	126,34	7,33	146,61
24	1440	4,44	106,49	4,86	116,55	5,44	130,68	6,31	151,50
36	2160	3,20	115,16	3,50	125,83	3,91	140,86	4,53	162,97
48	2880	2,54	121,73	2,77	132,86	3,09	148,56	3,58	171,63

Valeurs compilées par AGC, source ERGH 2016 : Montana à St Etienne de St Geoirs – Durée de la série de données non précisée.

Cette étude propose un terme correctif entre la moyenne des pluies locales et la pluie à Saint Etienne de St Geoirs (ratio des valeurs journalières décennales), mais proche de 1 cette correction n'est pas appliquée au terme a de Montana, qui reste donc légèrement majoré (cf. p10 Volet 1 Etude hydraulique de la gestion des eaux pluviales de la ZI des Blanchisseries ERGH).

¹ Rapport AGC p15, source ERGH.

Les valeurs des pluies historiques sont peu nombreuses et rassemblées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Données pluviométriques historiques

Date	Hauteur de pluie (mm)	Durée	Source (toutes compilées dans le rapport AGC)
19-20/08/2001	Hauteur totale inconnue, dont 76,2mm en 2h		Silène (p70 AGC) (Q50 en aval de Coublevie)
16/06/1988	37 mm	45 min	Relevé d'un particulier (p31 AGC)
20/07/1972	145	1 jour	Poste de Charavines
19 au 21/07/1972	196	3 jours	Poste de Charavines
06/07/1971	150 (voir plus)	1 jour	Estimation sur Voreppe et Pommier la Placette
22-23/06/1957	4h de précipitation très intense		

La comparaison de ces valeurs de pluies aux données du poste de St Etienne de St Geoirs permet de leur affecter une période de retour centennale voire supérieure.

La description des évènements historiques montre qu'il serait également intéressant de caractériser les épisodes du 21-22/12/1991, 22/05/2001, 25-26 et 29/07/2014, épisodes plus particulièrement marquants sur le territoire.

2.1.3 Qualification des aléas inondation du bassin versant de la Morge aval

Auteur : ARTELIA

Date : 2019

Contexte : Rapport hydrologique préalable à l'étude de modélisation hydraulique de la Morge aval, dans le cadre de la révision du PPRI et du futur PAPI

Les éléments pluviométriques à retenir :

Ce rapport a pour finalité la caractérisation des débits de la Morge. Il s'intéresse donc principalement à l'analyse des pluies journalières qui rentrent en compte dans le calcul de ces débits. Les pluies intenses de courte durée ne sont pas caractérisées au-delà de la compilation des données antérieures (notamment ERGH 2007).

On retiendra notamment, un accroissement de la pluie journalière centennale avec 125 mm en 1998 (Etude DDE38), 164 mm en 2001 (BCEOM) et 170 mm en 2007 (ERGH).

A l'aide de l'analyse des postes pluviométriques voisins du bassin de la Morge, ARTELIA retient pour ce bassin, une pluie centennale journalière de 140 mm avec un pivot à -3,4 mm pour l'ensemble des postes traités.

2.2 Evènements historiques

2.2.1 Fiches évènements RTM – Base de données

Auteur : RTM38

Date : 2014

Contexte : Description de l'évènement du 29/07/2014, crue torrentielle du ruisseau dit du Souillet au hameau du Rousset (phénomène, impacts, connaissances antérieures, mesures à prendre, cartes et photographies de l'évènement).

Les éléments pluviométriques à retenir :

Plusieurs épisodes pluvieux intenses du 25 au 29 juillet 2014, avec 70 mm signalés en 3h le 29/07 entre 11h et 13h¹.

Les autres fiches évènements mises à disposition ne permettent pas de quantifier la pluviométrie et les débits des phénomènes reportés.

La base de données des évènements RTM permet également d'identifier les épisodes de crues majeures sur le territoire voironnais.

Tableau 5 : Extrait de la base de données RTM sur la commune de Voiron

Date	Phénomène	Intensité	Site	Nature
1685	T - Crue torrentielle	T3 - Moyen	Morge	Plusieurs crues de la Morge
05/06/1897	T - Crue torrentielle	T4 - Elevé	Morge	Crue de la Morge le long du cours de la rivière, dont le centre-ville de Voiron
10e décennie du 19e siècle	T - Crue torrentielle	T3 - Moyen	Bavonne	Crue du ruisseau de Bavonne
21/12/1991	T - Crue torrentielle	T3 - Moyen	Morge	Inondations de la Morge
22/05/2001	T - Crue torrentielle	T3 - Moyen	Morge	Crue torrentielle de la Morge et du Briançon

Cette base ne fournit (pour ce secteur et ces évènements) aucune indication sur les pluies et les débits observés.

2.2.2 Déclaration de catastrophe naturelle

La liste des évènements déclarés en catastrophes naturelles fourni par la DDT38 met en évidence trois épisodes (catégorie inondations et coulées de boue) :

- Du 21/12/1991 au 23/12/1991
- Du 06/06/2002 au 07/06/2002
- Du 25/07/2014 au 26/07/2014

¹ Soit une période de retour cinquantennale en référence au poste de St Geoirs.

2.3 Etudes antérieures réalisées par ERGH (hors Schéma Directeur des eaux pluviales)

Le bureau d'étude ERGH a réalisé de nombreuses études hydrauliques sur le territoire de Voiron, pour des besoins de la commune, mais également de la Communauté de Communes et de particuliers. Les résultats des parties pluviométriques des dernières études mises à notre disposition sont présentés ci-après.

Il est à noter également que ERGH a réalisé le Schéma Directeur de Gestion des Eaux pluviales de Voiron, qui sert de référence pour les projets de développement de la commune.

Les études analysées sont les suivantes :

- Aménagements hydrauliques du ruisseau de Vecières - Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (2010) ;
- Aménagement du lit du ruisseau de Taille, sur 97 ml, à la Brunerie sur la commune de Voiron - Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (2014) ;
- Etude hydraulique de la gestion des eaux pluviales de la ZI des Blanchisseries dans le cadre de la réalisation d'une extension Sud, secteur Pré aux Arbres Volet 1 : Diagnostic état actuel (2016).

Enfin, l'étude pour le réaménagement d'un ponceau sur le ruisseau du Taille, sur la commune de Voiron - Propriété Belanger au 3 avenue du 8 mai 1945 (ERGH 2016), reprend les résultats de la précédente étude de 2016 et n'a pas donné lieu à une analyse spécifique.

2.3.1 Aménagements hydrauliques du ruisseau de Vecières - Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (ERGH, 2010)

Le dossier réalisé par ERGH pour la réalisation d'aménagements hydrauliques sur le ruisseau de Vecières rassemble les événements historiques du secteur, avec, pour les inondations, la liste suivante (issues de la carte des aléas naturels de décembre 2000, commune non précisée (Voiron et/ou Chirens ?)).

Tableau 6 : Evènements historiques antérieurs à 2010, source ERGH

Dates	Description du phénomène	Sources
21/07/1971 12/1991 1900	Crue du ruisseau de Bavonne, à la sortie de la combe. Transports solides (...) <i>Phénomène récurrent mais pas systématique, qui fait suite à de très violents orages et à des redoux pluvieux sur sols gelés ou enneigés.</i> Classement CATNAT	Municipalité, habitants et fiches BRN ou RTM
1988	Crue du ruisseau du Touvat	RTM, municipalité, habitants
22/12/1991	Crue du ruisseau de Vecière (...) <i>Phénomène qui trouve ses causes dans de violents orages et à des redoux pluvieux sur sols gelés ou enneigés.</i> Classement CATNAT	Municipalité, habitants, Dauphiné Libéré, RTM
12/1991	Crue du ruisseau de la Grillatière (...). Classement CATNAT	RTM, municipalité, habitants
05/05/1999	<i>Orages violents</i> sur le secteur de de Bavonne et de la Grillatière (...) Classement CATNAT	RTM, municipalité,

Source : ERGH

Les évènements historiques mettent en avant des situations pluviométriques particulières : orages violents (à priori courts et localisés) ou des pluies (à priori moins intenses et plus longues) sur des sols favorisant le ruissellement (sols gelés, enneigés...).

Les données météorologiques disponibles proviennent de 4 stations proches au pas de temps journalier :

- Chirens,
- Charavines,
- Saint Etienne de Saint Geoirs,
- Pont de Beauvoisin.

Tableau 7 : Pluies extrêmes journalières – ERGH 2010

Stations météorologiques	P10 (mm)	P10 centrée (mm)	P100 (mm)	P100 centrée (mm)
Chirens	91.2	104.2	128.1	146.3
Charavines	91.3	104.3	131.1	149.7
Saint Etienne de Saint Geoirs	94.2	107.6	135.6	154.9
Pont de Beauvoisin	101.2	115.6	144.7	165.2

Les calculs hydrologiques sont ensuite conduits avec la moyenne arithmétique de ces 4 postes. La période de fonctionnement des postes n'est pas précisée, mais elle s'étend au maximum sur 1962 – 2010 pour le poste de Charavines, soit 49 ans, suffisante pour estimer une pluie de période de retour 100 ans. La station de Pont de Beauvoisin est relativement éloignée de Voiron (autour de 20 km).

2.3.2 Aménagement du lit du ruisseau de Taille, sur 97 ml, à la Brunerie sur la commune de Voiron - Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (ERGH, 2014)

Ce dossier d'aménagement du ruisseau de Taille s'appuie sur les éléments pluviométriques suivants :

Tableau 8 : Pluies extrêmes journalières – ERGH 2014

Stations météorologiques	P10 (mm)	P10 centrée (mm)	P100 (mm)	P100 centrée (mm)
Chirens	100,2	114,2	163,45	186,3
Charavines	98,4	112,2	164,2	187,2
Saint Etienne de Saint Geoirs	96,4	109,9	158,9	181,1

Les calculs hydrologiques sont conduits avec la moyenne arithmétique de ces 3 postes. La période de fonctionnement des postes n'est ici non plus pas précisée, mais elle s'étend au maximum sur 1962 – 2014 pour le poste de Charavines, soit 53 ans. Elle pourrait donc englober les évènements extrêmes de 2014, ce qui pourrait expliquer une forte évolution des valeurs de P10 à Chirens et Charavines, et P100 pour tous les postes.

2.3.3 Etude hydraulique de la gestion des eaux pluviales de la ZI des Blanchisseries dans le cadre de la réalisation d'une extension Sud (ERGH, 2016)

Ce document actualise les données précédentes jusqu'en 2016, aux postes suivants :

Tableau 9 : Pluies extrêmes journalières – ERGH 2016

Stations météo	P10 (mm)	P20 (mm)	P30 (mm)	P50 (mm)	P100 (mm)
Tullins (1962-2015)	80,4	93	100,4	109,7	122,3
St Etienne de St Geoirs (1970-2016)	95,2	113	123,4	136,6	154,4
Charavines (1962-2016)	98,3	117,4	128,5	142,6	161,7

Comme précédemment, les calculs hydrologiques sont ensuite conduits avec la moyenne arithmétique de ces 3 postes pour les valeurs journalières

Pour les pas de temps courts, le poste de Saint Geoirs est préféré (seul instrumenté pour ce type de relevé), sans correction particulière.

Le Tableau 1 des coefficients de Montana du Schéma Directeur ainsi que le Tableau 3 des pluies extrêmes sont présentés dans ce document. **Ce dernier est donc la source des données pluviométriques récentes utilisées sur le secteur d'étude.**

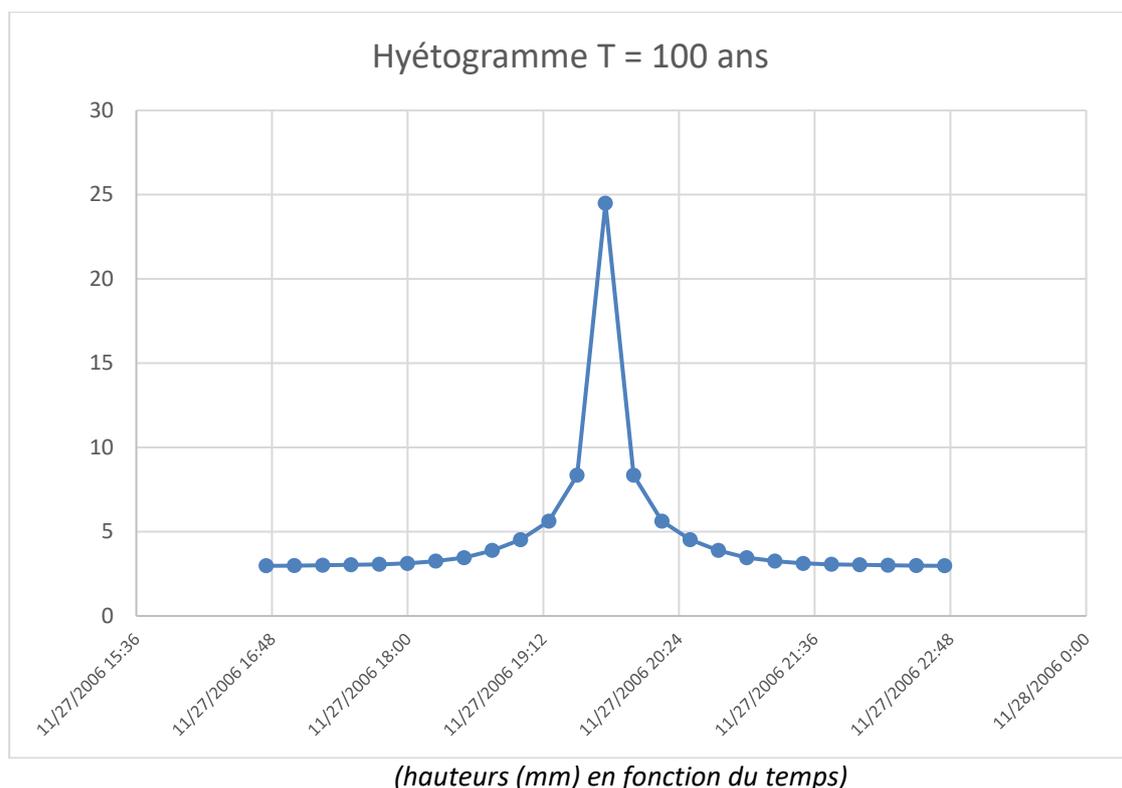
Enfin, ce document propose un hyétogramme de type double triangle pour une pluie courte théorique de période de retour 100 ans. La durée totale retenue (6h15) correspond au temps de concentration du bassin étudié, la durée du pic considérée est de 1h45.

Cumul sur 6h15 : 118,9 mm (T = 100 ans)

Maximum sur 15 min : 24,5 mm (T = 100 ans)

Intensité maximale : 98 mm/h (T = 100 ans)

Cumul sur 1h45 centré : 61,4 mm (T = 100 ans)



2.4 Autres éléments valorisés

Thèse de A Djerboua : Prédétermination des pluies et crues extrêmes dans les alpes franco-italiennes - Préviation Quantitative des pluies journalières par la méthode des analogues

La thèse de M Djerboua réalisée à l'échelle des Alpes franco-italiennes a permis de montrer (p80) :

- Une bonne corrélation du gradex d'une heure d'été avec le gradex de la saison à haut risque,
- Une très bonne corrélation des gradex 6, 12 et 24 heures pour la saison d'automne.

Ces résultats sont valables pour les pluies décennales et centennales.

En déclinaison locale, on pourra donc retenir une pluie centennale d'été courte (1h) et une pluie centennale d'automne longue (24h) comme étant les événements à risque.

Programme d'aménagement hydraulique du ruisseau du Rousset (Artélia, 2017)

Cette étude synthétise et critique 3 analyses pluviométriques journalières : ERGH 2000, SILENE 2002 et ARTELIA 2017. Elle conduit à préférer la pluviométrie journalière au poste de Chirens, proche du secteur étudié, et présentant une série suffisamment longue (45 ans en 2017), avec un pivot à -3,4 sur l'ensemble de la région. Les données Silène sont écartées car anciennes (n'intégrant donc pas les épisodes extrêmes récents) et conduisant à des valeurs plus faibles que celles issues de la série de Chirens. Les données pluviométriques de l'étude ERGH 2000 ne sont pas exploitées (le poste n'est pas précisé), seul le résultat en termes de débit est critiqué et validé.

Les méthodes de calculs des débits utilisés ne demandent pas de caractériser les pluies de pas de temps de court : elle n'apporte donc pas de nouvelles informations sur ce point particulier.

Enfin l'étude tente de reconstituer un hyétogramme de la pluie de l'épisode de 2014, sur la base des éléments collectés par le RTM38. Les hyétogrammes les plus plausibles sont validés par la valeur de débit modélisée (grâce à un modèle pluie-débit) et comparée aux observations de 2014. L'étude ne conclue pas de façon certaine sur un hyétogramme reconstitué.

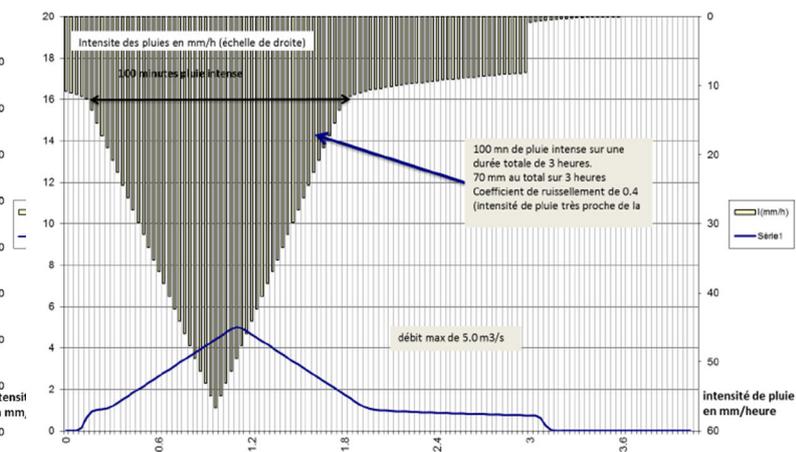
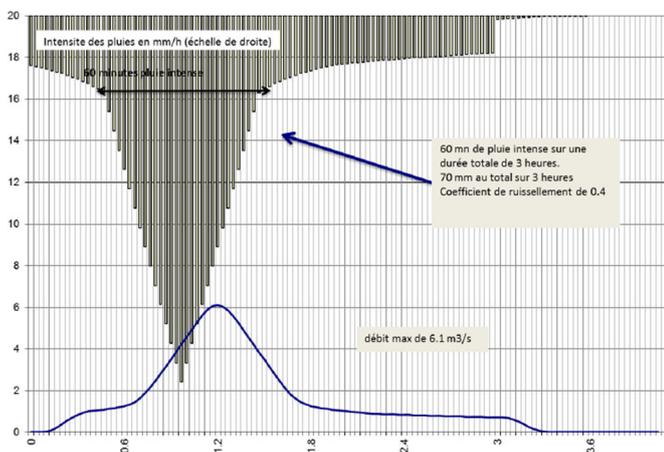
Hyétogrammes reconstitués pour l'épisode du 29/07/2014 (hypothèses B et C) :

Hypothèse B

Durée intense de la pluie : 60 minutes
Intensité maximale : 78 mm/h
Durée de l'épisode : 3 jours

Hypothèse C

Détail d'intensité observé en 2001 à Coublevie :
26,5 mm en 30 min, 45 mm en 1h, 76.2 mm en 2h et 82,1 mm en 3h (intensités modifiées pour retrouver les 70 mm en 3 heures spécifiés dans la fiche événement RTM)



2.5 Synthèse bibliographique et conclusions

Pour conclure, on retiendra les points suivants :

Postes pluviométriques exploitables :

Le tableau ci-après précise la localisation des stations météorologiques proches de Voiron citées dans les études analysées, avec leurs périodes d'ouverture/fermeture (source MétéoFrance).

Tableau 10 : Caractéristiques des postes météorologiques proches de Voiron

Code	Station	Altitude	Date début	Date fin	Distance (km)	Type
38133001	COUBLEVIE	0300 m	2004	en service	1	1
38362001	ST AUPRE_SAPC	0450 m	2007	en service	6.1	2
38105001	CHIRENS	0463 m	1946	1999	7.9	4
38082001	CHARAVINES	0510 m	1968	En service	9.5	3
38412002	SAINT LAURENT DU PONT AUTO	0380 m	2012	2018	10.3	2
38517001	TULLINS	0190 m	1933	2015	10.3	4
38315002	PONT-DE-BEAUVOISIN	0284 m	1985	En service	20	3
38384001	GRENOBLE-ST GEOIRS	0384 m	1967	En service	21	0

Avec type de station : 0 à 2 : disponibilité des données horaires/ 3 à 4 : quotidienne et mensuelle journalières

On notera que :

- Des stations plus proches ont également existé, sur des périodes courtes ne permettant pas d'analyse statistique (Voiron entre 1960 et 1961, St Jean de Moirans (1995-1996), Moirans (1883-1894), St Julien de Ratz (1912-1913), Saint Laurent du Pont (2012-2018)). Elles ne peuvent servir qu'à caractériser des pluies historiques sur leurs périodes d'ouverture ;
- Les stations de Chirens, Charavines, Tullins et Pont de Beauvoisin utilisées lors des précédentes études sont de type 3 ou 4 : elles ne permettent que la caractérisation des pluies journalières ; les pluies inférieures à la journée ne peuvent pas être caractérisées ;
- Seul le poste de Saint Etienne de Saint Geoirs permet actuellement la caractérisation des pluies de pas de temps courts, inférieures à la journée ;
- La station de Coublevie, permettra dans le futur avec l'allongement de la série temporelle la caractérisation des pluies courtes. Mais cette station n'est pas de type synoptique (type 0) et les données ne sont pas traitées de façon automatisée par MétéoFrance pour fournir des coefficients de Montana.

Compte tenu de l'implantation des postes et de leur nature, ***il est donc totalement justifié de retenir le poste de St Etienne de St Geoirs pour caractériser les pluies extrêmes intenses et courtes.*** Les postes de Chirens (proximité et durée de la période, malgré son arrêt en 1999) et Charavines (proximité et durée de la période) sont robustes et représentatifs pour des pluies journalières. Le poste de Coublevie permet de caractériser précisément des épisodes historiques depuis 2004 sur des pas de temps courts.

Compilation des événements historiques

Le tableau suivant rassemble les éléments historiques collectés sur les pluies, un tableau synthétisant les dates et localisations des phénomènes observés est fourni en annexe.

Tableau 11 : Compilation des pluviométries historiques

Date	Hauteur de pluie	Durée	Source
29/07/2014	70 mm en 3h <i>109 mm à Coublevie et 55.8 mm à Charavines</i>	3 jours	RTM Fiche Evènement 2014-07-29 Voiron <i>ARTELIA 2019</i>
06-07/06/2002	50,4 mm en 17h30 (entre 15h00 le 06 et 8h30 le 07/06) dont 37,4 mm en 4,5h entre 15h00 et 19h30 le 06/06)	2 jours	SDIS de Moirans - Etude ARTELIA 2009
19-20/08/2001	Hauteur totale inconnue, dont 76,2mm en 2h		Compilation AGC/ Silène (p70 AGC) (Q50 en aval de Coublevie)
16/06/1988	37 mm	45 min	Compilation AGC/ relevé d'un particulier (p31 AGC)
06/07/1971	150 mm (voir plus)	1 jour	Compilation AGC/ estimation sur Voreppe et Pommier la Placette
20/07/1972	145 mm	1 jour	Compilation AGC/ Poste de Charavines
19 au 21/07/1972	196 mm	3 jours	Compilation AGC/ Poste de Charavines
22-23/06/1957	4h de précipitation très intense		Compilation AGC/ estimation sur Voreppe et Pommier la Placette
06/09/1946	?		Compilation AGC/ estimation sur Voreppe et Pommier la Placette
05/06/1897	?		Compilation AGC/ estimation sur Voreppe et Pommier la Placette

Les événements historiques mettent en avant **des situations pluviométriques particulières : orages violents (à priori courts et localisés) ou des pluies (à priori moins intenses et plus longues)** sur des sols favorisant le ruissellement (sols gelés, enneigés...).

Evolution temporelle des coefficients de Montana

Enfin l'actualisation¹ des coefficients de Montana à partir des valeurs du poste de Saint Etienne de Saint Geoirs, fournit les valeurs suivantes :

Tableau 12 : Evolution temporelle des coefficients de Montana

Période et durée de pluie	Durée 1h			Durée 6h			Durée 24h		
	a	b	I100 (mm/h)	a	b	I100 (mm/h)	a	b	I100 (mm/h)
1971-2010 Pluies de durée 1h – 12h	292	0.406	55.4	1048	0.701	16.9	1454	0.760	5.8
1994-2016 Pluies de durée 3h-12h	374	0.515	45.4	1017	0.695	17.0	2149	0.812	5.9

¹ Les données récentes ont été acquises dans le cadre de la présente prestation ; les données anciennes sont issues de la base de données de PROGEO Environnement.

On observe une stabilité des intensités centennales pour les pluies moyennes (6h) et longues (24h), bien que la période d'analyse ait évolué ainsi que l'intervalle de durée d'analyse des pluies. En revanche pour les pluies courtes (1h), l'intensité a diminué de presque 20%.

Par ailleurs, la comparaison des dernières valeurs de MétéoFrance avec les données issues des études analysées montre aussi des variations des intensités. A titre d'exemple, pour la période de retour de 100 ans et une pluie de 6h¹, on observe :

- 17 mm/h (cf. tableau ci-dessus),
- 18,2 mm/h avec les données du SDEP/ERGH,
- 19,7 mm/h avec les données ERGH2016/compilé AGC.

Ces disparités restent modestes, et peuvent s'expliquer par des périodes de calcul des coefficients de Montana différentes mais aussi par l'étendue de l'intervalle de la durée de la pluie : des coefficients calculés pour des durées de pluie de 3 à 12h seront plus précis pour le calcul d'une pluie de durée 6h que des coefficients calculés pour des pluies de 1h à 24h par exemple. Il faut également noter que les méthodes de calcul ont évoluées (méthode du renouvellement remplacée par la formule des intensités).

Pour la suite, nous proposons de retenir les coefficients de Montana les plus récents (cf. Tableau 12), car incluant les évolutions climatiques de ces dernières années d'une part et les évolutions de la recherche d'autre part. Une vérification du comportement du modèle pluie/débit avec une évolution de l'ordre de 10 à 15% des pluies d'entrée permettra de vérifier l'évolution des phénomènes et de conserver la cohérence avec les données antérieures.

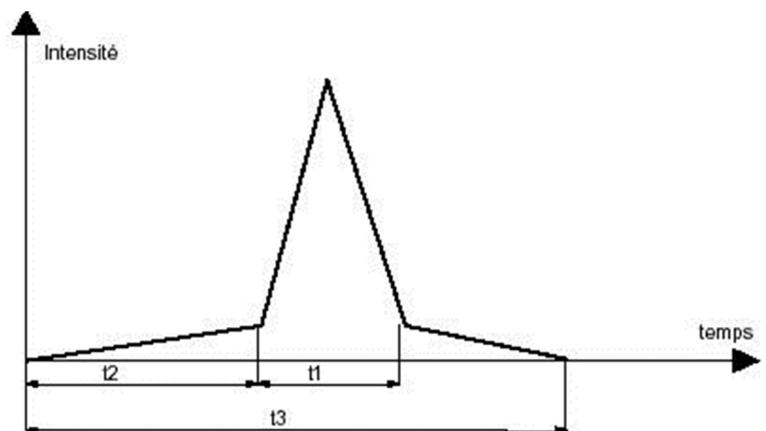
3 Synthèse – proposition de hyétogrammes

3.1 Méthodologie

Pour la modélisation hydraulique des ruissellements, nous proposons donc de prendre en compte les épisodes de pluies suivants :

- un épisode de calage, sur l'évènement de 2014, à partir du hyétogramme B reconstitué par Artélia,
- un épisode court de type été,
- un épisode long, type automne/hiver.

Les pluies théoriques sont construites par la méthode des doubles triangles symétriques, définis par la durée totale de la pluie (t_3), la durée de la période intense (t_1), la position de la pointe d'intensité par rapport au début de la pluie (avec t_2 l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le début de la période de pluie intense), l'intensité moyenne pendant la période de pluie intense (i_1) et l'intensité moyenne en dehors de la période de pluie intense (i_2), (méthode de Desbordes).



La durée t_3 est choisie automatiquement égale à $10 \times t_1$, et la symétrie impose la relation $t_2 = (t_3 - t_1) / 2$.

¹ La plus forte dispersion des intensités (entre 1h, 6h et 24h) est observée pour cette durée.

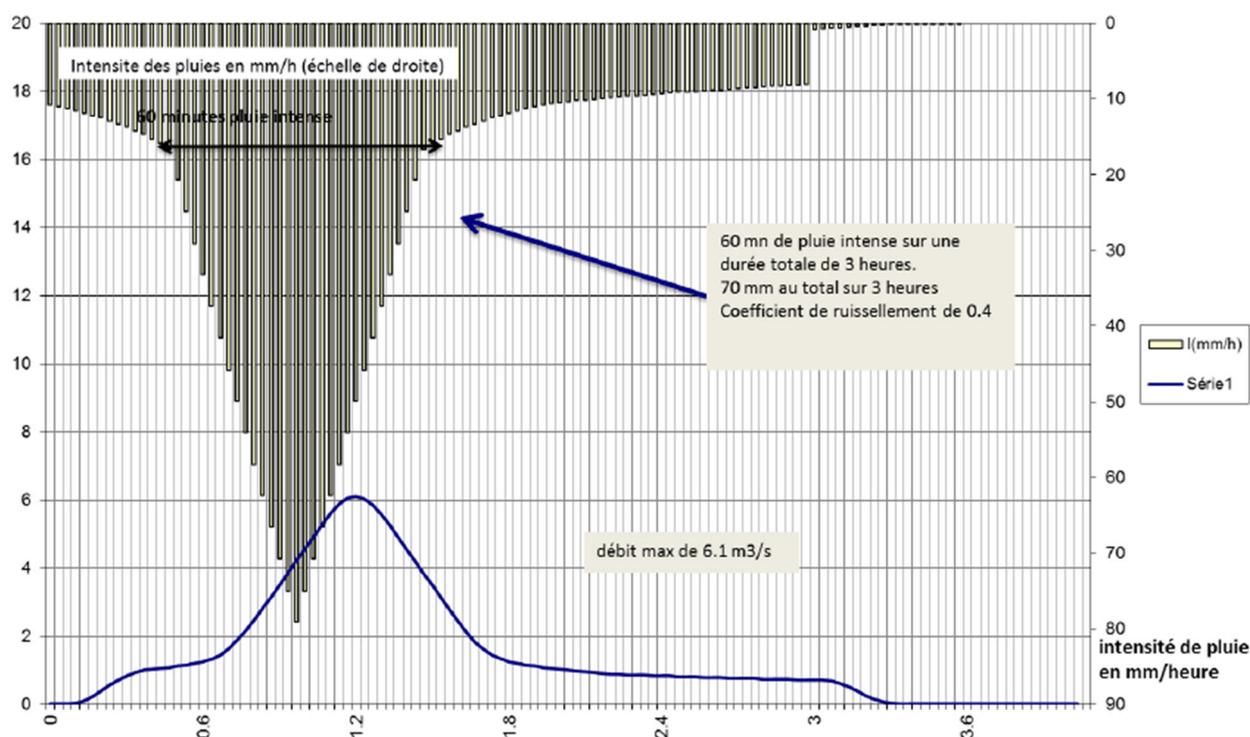
3.2 Hyétogrammes proposés

3.2.1 Hyétogramme 2014

Pour l'épisode de calage, il est proposé de retenir l'évènement du 29/07/2014, avec comme hyétogramme reconstruit, le graphique proposé par Artélia (hypothèse B), rappelé ci-après :

Avec : t_1 : 60 minutes
 I_{max} : 78 mm/h
Durée totale : 3 jours

Figure 1 : Hyétogramme de calage (reconstruction de la pluie du 29/07/2014)



Suivant la concordance des résultats avec les cotes observées, l'hypothèse C (de moindre intensité) pourra également être testée.

3.2.2 Hyétogramme court – type orage estival

Pour la situation estivale (orage court et intense), nous proposons de retenir le hyétogramme établi par ERGH lors de l'étude de la ZI des Blanchisserie.

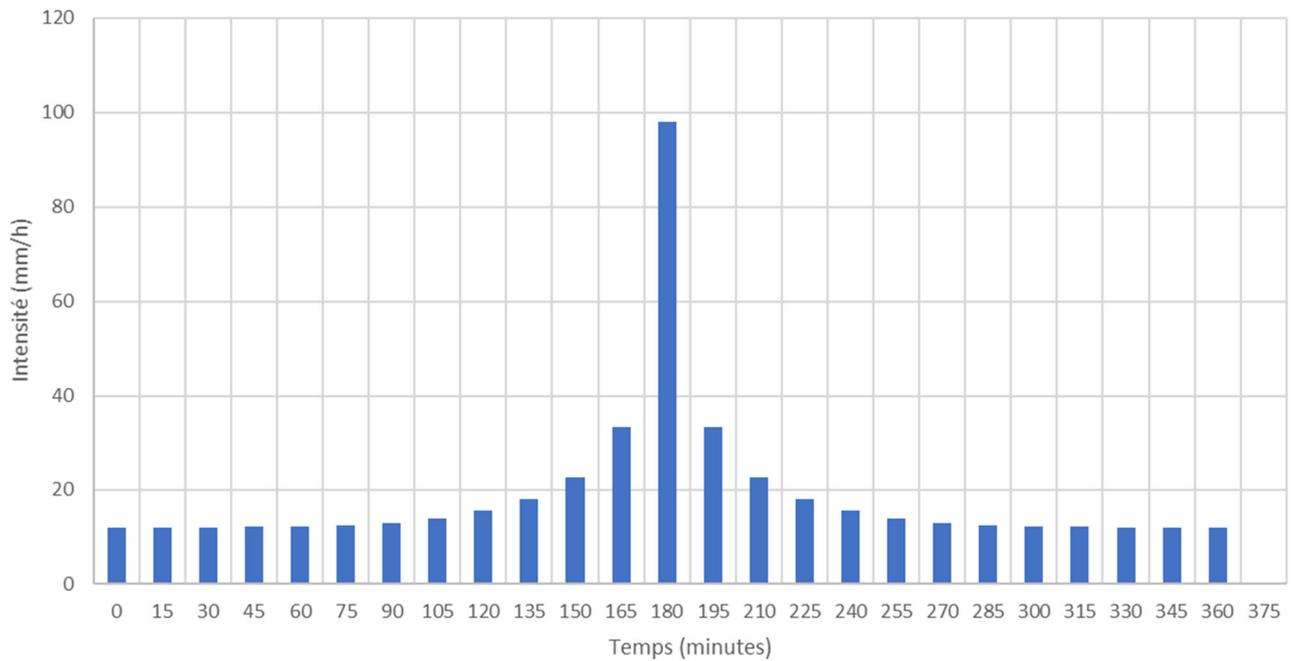
En effet, outre la cohérence avec les études antérieures, cet hydrogramme présente une intensité maximale sur 15 minutes de 97,9 mm/h et une intensité moyenne sur 6h15 de 19 mm/h, correspondant toutes deux à une fréquence centennale. L'épisode est plus court et plus intense que l'épisode de calage. Le temps de base correspond au temps de concentration du ruisseau de Taille.

On retient donc :

Cumul sur 6h15 : 118,9 mm
Maximum sur 15 min : 24,5 mm
Intensité maximale : 98 mm/h
Cumul sur 1h45 centré : 61,4 mm

NB : cet hydrogramme n'est pas construit selon la méthodologie de Desbordes exposée ci-avant.

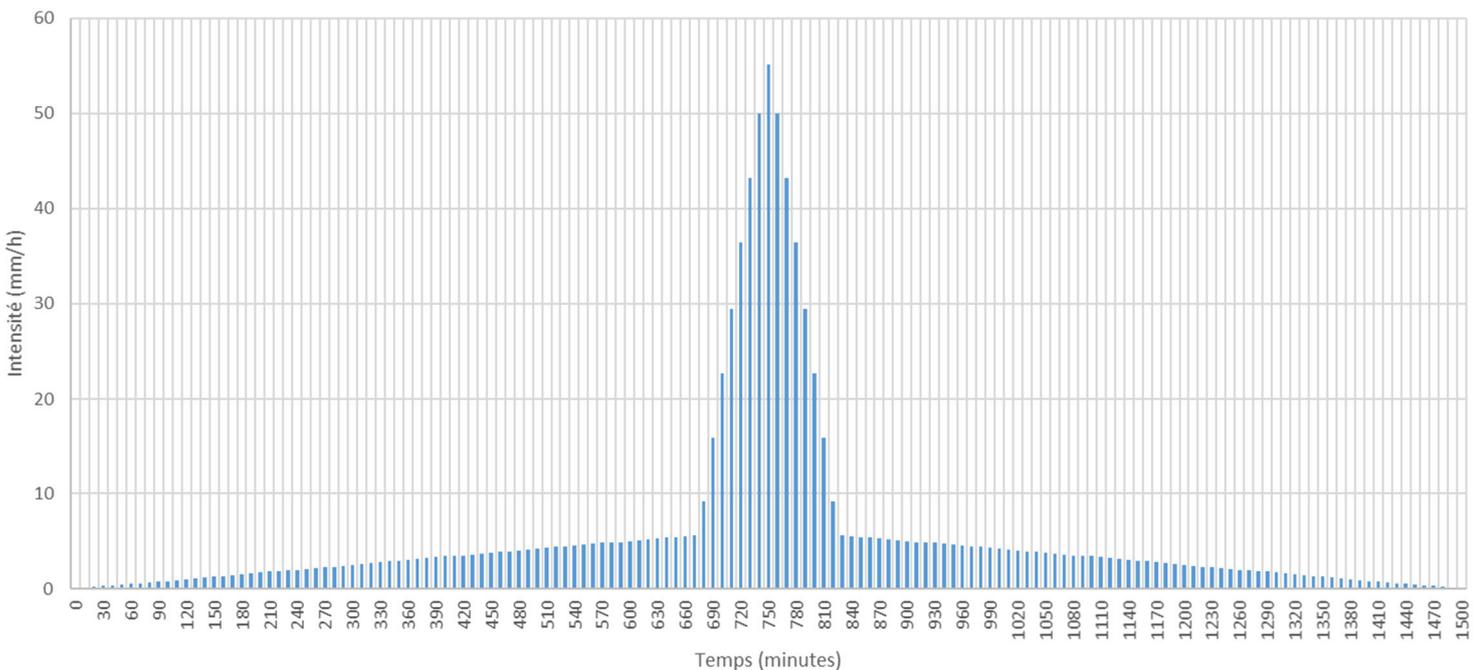
Figure 2 : Hyétogramme P100 – épisode court



3.2.3 Hyétogramme long – type pluie automnale/hivernale

Pour la situation de pluie longue, type automne/hiver, nous proposons une pluie sur 25h, de durée intense 2h30, de période de retour 100 ans, avec $a = 1017$ / $b = 0.695$, générée selon la méthodologie présentée ci-avant. L'intensité maximale est alors de 55,1 mm/h.

Figure 3 : Hyétogramme P100 – épisode long



ANNEXES

ANNEXE 1 – Bibliographie et éléments consultés

Date	Titre	Auteur/ Commanditaire
2020	Plan de prévention des risques naturels Ville de Voiron Rapport de présentation détaillé de la carte des aléas (version v1.2 du 15/04/2020) Annexes 1 à 4	Alpes Géo Conseil/ Direction Départementale des Territoires de l'Isère
2019	Qualification des aléas inondation du bassin versant de la Morge aval Etudes hydrologique et hydraulique Rapport d'étude hydrologique	ARTELIA/ DDT38
2018	Création d'une plateforme économique Dossier de déclaration au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement – Loi sur l'Eau	AGOAH/ Ville de Voiron
2017	Programme d'aménagement hydraulique – Ruisseau du Rousset	ARTELIA/ Ville de Voiron
2016	Création du Pôle Hospitalier de voironnais et d'une voirie d'intérêt communautaire raccordée à un nouveau giratoire sur la RD1076 Etude d'impact	SETIS/ Pays Voironnais – CD38
2016	Réaménagement d'un ponceau sur le ruisseau du Taille, sur la commune de Voiron Propriété Belanger au 3 avenue du 8 mai 1945, sur la commune de Voiron (Régularisation de la démolition/reconstruction de l'ouvrage réalisé sans procédure administrative)	ERGH/ M/Mme Belanger
2016	Etude hydraulique de la gestion des eaux pluviales de la ZI des Blanchisseries dans le cadre de la réalisation d'une extension Sud, secteur Pré aux Arbres Volet 1 : Diagnostic état actuel	ERGH/ Pays Voironnais
2016	Durées de retour de précipitations extrêmes (Présentation de 3 méthodes de calculs des pluies extrêmes et des intervalles de confiances associés)	MétéoFrance
2010 2016	Le ruisseau de la Taille - Hydrologie	A Schrambach et M Perrin Taillat
2014	Fiche Evènement RTM 29/07/2014 Voiron Crue torrentielle du Rousset	RTM38
2014	Aménagement du lit du ruisseau de Taille, sur 97 ml, à la Brunerie sur la commune de Voiron Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau	ERGH/ Commune de Voiron
2012	Présentation des évènements historiques dommageables Bas Grésivaudan – Voironnais - Chartreuse	RTM38
2010	Aménagements hydrauliques du ruisseau de Vecières Dossier d'incidence en procédure d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau	ERGH/ Commune de Chirens

Date	Titre	Auteur/ Commanditaire
2001	Prédétermination des pluies et crues extrêmes dans les alpes franco-italiennes Prévision Quantitative des pluies journalières par la méthode des analogues	Thèse de A Djerboua
1987	Etude hydraulique du bassin versant du ruisseau de Taille (partie aval)	Etudes et Projets/ Ville de Voiron
Sans date	Extraction sur la commune de Voiron de la BDRTM / Tableau Evènements	RTM38
Divers	Collection de fiches évènement RTTM sur la commune de Voiron (30 pages + 4 pages)	RTM38
Sans date	Extrait base CATNAT	DDT38

ANNEXE 2 – Tableau des évènements historiques

Date	Nature	Localisation	Source
23/06/1957	crues torrentielles	Versant Ouest, sud, sud-est de Notre Dame de Vouise	[Compilation des tableaux AGC]
23/06/1957	ruissellement de versant	Versant de l'Orgeoise	[Compilation des tableaux AGC]
23/06/1957	inondation de pied de versant	Versant de l'Orgeoise	[Compilation des tableaux AGC]
24/06/1957	crues torrentielles	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
24/06/1957	ruissellement de versant et pied de versant	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
25/06/1957	ruissellement de versant et pied de versant	Partie Sud-ouest de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
26/06/1957	crues rapides des rivières	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
13/11/1960	crues rapides des rivières	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
19/11/1960	ruissellement de versant et pied de versant	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
21/07/1971	crues torrentielles	Ruisseau de Bavonne	[Compilation ERGH 2010]
16/06/1988	crues torrentielles	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
16/06/1988	crues rapides des rivières	BV de la Taille et des Blanchisseries	[Compilation des tableaux AGC]
22/12/1991	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
22/12/1991	crues torrentielles	Versant Ouest, sud, sud-est de Notre Dame de Vouise	[Compilation des tableaux AGC]
22/12/1991	crues rapides des rivières	Coteau de l'ancien hôpital	[Compilation des tableaux AGC]
21-22/12/1991	ruissellement de versant et pied de versant	Partie Sud-ouest de la commune	[Compilation des tableaux AGC]/[BD RTM]/[CATNAT]/[Compilation ERGH 2010]
05/05/1999	crues torrentielles	BV de la Taille et des Blanchisseries / Bavonne et Grillatière	[Compilation des tableaux AGC]/[Compilation ERGH 2010]
22/05/2001	crues torrentielles	Crue de la Morge et du Briançon	[BD RTM]
19-20/08/2001	crues rapides des rivières	Coteau de l'ancien hôpital	[Compilation des tableaux AGC] / [Artelia 2017]
06/06/2002	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
06/06/2002	crues rapides des rivières	Coteau de l'ancien hôpital	[Compilation des tableaux AGC]/[CATNAT]
11/09/2005	ruissellement de versant et pied de versant	Partie Sud-ouest de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
22/05/2012	crues rapides des rivières	Coteau de l'ancien hôpital	[Compilation des tableaux AGC]
25/05/2012	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
25-26/07/2014	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]/[CATNAT]
29/07/2014	crues rapides des rivières	Coteau de l'ancien hôpital	[Compilation des tableaux AGC]
15/06/2015	crues rapides des rivières	Coteau de l'ancien hôpital	[Compilation des tableaux AGC]
02/07/2015	ruissellement de versant	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
22/07/2015	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
01/07/2019	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
01/07/2019	ruissellement de versant	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
01/07/2019	ruissellement de versant	Versant de l'Orgeoise	[Compilation des tableaux AGC]
01/07/2019	inondation de pied de versant	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]
01/07/2019	inondation de pied de versant	Versant de l'Orgeoise	[Compilation des tableaux AGC]
06/2016 ou 07/2016	crues torrentielles	Partie nord de la commune	[Compilation des tableaux AGC]