

Maitre d'ouvrage :



Commune de CHARVIEU-CHAVAGNEUX (Isère) CARTE DES ALEAS NATURELS

Rapport de présentation

VERSION	Date	Avancement	Modifications	Destinataires
v.2	07/08/2018	Rapport v.0	Remarques en interne	RTM
	28/08/2018	Rapport v.1	Prise en compte des remarques du service RTM	Commune, urbaniste, RTM
	09/10/2020	Rapport v.2	-	Commune, urbaniste, RTM, DDT
	DOCUMENT DEFINITIF			

Pilotage (AMO):



Réalisation :



SOMMAIRE

1.	<u>PRESENTATION GENERALE</u>	5
1.1.	CONTEXTE DE L'ETUDE	5
1.1.1.	Objectifs de l'étude	5
1.1.2.	Périmètre d'étude et aléas concernés	5
1.1.3.	Limites de l'étude – principe de précaution	6
1.1.4.	Contenu du dossier	6
1.2.	PRESENTATION DE LA COMMUNE	7
1.2.1.	Situation, cadre géographique et naturel	7
1.2.2.	Cadre géologique (cf. carte géologique page 10)	8
1.2.3.	Réseau hydrographique et hydrogéologie (carte p16)	11
1.3.	PLUVIOMETRIE	11
1.3.1.	Climatologie générale	11
1.3.2.	Les situations généralement critiques	12
1.3.3.	L'événement régional du 5 au 8 octobre 1993	12
2.	<u>LES PHENOMENES</u>	14
2.1.	GENERALITES	14
2.1.1.	Principe de la carte des phénomènes (carte p16)	14
2.1.2.	Sources des informations	14
2.1.3.	Les arrêtés de catastrophes naturelles	14
2.1.4.	Les études existantes	14
2.2.	CRUES RAPIDES DE LA BOURBRE	16
2.2.1.	Définition des phénomènes	16
2.2.2.	Phénomènes observés	16
2.2.3.	Fonctionnement des crues historiques majeures	17
2.3.	INONDATION DE PLAINE	19
2.3.1.	Définition des phénomènes	19
2.3.2.	Phénomènes observés	19
2.3.3.	Fonctionnement des phénomènes	19
2.4.	INONDATION DE PIED DE VERSANT	20
2.4.1.	Définition des phénomènes	20
2.4.2.	Phénomènes observés	20
2.4.3.	Fonctionnement des phénomènes	21
2.5.	LE RUISSELLEMENT DE VERSANT	22
2.5.1.	Définition du phénomène	22
2.5.2.	Phénomènes observés	22
2.5.3.	Fonctionnement des phénomènes	23
2.6.	LES GLISSEMENTS DE TERRAIN	24
2.6.1.	Définition	24
2.6.2.	Phénomènes observés	24
2.6.3.	Fonctionnement des phénomènes	24
3.	<u>CARTOGRAPHIE DES ALÉAS</u>	25
3.1.	PRINCIPE GENERAL	25
3.1.1.	Définition de l'aléa	25
3.1.2.	Notion d'intensité et de fréquence	25
3.1.3.	Principe de la carte des aléas	26
3.2.	LES CRUES RAPIDES DES RIVIERES	27
3.2.1.	Critères de caractérisation de l'aléa	27
3.2.2.	Description des secteurs concernés – La Bourbre	27
3.3.	INONDATION DE PLAINE	30
3.3.1.	Critères de caractérisation de l'aléa	30

3.3.2.	Description des secteurs concernés	31
3.4.	LES INONDATIONS DE PIEDS DE VERSANTS	32
3.4.1.	Critères de caractérisation de l'aléa	32
3.4.2.	Description des secteurs concernés	32
3.5.	LE RUISSELLEMENT DE VERSANT	33
3.5.1.	Critères de caractérisation de l'aléa	33
3.5.2.	Description des secteurs concernés	33
3.6.	LES GLISSEMENTS DE TERRAIN	35
3.6.1.	Critères de caractérisation de l'aléa	35
3.6.2.	Description des secteurs concernés	36
3.7.	LES SEISMES	37
4.	<u>BIBLIOGRAPHIE - SOURCES DE DONNEES</u>	38
5.	<u>GLOSSAIRE</u>	40

1. PRESENTATION GENERALE

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme qui doit prendre en compte les risques naturels (loi SRU n° 2000-1208 du 13 décembre 2000), la commune de Charvieu-Chavagneux a confié au bureau d'étude Alpes-Géo-Conseil la réalisation de la présente carte des aléas.

1.1.1. Objectifs de l'étude

L'objectif est de réaliser une carte des différents phénomènes pouvant survenir pour une occurrence centennale, et d'en déterminer l'intensité selon les différents niveaux définis par des grilles de critères établis par les services de la Mission Interservices des Risques Naturels en Isère.

Cette cartographie des aléas repose essentiellement sur une analyse à dire d'expert, dont la démarche se fonde sur plusieurs approches :

- un recensement des événements historiques effectué en dépouillant les archives et en interrogeant des personnes locales ;
- une analyse de la dynamique des cours d'eau et du fonctionnement des crues à partir des observations effectuées sur le terrain ;
- et concernant les mouvements de terrain, l'interprétation des indices visuels d'instabilité.

1.1.2. Périmètre d'étude et aléas concernés

Cette étude concerne l'intégralité du territoire communal.

Les phénomènes pris en compte dans la présente étude sont ceux définis par la MIRNAT (version du 01/07/2013) dans le tableau suivant.

DEFINITION DES ALEAS - Version présentée en MIRNAT du 1 ^{er} juillet 2013		
Inondation de plaine	I	Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut-être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type. A ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants: <ul style="list-style-type: none">- les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier;- les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux.
Crue rapide des rivières	C	Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides.
Inondation de pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression de terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe.
Crue des torrents et des ruisseaux torrentiels	T	Crue d'un cours d'eau à forte pente (plus de 5%), à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides (plus de 10% du débit liquide), de fortes érosions des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties des cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents. Les laves torrentielles sont rattachées à ce type d'aléa.
Ruissellement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables: glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.

Chutes de pierres et de blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse, en général non analysé dans les PPRN.
Affaissement, effondrement	F	Evolution de cavités souterraines d'origine naturelle avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas des PPRN, mais peuvent y être signalées pour information.
Suffosion	F	Entraînement, par des circulations d'eau souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans les terrains meubles constitués aussi de sables et de graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.
Avalanche	A	Déplacement gravitaire (sous l'effet de son propre poids), rapide, d'une masse de neige sur un sol en pente, provoqué par une rupture dans le manteau neigeux.

1.1.3. Limites de l'étude – principe de précaution

La précision du zonage ne saurait excéder celle du fond utilisé.

Par ailleurs, il est fait application du " *principe de précaution* " (défini à l'article L110-1 du Code de l'Environnement) en ce qui concerne un certain nombre de délimitations, notamment lorsque seuls des moyens d'investigations lourds auraient pu apporter des compléments pour lever certaines incertitudes apparues lors de l'expertise de terrain.

L'attention est attirée en outre sur le fait que :

- Les risques pris en compte ne le sont que jusqu'à un certain niveau de référence spécifique, souvent fonction :
 - soit de l'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas pour les débordements torrentiels avec forts transports solides),
 - soit de l'étude d'événements-types ou de scénarios susceptibles de se produire dans un intervalle de temps déterminé et donc avec une probabilité d'occurrence donnée (par exemple, crues avec un temps de retour au moins centennal pour les inondations),
 - soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain).
- Au-delà ou/et en complément, des moyens spécifiques doivent être prévus notamment pour assurer la sécurité des personnes (plans communaux de prévention et de secours ; plans départementaux spécialisés, etc.).
- En cas de modifications, dégradations ou disparitions d'éléments protecteurs (notamment en cas de disparition de la forêt là où elle joue un rôle de protection) ou de défaut de maintenance d'ouvrages de protection, les risques pourraient être aggravés et justifier des précautions supplémentaires ou une révision du zonage des aléas.
- Enfin, ne sont pas pris en compte les risques liés à des activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements sur fortes pentes).

1.1.4. Contenu du dossier

Document	Support	Finalité
Carte des phénomènes	Échelle \approx 1 / 25 000 Fond topographique	Recensement et localisation des principaux événements qui se sont produits historiquement
Carte des aléas	Échelle 1 / 5000 Fond cadastral	Cartographie des aléas en 4 niveaux selon leur intensité et leur fréquence
Carte des aléas	Échelle 1 / 10 000 Fond cadastral	Cartographie des aléas en 4 niveaux selon leur intensité et leur fréquence
Rapport de présentation	Présent document	Analyse des phénomènes et justification du classement des aléas

1.2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

1.2.1. Situation, cadre géographique et naturel

La commune de Charvieu-Chavagneux est une des quatre villes-centres de l'unité urbaine de Charvieu-Chavagneux, à environ 30 km à l'Est de l'aire urbaine de Lyon. Elle appartient à la **Communauté de Communes Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné**, et adhère au **Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre**.



Figure 1 : localisation de la commune

Ce territoire de 8,65 km² est délimité par la rivière de la Bourbre sur sa frontière Est, qui s'écoule du Sud au Nord en direction du Rhône, avec lequel elle conflue à environ 3 km au Nord de Charvieu-Chavagneux. La commune présente une très faible dénivelée, les altitudes variant de 200 m sur la plaine de la Bourbre au Nord de la commune, à 251 m au niveau du Mollard du Clos, petite colline à cheval entre Charvieu et Chavagneux. L'ensemble de la commune présente un modelé d'héritage glaciaire, avec une succession de dépressions douces historiquement occupées par des marais ou parcourues par des écoulements, et de légères croupes. De nombreux « bourrages morainiques », vallons déconnectés et petites dépressions très localisées sont ainsi présents sur la commune.

Charvieu-Chavagneux est née de la fusion entre 2 communes historiques, Charvieu au Nord et Chavagneux sur la moitié Sud, en mai 1961. C'est au niveau de ces 2 bourgs conséquents que se concentre la quasi-totalité de l'urbanisation de la commune. Quelques habitats dispersés sont présents sur la commune de façon marginale, essentiellement sous forme de fermes (le Plan, Termant).

La population de Charvieu-Chavagneux a connu une très forte augmentation dans la seconde moitié du XXe siècle, liée initialement à l'essor industriel. Elle compte près de 9500 habitants en 2018, soit une augmentation démographique d'environ 15% en 5 ans (3.7% pour le département de l'Isère). Cette densification est essentiellement visible en pourtour des bourgs historiques avec l'installation de nombreux lotissements et quartiers résidentiels lors de la dernière décennie (le Piarday, le Plan, Termant).

Deux zones industrielles importantes sont présentes sur le territoire de la commune, celle de Montbertrand entre Charvieu et Chavagneux, et celle des Saulées à l'extrême Nord-est de Charvieu.

Aucune archive ne fait état de graves problèmes de mouvements de terrain, ni a priori d'inondation, excepté l'évènement récent lié à des ruissellements dans les champs au Sud du cimetière.

Cependant, le développement de l'urbanisation, et notamment des voiries, a modifié les conditions d'écoulement des ruissellements sur tout le territoire de la commune. Les talus routiers, les murs d'enceinte et l'ancienne voie ferroviaire constituent des cloisonnements favorables aux accumulations d'eau ou à des ruissellements vers les points bas.

Dans le cadre de la réalisation du nouveau Plan Local d'Urbanisme, il convient donc de délimiter plus précisément les zones exposées aux risques naturels :

- celles où il est préférable de limiter le développement urbain,
- et celles où sous respect de certaines précautions, il peut être envisagé en accord avec les doctrines nationales en ce domaine.

1.2.2. Cadre géologique (cf. carte géologique page 10)

Le territoire étudié appartient à une unité de roches sédimentaires de l'ère tertiaire: la molasse sableuse qui s'est déposée dans des conditions deltaïques, dans une mère peu profonde qui couvrirait alors le Bas-Dauphiné et l'Isère Rhodanienne.

Elle affleure uniquement au niveau de la colline de Tignieu, sur la commune voisine de Tignieu-Jamezyieu à l'est, mais elle constitue probablement aussi le soubassement des collines du Mollard du Clos, du Clos de Pinéa et du Constantin. Un forage de recherche d'eau (banque de données du sous-sol BSS001TSKS) au niveau du hameau de la Garenne indique un niveau molassique à environ 10 m par rapport au terrain naturel, surmonté par des graviers, galets et limons.

Sur le territoire communal, la molasse est donc entièrement recouverte par des dépôts de moraine würmienne sur les collines, les hauts des vallons et des plateaux (le Piarday, le Constantin, Charvieu-le-Haut, la Refeuille, ...), alors que les alluvions fluvio-glaciaires würmiennes s'étendent sur l'ensemble du bas du coteau, au niveau des zones planes (Charvieu, Chavagneux, plaine des Perves, la Garenne, etc.). Enfin, le lit majeur de la Bourbre est noyé sous les alluvions fluviales récentes.

Nature et stabilité des formations géologiques

• La moraine

Les combes douces et les flancs des collines sont couverts de moraine. Il s'agit de débris rocheux (galets) emballés dans une matrice assez fine (sableuse, sablo-argileuse, ou argileuse), dont les propriétés géomécaniques peuvent être médiocres lorsqu'elles sont saturées d'eau. Cependant, très peu de circulations hydriques s'exercent sur la commune au sein de ces terrains, ou au contact des molasses sous-jacentes. Il existe de petites nappes circonscrites non productives qui peuvent être à l'origine de petites sources sur les versants (non observées lors des investigations de terrain, réalisées en période sèche). C'est ce type d'émergence qui alimente le lac de Charvieu, dit lac de Fréminville, au Nord de la commune. Ce plan d'eau a été aménagé dans l'emprise d'une ancienne dépression morainique marécageuse (colmatée par les fines).

Sur la commune de Charvieu-Chavagneux, la bonne compacité locale de ces terrains (aspect graveleux) et les faibles pentes présentes modèrent les risques de glissements de terrain dans l'ensemble.

• Les alluvions fluvio-glaciaires

Les alluvions post-wurmiennes sont caractérisées par des formations de nature assez homogène sur le territoire communal, d'après les nombreuses études géotechniques qui ont été mises à notre disposition. Il s'agit de graves sableuses compactes (cf. photo ci-après), présentant des perméabilités très bonnes à excellentes. Un forage géologique réalisé à environ 2 km au Nord de Charvieu-Chavagneux, sur la commune de Chavanoz, révèle plus de 39 m d'alluvions graveleuses et sableuses.



Figure 2 : Affleurement de graves sableuses compactes au niveau d'un terrassement

Les principales caractéristiques des formations rencontrées sur le territoire communal, susceptibles de favoriser le déclenchement de phénomènes (en particulier du point de vue de la stabilité des terrains) sont synthétisées dans le tableau suivant :

Période	Code	Formation	Caractéristiques cyndinogènes	Phénomènes principaux
IV ^{aire}	FY - FG	Alluvions fluvio-glaciaires	<ul style="list-style-type: none"> - en général, graves compactes assurant une bonne tenue des sols - bonne à très bonne perméabilité 	-
	Gy Gx	Moraines	<ul style="list-style-type: none"> - compacité hétérogène, selon la densité caillouteuse - propriétés géomécaniques très médiocres en cas de fortes proportions de sables et d'argiles et en cas de circulations hydriques - Présence de quelques aquifères (petites nappes phréatiques en leur sein) - parfois argileuses 	<ul style="list-style-type: none"> Glissement de terrain Ruissellement
III ^{aire} Miocène	M2b	Molasse sableuse	<ul style="list-style-type: none"> - compacité généralement bonne au niveau de la roche, qui peut comprendre des bancs indurés, gréseux - instabilité et sensibilité aux arrachements en revanche de la couche d'altération, sur pentes raides, en cas de saturation en eau. - sensibilité au fluage lent de la couche d'altération, même sur pentes douces, en cas de saturation en eau. - présence possible de niveau marneux inséré dans la molasse, qui constitue un plancher imperméable au niveau duquel peuvent surgir des sources et qui peut constituer une surface éventuelle de glissement 	<ul style="list-style-type: none"> Glissement de terrain

Dossier de la carte des aléas de CHARVIEU-CHAVAGNEUX

Alpes-Géo-Conseil – Octobre 2020

CARTE GEOLOGIQUE

Extrait de la carte géologique BRGM
Feuille de Montluel originellement à l'échelle 1/50 000

Légende :

Complexe morainique wurmien

- [G_{x5}] Stade de Grenay
- [G_{x6}] Stade de la Bourbre

Alluvions fluvio-glaciaires

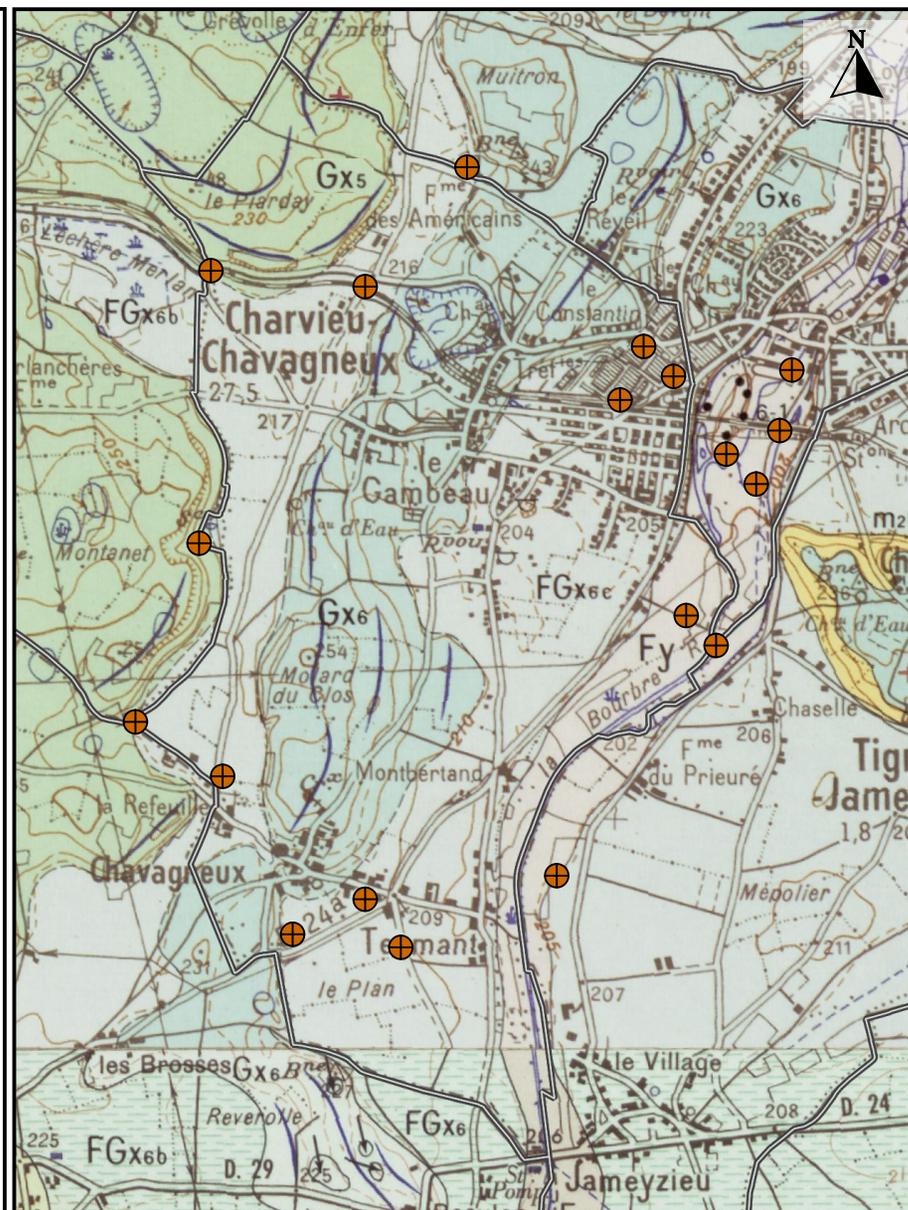
- [FG_{x6b}] Nappes fluvio-glaciaire du stade « b » de la Bourbre
- [FG_{x6c}] Nappes fluvio-glaciaire du stade « c » de la Bourbre

Alluvions récentes

- [Fy] Alluvions fluviales post-wurmiennes

Profil géologique BSS (Banque du Sous-Sol)

-  Puits, captages d'eau, forages géologiques



1.2.3. Réseau hydrographique et hydrogéologie (carte p16)

Aucun cours d'eau ou fossé d'écoulement naturel n'est présent sur le territoire communal, exceptée la grande rivière de la Bourbre, dessinant la limite Est de la commune, tributaire d'un bassin versant à échelle intercommunale. Cette absence de réseau hydrographique s'explique par la forte à très forte perméabilité des terrains fluvio-glaciaires - à l'exception de quelques dépressions morainiques colmatées (lac de Fréminville, Sous Janez) - et par la faible dénivelée des reliefs de la commune, (seulement 50 m au maximum).

- **La Bourbre**

La Bourbre constitue donc le seul cours d'eau du territoire d'étude. Prenant naissance à Burcin, elle est d'abord alimentée par les marais de Morestel et de Trept qu'elle traverse. Outre le canal artificiel du Catelan, elle reçoit aussi 3 principaux affluents à caractère plus torrentiel -l'Hien, l'Agny et le Bion-, ce qui constitue au total un réseau hydrographique de près de 150 km, pour un bassin versant de 703 km² au niveau de Charvieu-Chavagneux.

D'après les mesures effectuées sur la station de Jameyzieu depuis 1909, le débit annuel moyen est de 7,7 m³/s pour un débit spécifique moyen de 10,9 l/s/km². Sa période de hautes eaux couvre normalement les mois de décembre à avril, avec des débits de 9 à 10,5 m³/s.

Récapitulatif des principales données hydrologiques de La Bourbre							
[d'après PPRI Bourbre moyenne - Alp'Georisques 2007, Etude du Schéma d'aménagement - SOGREAH Janv. 2013 et Etude Hydraulique de la Bourbre à Charvieu-Chavagneux – HTV Oct. 2013]							
				Débits théoriques			
	Longueur hydraulique cumulée (km)	Surface du BV cumulée (km ²)	Pente (%)	décennal Q ₁₀ (m ³ /s)	cinquantennal Q ₅₀ (m ³ /s)	centennal Q ₁₀₀ (m ³ /s)	
Pont de Jameyzieu	~ 150 km	703 km ²		49 m ³ /s	~ 90 m ³ /s	Moyenne	Haute fourchette
						110 m ³ /s	135 m ³ /s

1.3. PLUVIOMETRIE

1.3.1. Climatologie générale

D'une manière générale, les précipitations enregistrées sur le Plateau de l'Isle Crémieu augmentent sensiblement d'Ouest en Est et du Sud au Nord. Il est ainsi enregistré 990mm de précipitations annuelles en moyenne à Bourgoin-Jallieu contre 1090 mm environ à Charvieu-Chavagneux.

D'après les données relevées dans la région (cf. tableau suivant), on peut considérer que la hauteur de précipitation sur 24h se situe statistiquement autour de 90-100mm pour une période de retour décennale, et 130 à 150mm pour une période de retour centennale autour de Pont-de-Cheruy.

D'après [SOGREAH-2013], les valeurs moyennes sur le bassin versant de la Bourbre seraient un peu inférieures: 85mm en décennal et 120mm en centennal.

Ces valeurs ont été rencontrées plusieurs fois dans la région durant ces dernières décennies (cf tableaux ci-après), sans que ces épisodes pluvieux ne se soient pour autant traduits par des "crues" qui aient particulièrement marqué les mémoires sur la commune.

Cumul des pluies en mm sur 24h, de type décennal et centennal, dans la région				
Commune	P10	P10 centrée	P100	P100 centrée
LA TOUR-DU-PIN	79 (météofrance)	-	110 (météofrance)	-
BOURGOIN-JALLIEU	78 (météofrance)	94 (ALP'GEORISQUES 2008)	110 (météofrance)	136 (ALP'GEORISQUES 2008)
PONT-DE-CHERUY	91 (ALP'GEORISQUES 2008)	104 (ALP'GEORISQUES 2008)	129 (ALP'GEORISQUES 2008)	147 (ALP'GEORISQUES 2008)
COURTENAY	88 (ALP'GEORISQUES 2008)	100 (ALP'GEORISQUES 2008)	121 (ALP'GEORISQUES 2008)	138 (ALP'GEORISQUES 2008)
FAVERGES-DE-LA-TOUR	84 (ALP'GEORISQUES 2008)	96 (ALP'GEORISQUES 2008)	119 (ALP'GEORISQUES 2008)	136 (ALP'GEORISQUES 2008)

1.3.2. Les situations généralement critiques

D'après les données relevées dans la région (cf. tableau ci-après), on peut considérer que la hauteur de précipitation sur 24h se situe statistiquement autour de 90-100mm pour une période de retour décennale, et 130 à 150mm pour une période de retour centennale autour de Pont-de-Cheruy.

D'après [SOGREAH-2013], les valeurs moyennes sur le bassin versant global de la Bourbre seraient un peu inférieures: 85mm en décennal et 120mm en centennal.

Ces valeurs ont été rencontrées plusieurs fois dans la région durant ces dernières décennies (cf tableau pages suivantes), sans que ces épisodes pluvieux ne se soient pour autant traduits par des "crues" qui aient particulièrement marqué les mémoires sur la commune.

Dans la région, les plus fortes inondations observées par les témoins sont généralement celles d'octobre 1993 mais il semblerait que les épisodes de 1946 ou 1935 soit comparables voire pire en terme de conséquences d'après les récits des anciens rapportés par la tradition orale.

1.3.3. L'événement régional du 5 au 8 octobre 1993

Cet événement a surtout marqué la région et les communes voisines, en particulier les territoires arrosés par la Bourbre, principal cours d'eau de la région.

Les crues de 1993 sont "atypiques" car elles ont été générées non pas par une pluviométrie exceptionnelle sur 24h, mais par une saturation totale des bassins versants (dont celui de la Bourbre).

La série d'averses soutenues début octobre (176mm en 4 jours), a en effet succédé au mois de septembre le plus arrosé depuis 35 ans (312mm à Bourgoin-Jallieu, soit 3.7 fois la moyenne pour ce mois). Un cumul pluviométrique de 570mm a été enregistré à Bourgoin-Jallieu sur ces 2 mois. La Bourbre a alors connu une crue proche de la centennale : son débit a atteint 90m³/s environ dans la traversée de l'agglomération bergeallienne, et environ 60 millions de mètres cubes se sont écoulés à Jamezyieu en 4 jours.

Sur le territoire de la commune de Charvieu-Chavagneux, cet événement régional a motivé une demande de classement en arrêté catastrophe naturelle, mais les dégâts n'ont pas été très spectaculaires. Il s'agissait de phénomènes sans lien avec la crue de la Bourbre: ruissellements et débordements de fossés, submersions de secteurs marécageux en zones naturelles. D'après certains témoignages, les inondations et remontées de nappes phréatiques semblent cependant avoir été au moins aussi importantes en 1983, dans des conditions assez comparables de très longue pluviosité.

Précipitations rares relevées dans la région durant les dernières décennies			
Date	Précipitations en mm	Station météo	Remarques
10/11/1950	135mm en 24h 162.8mm en 48h	Bourgoin-Jallieu La Tour-du-Pin	
24 et 25/12/1968	171mm	Le Pin	
7-8/10/1970	183mm en 48h	Bourgoin-Jallieu	
11/10/1988	93.3 mm en 24h et (153mm les 10 et 11)	Bourgoin-Jallieu	174.6mm dans les 10 jours précédents
	94mm	Pont-de-Cheruy	
09-10- 11/10/1988	202mm en 76h	La Tour-du-Pin	
20-21/12/1991	133mm en 48h 189mm en 48h	La Tour-du-Pin Faverges-de-La- Tour	
08-09/10/1993	123mm en 48h	Bourgoin-Jallieu	315mm en 1 mois
Nuit du 5- 6/10/1993 Nuit du 5- 6/10/1993	80mm le 5 et 23.6mm le 6, soit 103.6mm du 5 au 6 et 135mm du 6 au 8	Bourgoin-Jallieu	Durée de la pluie principale : environ 9 heures (de 23h le 05/10 à 8h le 6/10) Maximum : 4h après le début de la pluie (vers 3h du matin) 135mm en 76h (du 6 au 8) 260mm en 1 mois
25/09/1999	110 mm en 24h	La Tour-du-Pin	
21/12/1999	100 mm en 24h	Courtenay	
23 et 24/11/2002	147mm en 48h	à Bourgoin Jallieu	
25 et 26/10/2004	74mm en 24h	Bourgoin-Jallieu	74mm le 25 puis 27mm le 26
01/09/2011	83mm mm en 24h	Bourgoin-Jallieu	Durée de la pluie : 1h30 (dont 55mm en 1h00)

2. LES PHENOMENES

2.1. GENERALITES

2.1.1. Principe de la carte des phénomènes (carte p16)

Il s'agit d'une représentation graphique et simplifiée, à l'échelle 1/25 000, des événements historiques rapportés par des témoins ou signalés dans les archives, et des manifestations certaines des phénomènes naturels, qui ont été observés par l'expert sur le terrain, qu'ils soient actifs ou anciens.

Les numéros figurant sur la carte des phénomènes renvoient aux explications dans le rapport.

2.1.2. Sources des informations

Les informations historiques proviennent essentiellement :

- des témoignages de la municipalité recueillis en réunion le 19/06/2018,
- des différentes études fournies par la municipalité et les services de l'Etat,
- des témoignages des habitants recueillis aléatoirement lors des investigations de terrain (juin et juillet 2018),
- des vérifications effectuées sur le terrain par Alpes-Géo-Conseil,
- de la base de données événements du service RTM.

2.1.3. Les arrêtés de catastrophes naturelles

La commune de CHARVIEU-CHAVAGNEUX a fait l'objet de 6 arrêtés de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle, si l'on exclut celui relatif à la tempête de 1982 qui ne figure pas dans les phénomènes étudiés :

Type de catastrophe	Début	Fin	Arrêté	JO du
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
Inondations et coulées de boue	26/11/1982	27/11/1982	24/12/1982	26/12/1982
Inondations et coulées de boue	30/04/1983	01/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
Glissement de terrain	30/04/1983	01/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
Inondations et coulées de boue	24/04/1983	31/05/1983	20/07/1983	26/07/1983
Inondations et coulées de boue	05/10/1993	10/10/1993	19/10/1993	24/10/1993
Inondations et coulées de boue	08/08/1995	08/08/1995	26/12/1995	07/01/1996

Figure 3 : Arrêtés catastrophe naturelle (source ernmt-officiel.com)

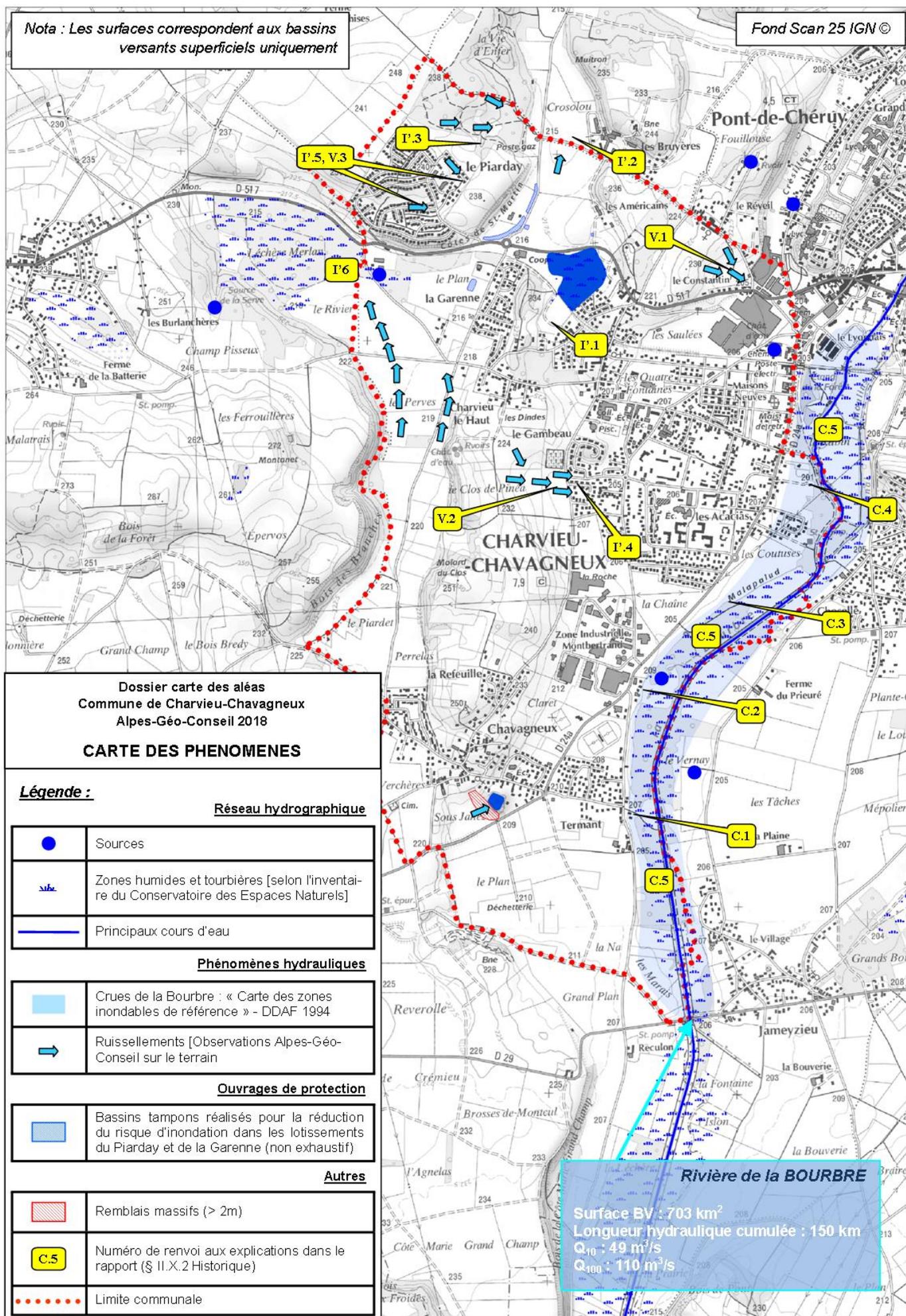
Ces arrêtés concernent essentiellement des petites inondations et ruissellements (1983, 1993), et des débordements de la Bourbre (1993).

2.1.4. Les études existantes

- **Le SMABB (Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre)** à réalisé une étude portant sur le *schéma d'aménagement d'ensemble du bassin versant de la Bourbre* (SOGREAH, janv. 2013), avec des modélisations hydrauliques.
- **La commune** a fait réaliser une *étude hydraulique de la Bourbre à Charvieu-Chavagneux*, par le bureau d'études HTV, en octobre 2013.
- **Etude DDAF**, 1994. *Inondations de la Bourbre et de la partie inférieure de ses principaux affluents. Carte des zones inondables de référence. Commune de Charvieu-Chavagneux. Echelle 1/10000e.*
- Le **Service Sécurité Risques (SSR) de la Direction Départementale des Territoires de l'Isère (DDT38)** et la **Communauté de Communes Lyon Saint-Exupéry en Dauphiné (LYSED)** ne possède pas d'archive supplémentaire intéressant le territoire communal.

Nota : Les surfaces correspondent aux bassins versants superficiels uniquement

Fond Scan 25 IGN ©



Dossier carte des aléas
Commune de Charvieu-Chavagneux
Alpes-Géo-Conseil 2018

CARTE DES PHENOMENES

Légende :

Réseau hydrographique

	Sources
	Zones humides et tourbières [selon l'inventaire du Conservatoire des Espaces Naturels]
	Principaux cours d'eau

Phénomènes hydrauliques

	Crues de la Bourbre : « Carte des zones inondables de référence » - DDAF 1994
	Ruissellements [Observations Alpes-Géo-Conseil sur le terrain]

Ouvrages de protection

	Bassins tampons réalisés pour la réduction du risque d'inondation dans les lotissements du Piarday et de la Garenne (non exhaustif)
--	---

Autres

	Remblais massifs (> 2m)
	Numéro de renvoi aux explications dans le rapport (§ II.X.2 Historique)
	Limite communale

Rivière de la BOURBRE
 Surface BV : 703 km²
 Longueur hydraulique cumulée : 150 km
 Q₁₀ : 49 m³/s
 Q₁₀₀ : 110 m³/s

2.2. CRUES RAPIDES DE LA BOURBRE

2.2.1. Définition des phénomènes

« Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides ».

2.2.2. Phénomènes observés

Date	Observations	Sources
24/11/2002	Crue vingtennale ayant causé très peu de débordements, mais une inondation importante des marais (L'Isle d'Abeau), soit par débordement par dessus les berges, soit par remontée de nappes.	PPRI de la Bourbre moyenne
06 au 09/10/1993 [C.1] à [C.4]	Forte crue de la Bourbre (fréquence entre 50 et 100 ans). Débit de pointe le 09 de 84,6m ³ /s à Charvieu-Chavagneux. Importants dégâts sur Bourgoin-Jallieu notamment, inondation généralisée des marais de l'Isle d'Abeau (en particulier la zone des Sayes et de la gare SNCF). Inondation du lit majeur de la Bourbre sur Charvieu-Chavagneux ; des désordres ont été relevés (inondations d'habitations, jardins) au niveau de Termant, Malapalud et du Rubin.	Banque hydro PPRI de la Bourbre moyenne HTV 2013
10-11- 12/10/1988	Crue de la Bourbre. Inondation de Bourgoin-Jallieu et inondation généralisée des marais de l'Isle d'Abeau, (en particulier la zone des Sayes et de la gare SNCF). Grave endommagement du pont St-Germain à l'Isle d'Abeau.	PPRI de la Bourbre moyenne BD RTM Presse
01/05/1983 [C.5]	Forte crue de la Bourbre avec débordements dans le lit majeur de Charvieu-Chavagneux et Tignieu-Jamezyieu.	Témoignage des habitants
6-7/09/1946	Forte crue de la Bourbre.	PPRI de la Bourbre moyenne
12/11/1935	Forte crue avec dégâts au niveau de Bourgoin-Jallieu.	PPRI de la Bourbre moyenne
28-29-30 mai et 01/01/1856	Forte et longue crue de la Bourbre (et de tous les cours d'eau de la région), dont les dégâts ont été exceptionnels (20 maisons entraînées à La Tour-du-Pin par rupture des digues - 30 à Cessieu -2m d'eau dans les maisons, plusieurs maisons "renversées" à Jallieu et 2 à Fitolieu, etc.). Crue provoquée par des pluies chaudes et soutenues. Commencée à partir du 29/05/1856. Maximum vers le 01/06. "Plaine qui borde la Bourbre, à partir de la Tour-du-Pin inclusivement jusqu'à son embouchure, complètement submergée", donc vraisemblablement dans le lit majeur concernant le territoire de CHARVIEU-CHAVAGNEUX et de TIGNIEU-JAMEYZIEU. Pont de pierre de Pont-de-Cheruy construit en 1729 emporté le 1er juin. 10 maisons détruites par les inondations sur Pont-de-Cheruy/TIGNIEU-JAMEYZIEU (même commune à cette époque).	CHAMPION M.
Août 1851 et 1852	Crues de la Bourbre avec inondations et dégâts aux cultures dans le lit majeur.	CHAMPION M.

Date	Observations	Sources
25-26/10/1841	Forte crue de la Bourbre précédée par de violents vents du sud suivis de très fortes pluies pendant 24h le 24-25. Inondation de la campagne à Virieu, Cessieu (1,70m d'eau dans le village). Rupture des digues et envahissement du centre de La Tour-du-Pin: "les eaux entrèrent dans les maisons avec abondance".	CHAMPION M.
1750, 15/06/1783, 1840	Crués de la Bourbre.	BD RTM
Mars 1673	Plus forte crue du XVII ^e siècle, déclenchée par des pluies qui se prolongèrent pendant 17 jours. Jallieu particulièrement endommagé "par un torrent impétueux qui se jeta sur le village".	CHAMPION M.

2.2.3. Fonctionnement des crues historiques majeures

- **Déclenchement des crues majeures sur la Bourbre aval**

L'historique des crues majeures de la Bourbre montre qu'elles sont généralement déclenchées par de très fortes pluies durant plusieurs jours, succédant elles-mêmes à une forte pluviosité dans les semaines précédentes qui a saturé les sols et les marais. Ces événements ne concernent pas seulement la Bourbre, mais s'étendent en général à tous les cours d'eau de la région. Historiquement (1856, 1683) les épisodes de précipitations très soutenues sur de longues durées qui ont déclenché des crues majeures, peut-être de fréquence supérieure au centennal, semblent souvent correspondre à des régimes de Sud (mais pas nécessairement).

- **Estimation des débits de pointe des crues majeures sur Charvieu-Chavagneux**

La station hydrologique du pont de Jameyzieu (bassin versant total de 703 km²), fournit des mesures de débit depuis 1963, mais en a aussi relevé en 1909-1910. Ces installations ont permis d'enregistrer approximativement les débits de certaines fortes crues du XX^{ème} siècle :

Date	Débit enregistré
Octobre 1993	85 m ³ /s
Octobre 1988	69 m ³ /s
Novembre 2002	58 m ³ /s
03/12/2003	50 m ³ /s
Débit moyen mensuel - oct 1993	42 m ³ /s
Débit moyen mensuel - mai 1983	38 m ³ /s
Débit moyen mensuel - dec 1910	32 m ³ /s
Débit moyen mensuel - nov 2002	29 m ³ /s
Débit moyen mensuel - janv 1994	25 m ³ /s
27/04/2013	25 m ³ /s

Les valeurs à disposition (depuis 1963 seulement) s'avèrent toutes très inférieures au débit centennal estimé (110 m³/s valeur moyenne ; 135 m³/s haute fourchette, pour rappel).

La crue de 1993 n'aurait pas dépassé un débit de **90 m³/s** au pont de Jameyzieu [SOGREAH 2013], ce qui reste proche d'une **période de retour de l'ordre de 50 ans sur la Bourbre aval**, alors que le débit était centennal au niveau de Bourgoin-Jallieu.

- **Transport sédimentaire**

L'étude SOGREAH-2013 confirme que la recharge sédimentaire est globalement faible sur l'ensemble du secteur de la Bourbre:

- avec des secteurs ayant peu d'énergie et n'ayant à disposition que des matériaux fins (sables et limons du pont de Chamagneux au Rubin sur Pont-de-Cheruy par exemple),
- et des secteurs plus dynamiques couplés à des formations lithologiques permettant l'injection de matériaux grossiers dans les cours d'eau (zones à fortes pentes du centre du bassin versant, mais aussi en aval de Pont-de-Cheruy).

L'essentiel des atterrissements se produit entre la plaine du Limant et Bourgoin-Jallieu. Mais les accumulations s'avèrent aussi assez significatives dans le secteur de Bardou, soit entre le quartier de Grand Champ et le canal Tournus (territoire de Pont-de-Cheruy au Nord-Ouest de Charvieu-Chavagneux).

- **Evolution du profil en long et du bilan sédimentaire**

D'après l'étude SOGREAH-2013, de Bourgoin à Pont-de-Cheruy, le profil en long n'aurait perdu que 34cm en moyenne en 70 ans, ce qui est peu significatif, et un peu plus (49 cm) du Rubin (Pont-de-Cheruy) à Champ Fleuri (Bourgoin). Ce bilan serait lié à des curages d'origine anthropique. Globalement, il peut donc être considéré que les conditions d'écoulement hydraulique dans le lit mineur et les risques de débordement restent relativement stables.

- **Zones de débordements sur CHARVIEU-CHAVAGNEUX**

Malgré un profil artificiel, le lit mineur de la Bourbre n'est nulle part capable de laisser transiter tous les débits sans débordements.

Globalement, la zone d'inondation qui atteint près d'1,5 km de large au niveau de l'Isle-d'Abeau se rétrécit à 400-500 m à partir du coude de Chamagnieu/Satolas-et-Bonce, se rélargie au Sud de Charvieu-Chavagneux à 550m environ, et subit un étranglement (200m) au niveau du pont de Jameyzieu, au Sud de Chavagneux, qui correspond à un resserrement naturel du relief. Au Nord, elle reprend de l'ampleur dans le coude artificiel, puis s'amincit face à Chozelle et en bordure de la colline de Tignieu, se ré-ouvre sur le Rubin.

Ses respirations se traduisent par des hauteurs d'eau très variables dans les champs de débordement.

Les principaux éléments de repère de la crue de 1993, qui ont été recensés par HTV en 2013, sont (cf carte des phénomènes p16) :

- débordements jusque dans la cour d'une habitation au Termant (témoignage du riverain) **[C.1]**;
- 85 cm d'eau en pied du talus à l'aval des habitations du lieu-dit « Montbertrand », entre Termant et Malapalud **[C.2]** ;
- entre 0.5 et 1 m d'eau au niveau d'une station de pompage au lieu-dit Malapalud **[C.3]** ;
- laisse de crue au niveau du garage d'une habitation (environ 0,5 m de hauteur) au Rubin **[C.4]**.

2.3. INONDATION DE PLAINE

2.3.1. Définition des phénomènes

« Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut-être localement élevée, voire très élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type.

A ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants:

- les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier ;
- les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux».

2.3.2. Phénomènes observés

Aucune inondation de plaine ne nous a été rapportée par la commune et les riverains. Cependant, ce type de phénomène étant généralement inclus dans les zones de débordement de la Bourbre (cf. photo ci-dessous), il semble difficile de l'en distinguer.



Figure 4 : inondations dans les champs en rive gauche de la Bourbre

2.3.3. Fonctionnement des phénomènes

Dans le cas du territoire de Charvieu-Chavagneux, il s'agit **d'inondations par remontées de nappes phréatiques**, lesquelles sont généralement très peu profondes, et ordinairement rabattues par des fossés de drainage qui raccordent ces écoulements à des étangs ou directement au réseau hydrographique (rivière de la Bourbre). Le **débordement de ces fossés**, par manque d'entretien, excès de débit ou refoulement des canaux, contribue souvent à la submersion -même discrète- des terrains.

Les graves sableuses d'origine fluvio-glaciaire très perméables contribuent à alimenter la nappe de la Bourbre lors des événements pluvieux intenses et prolongés. On observe alors une remontée de la nappe d'accompagnement de la Bourbre, qui peut devenir localement sub-affleurante et provoquer des légères inondations des terrains, indépendamment des débordements de la rivière.

2.4. INONDATION DE PIED DE VERSANT

2.4.1. Définition des phénomènes

« Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression de terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe. ».

2.4.2. Phénomènes observés

Date	Observations	Sources
Régulièrement [I'.1]	Lac de Fréminville Inondation des terrains au Sud immédiat du lac de Fréminville (ancien prolongement du lac remblayé). Les eaux sont bloquées en amont d'une petite piste ou de l'ancienne voie ferrée. Hauteur d'eau d'ordre décimétrique.	Commune, Observations ALPES GEO CONSEIL
Régulièrement [I'.2]	Les Bruyères / Crosolou Inondations dans les champs entre le Piarday et les Américains, ainsi que dans des terrains d'habitations sur la commune de Chavanoz, lors des pluies intenses et prolongées.	Service RTM
Régulièrement [I'.3]	Le Piarday / Parcours de santé Inondation dans un petit vallon évasé, dépourvu d'exutoire, entre la rue Edith Piaf au Nord du lotissement du Piarday et le parcours de santé. Présence d'une végétation hygrophile.	Obs. ALPES GEO CONSEIL, Témoignage
12 mai 2017 [I'.4]	Le Gambeau / Cimetière de Charvieu Ruissellements dans les champs au Sud du cimetière de Charvieu suite à un fort orage, accentués par un labourage dans le sens de la pente. Les réseaux d'évacuation des eaux pluviales ont été rapidement colmatés par les fines et de nombreuses habitations et sous-sol se sont retrouvés inondés à l'aval de la route de l'Eternité (cf. photos ci-dessous). 	Commune
Année 2008 et 2015 (?) [I'.5]	Lotissements du Piarday Inondations au niveau de 2 petits talwegs sans exutoire, probablement creusés à l'époque glaciaire. Les eaux ruissellent sur les routes et s'accumulent dans 2 cuvettes, suite à une défaillance ou même juste une insuffisance du réseau de relevage (pompage). Mise en charge des réseaux EU et EP avec remontées d'eau. Accumulations pluridécimétriques au niveau des habitations, jardins, routes et chemins.	Témoignages de riverains, Obs. ALPES GEO CONSEIL
1983, oct 1993 [I'.6]	Léchère Merlan Inondation de la route communale entre Léchère Merlan et Charvieu-le-Haut (Route de la Léchère). 1 m d'eau dans les champs au Sud-ouest de la route. La grande dépression de Léchère Merlan, également d'origine glaciaire, correspond à une large zone humide sans exutoire. La nappe y est sub-affleurante la majeure partie de l'année et les terrains sont très largement inondés lors de chaque précipitation importante.	Commune, ALPES GEO CONSEIL

Figure 5 : inondation de la route de l'Eternité et des habitations

2.4.3. Fonctionnement des phénomènes

Le fonctionnement des phénomènes observés est décrit dans le paragraphe précédent.

Les autres zones d'inondations de pied de versant, localisées généralement dans les grands champs de Charvieu-Chavagneux, correspondent pour la plupart à d'anciennes dépressions morainiques colmatées et/ou comblées par des fines, ce qui les a rendues marécageuses. Les eaux de pluie et de ruissellement peuvent s'y accumuler de façon éphémère lors d'importants épisodes pluvieux. Le lac de « Fréminville » et la zone d'extraction de matériaux au Sud de la commune lieu-dit « Sous Janez » correspondent à ce type de dépressions.

2.5. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT

2.5.1. Définition du phénomène

« Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée provoquée par ces écoulements superficiels, nommée ravinement. »

2.5.2. Phénomènes observés

Date	Observations	Sources
<p>Régulièrement [V.1]</p>	<p>Le Constantin Ruissellements importants dans le large vallon présent au Nord de la commune entre la route de Lyon et la Rue du Réveil. De nombreuses traces d'incision (terre végétale décapée) et quelques ravines s'observent en bas de coteaux (cf. photo ci-dessous).</p>  <p><i>Figure 6 : ravine créée suite à des ruissellements fréquents au Constantin</i></p> <p>Présence également d'espèces hygrophiles dans le secteur. Une petite cunette béton se situe en amont des dernières habitations, juste avant le croisement. Cette dernière est endommagée et son exutoire au niveau de la rue du Réveil présente une grille à moitié colmatée par des flottants et des boues lors de notre prospection terrain (juin 2018).</p>	<p>Obs. ALPES GEO CONSEIL</p>
<p>12 mai 2017 [V.2]</p>	<p>Le Gambeau / Cimetière de Charvieu Ruissellements dans les champs au Sud du cimetière de Charvieu suite à un fort orage, accentués par un labourage dans le sens de la pente. Les réseaux d'évacuation des eaux pluviales ont été rapidement colmatés par les boues et de nombreuses habitations et sous-sol se sont retrouvés inondés à l'aval de la route de l'Eternité (cf. photos ci-dessous). Impasses des Airelles et des Asphodelles inondées.</p>  <p><i>Figure 7 : ruissellements dans les champs au Sud du cimetière</i></p> <p>Les quelques combes qui convergent au Sud du cimetière se situent au sein de matériaux fluvio-glaciaires plutôt perméables en profondeur, mais qui ont été progressivement couverts de limons en surface moins favorables à l'infiltration.</p>	<p>Commune</p>

Date	Observations	Sources
Année 2008 et 2015 (?) [V.3]	Lotissements du Piarday Ruissellements sur les routes (impasse Guiffrey Vallier et rue Raoul de Gaucourt) débordant sur les habitations et jardins. Accumulation de ces eaux au niveau de 2 petites cuvettes, suite à un dysfonctionnement ou une insuffisance de la pompe de relevage.	Témoignages de riverain Obs. ALPES GEO CONSEIL

2.5.3. Fonctionnement des phénomènes

Sur les 9 km² que compte le territoire de Charvieu-Chavagneux, les phénomènes de ruissellement ne sont pas très nombreux en cas de fortes précipitations, même sur un sol saturé comme en 1993, du fait de la présence d'un sous-sol gravo-sableux très perméable. Toutefois, quelques anciennes et larges combes d'origine glaciaire présentent des indices de ruissellements très faibles et diffus, probablement dus à un certain colmatage des terrains par des fines dans les dépressions morainiques. C'est le cas au niveau des champs au Sud-Ouest de la commune (Le Plan), ainsi que dans la grande plaine entre Perrelas et Léchère Merlan. Au niveau de cette dernière grande combe, l'analyse des anciennes orthophotographies aériennes (notamment celles prises juste après la grande sécheresse de 2003), a permis de mettre en évidence les zones de ruissellement supposées (cf. extrait ci-dessous).



Figure 8 : extrait orthophotographie secteur des Perves - Sources : Avenir

Les terrains glaciaires (limons graveleux) présentent quant à eux des perméabilités bien moins bonnes et quelques ruissellements peuvent s'y produire lors de précipitations soudaines et intenses. Les phénomènes restent cependant très localisés et de faible intensité, du fait des très faibles dénivelées des reliefs de la commune (environ 50 m) et des pentes modérées.

2.6. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

2.6.1. Définition

« Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres d'épaisseur (voire plusieurs dizaines de mètres), coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle. »

2.6.2. Phénomènes observés

Aucun phénomène ne nous a été communiqué par la commune ou les riverains. La très bonne compacité des terrains glaciaires (seuls terrains en pente) explique probablement cette absence de phénomène observé. L'arrêté de classement en Catastrophes Naturelles pour des glissements de terrains en date du 30/04/1983 correspond sans doute à de petits glissements de talus routiers. Aucune archive n'y fait référence.

2.6.3. Fonctionnement des phénomènes

Sources

Les secteurs où surgissent des sources sont généralement plus propices aux mouvements de terrains, la saturation en eau dégradant les propriétés géomécaniques et favorisant les arrachements.

Dans le cadre de Charvieu-Chavagneux, les zones de source se situent quasi-systématiquement dans des terrains de très bonnes compacités ou sur des secteurs très peu pentus, ce qui limite les risques de glissement de terrain. De plus, on observe une très faible épaisseur de la couche de recouvrement des terrains pentus (niveau altéré plus propice aux mouvements).

Ce croisement de caractéristiques explique l'absence d'indice de glissement historique sur la commune, même au niveau des zones plus pentues (Le Clos de Pinéa, le Piarday, etc.).

3. CARTOGRAPHIE DES ALÉAS

3.1. PRINCIPE GENERAL

3.1.1. Définition de l'aléa

Selon le guide général des PPR, **l'aléa est un phénomène naturel défini par une occurrence et une intensité données.**

3.1.2. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas imposerait donc de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'intensité et la probabilité d'apparition des divers phénomènes naturels.

- L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de sa nature même, de ses conséquences ou des parades à mettre en œuvre pour s'en préserver. Il n'existe pas de valeur universelle, sauf l'intensité MSK pour les séismes.

Les paramètres variés ne peuvent être appréciés que qualitativement, au moins à ce niveau d'expertise : hauteur des débordements pour les crues torrentielles, volume et distance d'arrêt pour les chutes de pierres et de blocs, épaisseur et cinétique du mouvement pour les glissements de terrain.

L'intensité d'un aléa est donc appréciée selon les diverses composantes de son impact :

- conséquences sur les constructions ou " agressivité " qualifiée de faible si le gros œuvre est très peu touché, moyen s'il est atteint, mais que les réparations restent possibles, élevées s'il est fortement touché rendant la construction inutilisable ;
- conséquences sur les personnes ou " gravité " qualifiée de très faible (pas d'accident ou accident très peu probable), moyenne (accident isolé), forte (quelques victimes) et majeure (quelques dizaines de victimes ou plus) ;
- mesures de prévention nécessaires qualifiées de faible (moins de 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne), moyenne (parade supportable par un groupe restreint de propriétaires), forte (parade débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et majeure (pas de mesures envisageables).

- L'estimation de l'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité donnée passe par l'analyse statistique de longues séries de mesures. Elle s'exprime généralement par une période de retour qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène.

Pour les inondations et les crues, la probabilité d'occurrence des phénomènes est donc généralement appréciée à partir d'informations historiques et éventuellement pluviométriques, existant une forte corrélation avec les épisodes météorologiques particuliers. Pour les mouvements de terrain, si les épisodes météorologiques particuliers peuvent aussi être à l'origine du déclenchement de tels phénomènes, la probabilité d'occurrence repose plus sur la notion de prédisposition du site à produire un événement donné dans un délai retenu. Une telle prédisposition est estimée à partir d'une démarche d'expert prenant en compte la géologie, la topographie et un ensemble d'autres observations.

3.1.3. Principe de la carte des aléas

C'est la représentation graphique de l'étude prospective et interprétative des différents phénomènes possibles.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'aléa ne peut que faire l'objet d'une estimation, complexe et en partie subjective. Elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, à la présence d'eau dans les sols, à la pente, et à l'appréciation de l'expert chargé de l'étude.

Pour limiter l'aspect subjectif, des grilles de caractérisation des différents aléas ont été définies par le service RTM et par les services déconcentrés de l'État en Isère avec une hiérarchisation en niveau ou degré. Elles sont présentées, aléa par aléa, en début de chaque paragraphe le traitant.

Le niveau d'aléa, en un site donné, résulte d'une combinaison du facteur occurrence et du facteur intensité. On distinguera, outre les zones d'aléa négligeable, 4 degrés soit :

- les zones d'aléa faible (mais non négligeable), notées 1,
- les zones d'aléa moyen, notées 2
- les zones d'aléa fort, notées 3
- les zones d'aléa très fort, notées 4.

Ces grilles, avec leurs divers degrés, sont globalement établies en privilégiant l'intensité.

• **Remarques :**

- Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.
- Lorsque plusieurs types de phénomènes se superposent sur une zone, seul celui de l'aléa le plus fort est représenté en couleur sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas est porté.
- **Le cadastre et l'orthophotographie ne se calent pas de façon cohérente** sur certaines zones essentiellement naturelles (4-5 m de décalage pour les secteurs les plus touchés). Seul le fond cadastral, qui a servi de référence pour la numérisation, fait foi.

3.2. LES CRUES RAPIDES DES RIVIERES

3.2.1. Critères de caractérisation de l'aléa

L'aléa est apprécié au travers d'une grille reposant sur des critères hydrauliques quantitatifs, qui peuvent s'avérer délicat à apprécier à dire d'expert (notamment en ce qui concerne la vitesse des écoulements).

Pour les zones inondables hors lits mineurs des cours d'eau, plans d'eau et zones d'érosion, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Vitesse v en m/s	v < 0,2	0,2 < v < 0,5	0,5 < v < 1	1 < v < 2	v > 2
Hauteur H en m					
H < 0,5	Faible (C1)	Moyen (C2)	Fort (C3)	Très fort (C4)	Très fort avec vitesse aggravante (C5)
0,5 < H < 1	Moyen (C2)	Moyen (C2)	Fort (C3)	Très fort (C4)	
1 < H < 2	Fort (C3)		Très fort (C4)	Très fort (C4)	
H > 2 (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (C4)			Très fort (C4)	

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale.

L'aléa très fort [C4] correspond à minima au lit mineur du cours d'eau. Il comprend une marge de recul supplémentaire qui intègre :

- le risque d'affouillement de berges, voire d'élargissement des extrados, (largeur donc variable, adaptée sur le terrain) ;
- le besoin d'une bande non-œdificandi pour maintenir un accès aux berges par des engins mécaniques, ou pour l'aménagement d'ouvrages de protection.

Cette zone comprend aussi d'ancienne "marges actives" de La rivière, dans lesquelles elle divaguait et dans lesquelles en cas de débordement, elle peut remobiliser le fond de son lit, charrier des matériaux, éroder les terrains.

La largeur de l'aléa très fort peut donc varier en fonction de la topographie, des capacités d'érosion et des hauteurs/vitesses que la rivière peut atteindre dans les zones de débordement.

3.2.2. Description des secteurs concernés – La Bourbre

- **prise en compte des études existantes :**

Le classement des aléas correspond à une synthèse des 3 "zonations" des risques suivants:

- cartographie des zones inondables de la Bourbre établies dans le cadre de l'Etude du Schéma d'Aménagement d'Ensemble du Bassin Versant de la Bourbre [SOGREAH - janv. 2013] ;
- étude hydraulique de la Bourbre à Charvieu-Chavagneux [HTV – oct. 2013] ;
- cartographie des zones inondables de la Bourbre [DDAF - 1994].

Par principe de précaution, nous avons généralement retenu l'emprise la plus sévère des 3 (variable selon les secteurs), sachant que (pour rappel) :

- la cartographie des zones inondables de la Bourbre établies dans le cadre de l'Etude du Schéma d'Aménagement d'Ensemble du Bassin Versant de la Bourbre [SOGREAH-2013], issue de simulations numériques pour une crue de type centennale sur la Bourbre aval (scenario 2), présente 4 classes mais elle s'appuie sur les hauteurs d'eau uniquement (et non sur le couple hauteur/vitesse de la grille Aléas de la MIRNAT) - donc la classe "1m" ne correspond pas nécessairement à un aléa moyen mais potentiellement à un aléa fort en y ajoutant un peu de vitesse d'écoulement ;

- la cartographie des zones inondables de la Bourbre [DDAF -1994], qui semble correspondre au tracé des événements de 1993 (d'après les observations de la municipalité), a priori inférieure à une crue centennale (débit plus faible), dépasse pourtant parfois largement l'emprise du scénario N°2 de la cartographie des zones inondables de la Bourbre établies dans le cadre de l'Etude du Schéma d'Aménagement d'Ensemble du Bassin Versant de la Bourbre [SOGREAH-2013] (idem avec l'étude HTV d'octobre 2013) ;

Exception a cependant été faite pour Charvieu-Chavagneux, où l'emprise des zones inondables selon la cartographie de la DDAF-1994, qui s'avère très largement supérieure aux témoignages sur la crue de 1993 et aux simulations numériques pour une crue centennale, n'a pas été retenue pour de la crue rapide de la Bourbre, mais classée en aléa d'inondation de plaine par remontées de nappe ([I]). Les limites de la carte DDAF semblent grossièrement s'appuyer sur les courbes de niveau de la carte IGN à l'échelle 1/25000, alors que la simulation numérique a bénéficié de levés topographiques plus précis. On suppose donc que cette dernière, cohérente avec les témoignages, est plus juste à ce niveau.

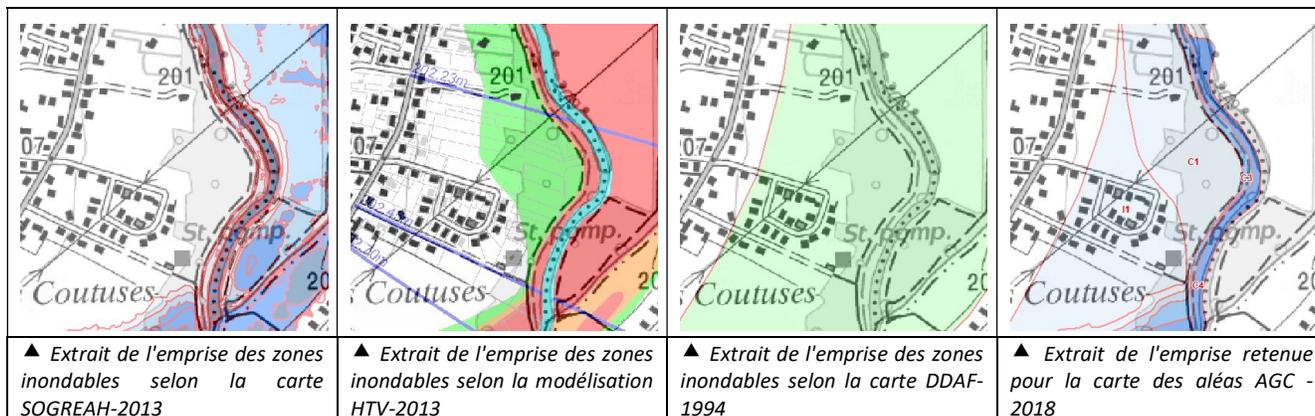


Tableau 1 : extraits des différentes études existantes et de la traduction en termes d'aléas

Par ailleurs, le changement d'échelle entre la carte SOGREAH-2013 (1/25000) et celle de la présente carte des aléas (1/5000), a nécessité un lissage des contours issus de la simulation numérique :

- lissage de l'effet "dents de scie" produit par la grille du Modèle Numérique de Terrain utilisé pour la simulation numérique ;
- effacement des micro-zones très isolées, lorsqu'elles ne sont pas significatives d'une continuité du débordement ("artefacts numériques").

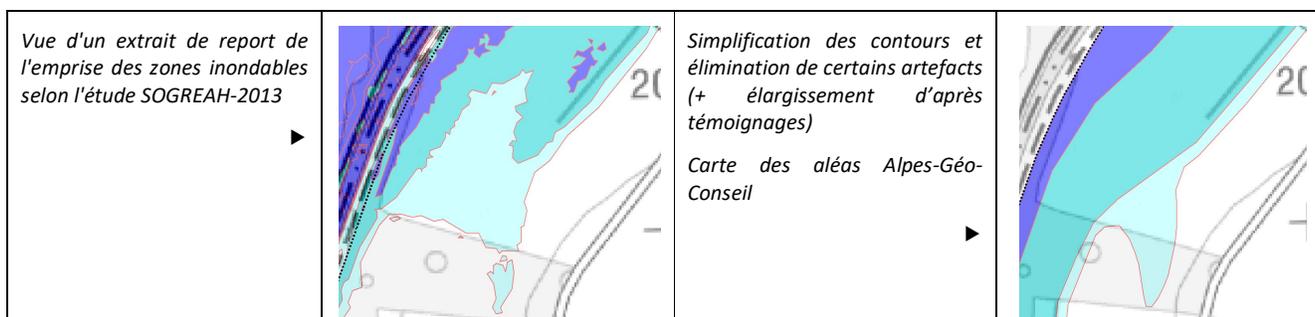


Tableau 2 : exemple de simplification d'une modélisation hydraulique

Le scénario repris de cette étude SOGREAH-2013 est le N°2, qui correspond le mieux au débit d'une crue centennale pour la Bourbre moyenne et aval d'après l'étude.

La valeur de débit retenue est de 110 m³/s au niveau de Pont-de-Chérui, ce qui est supérieur à la crue de 1993 (90 m³/s). La valeur « haute fourchette » de 135 m³/s, avancée par HTV dans sa modélisation d'octobre 2013, n'implique aucun changement significatif de l'aléa en termes de limite et d'intensité sur la commune de Charvieu-Chavagneux.

Les hauteurs d'eau générées par les simulations ont donc pu être traduites en 4 niveaux d'aléas selon la grille de "crues rapides des rivières".

A noter que d'après les modélisations, les vitesses d'écoulement des débordements de la Bourbre sont inférieures à 0,4 m/s au niveau de son lit majeur (à l'exception des proches abords des berges). Le niveau d'aléa affiché dans le lit majeur est donc principalement dépendant de la hauteur d'eau au niveau des zones de débordement.

- **Secteurs concernés :**

Secteur	Scénarios / Éléments retenus pour une probabilité centennale
Lit mineur et majeur	<p>Aléa très fort (C4) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lit mineur de la Bourbre avec une largeur minimale de 2 x 25m par rapport à l'axe d'écoulement. Débordements dans le lit majeur lorsque les hauteurs d'eau peuvent être très importantes (> 2m) et les vitesses encore conséquentes.
Lit majeur	<p>Aléa fort (C3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Débordements dans le lit majeur lorsque les hauteurs d'eau peuvent être importantes (à partir de 1m de hauteur et inférieur à 2m, considérant qu'il peut y avoir une petite vitesse d'écoulement, même sur les espaces plats). Prise en compte des résultats des simulations numériques de l'étude Sogreah-2013 pour le scénario N°2 correspondant au centennal, et des extensions apportées par la modélisation HTV 2013.
Lit majeur	<p>Aléa moyen (C2) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone de débordement où les hauteurs d'eau seraient comprises entre 0,5 et 1m (mais a priori < à 1m, car en cas de vitesse, une hauteur d'eau de 1m correspond à un aléa fort selon les grilles de la MIRNAT).
Lit majeur	<p>Aléa faible (C1) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone de débordement où les hauteurs d'eau sont inférieures à 0,5m. L'emprise est étendue par rapport aux résultats des simulations numériques de l'étude Sogreah, en particulier dans le quartier du Rubin, où des témoignages ont été récupérés par HTV.

3.3. INONDATION DE PLAINE

3.3.1. Critères de caractérisation de l'aléa

L'aléa de référence correspond à une période retour centennale, conformément à la doctrine nationale. Une probabilité centennale signifie que cet aléa a une chance sur 100 de se produire chaque année.

Il est généré par de fortes précipitations sur des sols saturés, succédant à une longue pluvieuse.

De par la fonction même des canaux d'assèchement des marais qui occupaient les dépressions, il existe nécessairement des échanges hydrauliques entre les nappes voisines et les canaux. Selon leur niveau, soit les nappes -plus hautes- sont drainées par les canaux, donc elles contribuent à leur débit, soit les canaux les alimentent (par infiltration en période sèche ou lors de crues plus brutales des canaux).

Ces échanges hydrauliques rattachent donc bien clairement les remontées de nappes des zones voisines de ce réseau de fossés aux aléas d'inondation de plaine.

En revanche, les remontées de nappe isolées du réseau hydrographique ont été classées en "inondations de pied de versant".

Par "réseau hydrographique", on entend un "ensemble d'éléments naturels (rivières) ou artificiels (réseau), drainant un bassin versant" (définition technique du portail de l'état "georisques.gouv.fr". On ne considérera donc pas les étangs ni les noues ou bras morts ou les anciennes carrières/gravières qui n'aboutissent à aucun cours d'eau mais dont les eaux se réinfiltrent, comme un réseau hydrographique.

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Axes préférentiels d'écoulement des eaux et plans d'eau sont classés en aléa très fort.

Sont également classées en aléa très fort les bandes de terrain hors axes préférentiels d'écoulement des eaux pouvant être affouillées ou déstabilisées par les événements successifs susceptibles de survenir pendant une durée de cent ans. Les distances de recul correspondantes prises en compte par tronçon et par rive sont précisées et motivées dans le rapport de présentation.

Pour les zones inondables hors axes préférentiels d'écoulement des eaux, plans d'eau et zones d'érosion, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Vitesse v en m/s	v < 0,2	0,2 < v < 0,5	0,5 < v < 1	1 < v < 2	v > 2
Hauteur H en m					
H < 0,5	Faible (I1)	Moyen (I2)	Fort (I3)	Très fort (I4)	Très fort avec vitesse aggravante (I5)
0,5 < H < 1	Moyen (I2)	Moyen (I2)	Fort (I3)	Très fort (I4)	
1 < H < 2	Fort (C3)		Très fort (I4)	Très fort (I4)	
H > 2 (zone de très forte hauteur d'eau)	Très fort (I4)			Très fort (I4)	

3.3.2. Description des secteurs concernés

Secteur	Scénarios / Éléments retenus
<p>ETANGS et plans d'eau de la plaine de la Bourbre (une dizaine environ)</p>	<p>Aléa très fort [I4] sur la zone couramment inondée et les abords (marge de recul variable en fonction de l'encaissement du plan d'eau. Dans certains cas, se prolonge par un aléa fort sur des zones très marécageuses, couvertes de roseaux). Délimitation à l'aide de la photographie aérienne et du cadastre, sauf quand ce dernier n'est manifestement pas à jour concernant les contours des plans d'eau (évolutifs, surtout quand ils sont artificialisés). Les hauteurs d'eau dépassent en général 1.5m.</p> <p><i>Sont qualifiés d'"ETANGS" tous plans d'eau, y compris les serves, réserves d'eau à usage agricole, bassins de lagunage.</i></p> <p>Environ une dizaine de zones sont concernées sur le territoire de cette commune, donc elles ne sont pas énumérées dans le présent rapport. Certain de ces étangs sont inclus dans l'aléa très fort de crue rapide de la Bourbre.</p>
<p>Zones de remontée de nappe lors des crues de la Bourbre : le Rubin, les Marais</p>	<p>Aléa faible [I1] d'inondation de plaine par remontée de nappe sur la partie Sud de la commune au lieu-dit « les Marais » (dénomination non sans sens), ainsi qu'au Nord de Charvieu au niveau des Coutuses et du Rubin. Cet aléa informe de la présence potentielle d'une nappe sub-affleurante à affleurante (zone de sources) lors des périodes de hautes eaux de la Bourbre.</p> <p>Il est important de préciser que l'ensemble du lit majeur de la Bourbre concerné par un aléa de crue rapide est rivières est également sujet à ce phénomène de remontée de nappes, ce dernier étant inclus dans l'aléa</p>

3.4. LES INONDATIONS DE PIEDS DE VERSANTS

3.4.1. Critères de caractérisation de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Pour rappel, l'aléa correspond à une « submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression du terrain ou à l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe. »

Les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

Aléa	Indice	Critère
Faible	I'1	Hauteur de submersion inférieure à 0,5 m.
Moyen	I'2	Hauteur de submersion comprise entre 0,5 m et 1 m.
Fort	I'3	Hauteur de submersion entre 1 m et 2 m.
Très fort	I'4	Hauteur de submersion supérieure à 2 m.

3.4.2. Description des secteurs concernés

- **Aléa très fort d'inondation de pied de versant [I'4] :**

Il correspond ici aux gravières dans la plaine et aux étangs présents sur le territoire de la commune n'ayant aucune connexion avec le réseau hydrographique : **lac de Fréminville, gravière à « Sous Janez »**.

Les fossés de drainages et bassins présents au niveau de Léchère Merlan sont également concernés par cet aléa.

- **Aléa fort d'inondation de pied de versant [I'3] :**

Il correspond aux zones d'accumulation d'eau dont la hauteur dépasse le mètre au niveau des zones humides de **Léchère Merlan**.

- **Aléa moyen d'inondation de pied de versant [I'2] :**

Il correspond aux zones d'accumulation d'eau dont la hauteur est comprise entre 0,5 et 1m au niveau des zones humides de **Léchère Merlan**.

- **Aléa faible d'inondation de pied de versant [I'1] :**

Il s'agit des dépressions dans les zones planes de la plaine où des dépressions morainiques semblent colmatées (**Sous Janez, les Verchères, les Acacias, lac de Fréminville, la Garenne, zone humide au Nord de la route de la Léchère**), mais aussi de dépressions dont l'exutoire peut-être facilement obstrué ou s'avérer insuffisant pour absorber l'ensemble du débit (**lotissement la Refeuille**).

3.5. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT

3.5.1. Critères de caractérisation de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Aléa	Critères établis par la Mission Interservices des Risques Naturels de l'Isère
Très fort V4	Axes de concentration de l'écoulement (talwegs des combes en zones naturelles, chemins et voiries en zones anthropiques), au titre du maintien du libre écoulement des eaux, par similitude avec les lits mineurs des cours d'eau dont ils jouent le rôle lors des phénomènes pluvieux.

La qualification de l'aléa ruissellement sur versant est faite en tenant compte du transport solide associé et de son influence sur différents facteurs (hauteurs atteintes par les eaux, trajectoires des écoulements, pouvoir d'érosion, ...).

Hors des axes de concentration de l'écoulement, les critères de qualification du niveau d'aléa sont les suivants :

		Vitesse d'écoulement en m/s			
		0 à 0,2	0,2 à 0,5	0,5 à 1	> 1
Hauteur de submersion en mètres	0 à 0,2	Faible V1a	Faible V1	Moyen V2	Fort V3
	0,2 à 0,5	Faible V1	Moyen V2	Fort V3	Très fort V4
	0,5 à 1	Moyen V2	Moyen V2	Fort V3	Très fort V4
	> à 1	Fort V3	Fort V3	Très fort V4	Très fort V4

3.5.2. Description des secteurs concernés

Sur la commune de Charvieu-Chavagneux, les ruissellements sont issus de micro bassins versants très fractionnés (quelques dizaines d'hectares maximum). Les débits sont donc généralement assez limités, excepté au niveau des zones de convergence des écoulements (augmentation de l'aléa). Les talwegs étant très évasés, les hauteurs d'écoulements sont systématiquement inférieures à 0,5m. Le niveau d'aléa est donc dicté dans le cas de Charvieu-Chavagneux par les vitesses d'écoulements :

- **Aléa très fort de ruissellement [V4] - vitesses d'écoulement > 1 m/s :**

- Seuls quelques fossés routiers sont concernés par cet aléa (**le Piarday, Léchère Merlan**), aucun axe d'écoulement naturel de cette intensité n'ayant été identifié.

- **Aléa fort de ruissellement [V3] – 0,5 m/s < vitesses d'écoulement < 1 m/s**

- Pistes susceptibles de concentrer les eaux : **zone boisée à l'Est du Piarday (parcours de santé)**.

- **Aléa moyen de ruissellement [V2] - 0,2 m/s < vitesses d'écoulement < 0,5 m/s :**

- Zone de convergence des eaux de ruissellement au **Constantin**, avec légères incisions des terrains comme le montre l'historique. La cunette béton qui collecte les eaux en amont des habitations est également concernée par cet aléa ;

- Ruissellements sur **l'impasse Guiffrey Vallier** dans le **lotissement du Piarday**, comme l'ont indiqué plusieurs témoignages de riverains.

- **Aléa faible de ruissellement [V1] - vitesses d'écoulement < 0,2 m/s :**

De manière générale, ce classement correspond à une petite lame d'eau claire de quelques décimètres de hauteur (de 20 cm à *moins* de 50cm), et de faible vitesse.

Le phénomène peut donc affecter n'importe quelle pente ou voirie. Les zones de ruissellement privilégiées sont figurées sur la carte des aléas :

- les bas de coteaux moyennement pentus, présentant une géologie (moraines peu perméables) propice aux ruissellements de surface (**Piarday, Constantin, Clos de Pinéa, le Gambeau, etc.**) ;
- les ruissellements diffus dans les plaines (**le Piarday, les Perves, Léchère Merlan**).

Un **aléa « très faible » [V1a]** a été affiché lorsque les hauteurs d'eau attendues sont inférieures à 0,2m. Cet aléa est présent au niveau de zones d'étalement des écoulements (**Montbertrand**) et au niveau de zones très peu pentues dans la plaine (**le Piarday**).

3.6. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

3.6.1. Critères de caractérisation de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des 100 prochaines années. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

Qualification des niveaux d'aléas

Compte tenu de l'objet des zones hors aléa en amont de zones de départ où des travaux pourraient aggraver la probabilité d'occurrence, il n'y a pas lieu d'y distinguer de niveaux d'aléa.

Les zones d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique sont classées **en aléa faible (G1)**. Dans les autres cas, le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

La **probabilité d'occurrence** est définie par le tableau suivant :

Probabilité d'occurrence	Description
Forte (go3)	Glissement actif avec traces de mouvements récents, ou Glissement ancien, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Moyenne (go2)	Glissement potentiel (sans indice) avec absence de facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible (go1)	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

La probabilité d'occurrence est considérée de même classe pour les zones de départ, d'arrivée et les auréoles de sécurité (zones déstabilisées en périphérie à court et moyen terme).

L'**intensité** est par ailleurs établie selon la logique suivante :

Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Dommages limités, non structurels, sur un bâti standard	Dommages structurels au bâti standard. Pas de dommages au bâti adapté à l'aléa	Destruction du bâti standard. Dommages structurels au bâti adapté à l'aléa moyen.	Destruction du bâti adapté à l'aléa moyen (phénomènes de grande ampleur).

Le choix de l'intensité par rapport à ces critères sera étayé pour chaque zone unitaire classée à partir du type et des caractéristiques du glissement et de l'expérience du chargé d'étude, s'appuyant autant que possible sur des exemples de cas concrets de dommages.

Les zones de départ et d'extension des coulées boueuses sont classées en considérant **l'intensité élevée ou très élevée**.

La **qualification de l'aléa** en quatre niveaux est obtenue par application du tableau suivant :

Intensité Probabilité d'occurrence	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Elevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Très fort (G4)
Moyenne (go2)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Fort (G3)	Très fort (G4)
Forte (go3)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Très fort (G4)	Très fort (G4)

3.6.2. Description des secteurs concernés

- **Aléa moyen de glissement de terrain [G2] :**

- Pentés moyennes à fortes, sans indices de glissement actif, mais où il ne peut être totalement exclu que des arrachements se produisent dans les formations de couverture (en particulier lorsqu'il s'agit de moraines) : **le Piarday, les Américains, la Garenne**. Le reste des coteaux raides de la commune est également concerné par ce niveau d'intensité moyenne, du fait des fortes déclivités et de la présence d'un boisement et d'une couche superficielle d'altération d'une épaisseur difficile à déterminer.

- **Aléa faible de glissement [G1] :**

- Sur des pentes moyennes constituées de formations a priori stables où seuls des terrassements inconsiderés pourraient provoquer un glissement ponctuel (**Mollard du Clos, le Gambeau, Montbrertrand**);

- en pourtour de zones d'aléa moyen de glissement de terrain, où des rejets d'eaux anarchiques peuvent menacer l'équilibre des terrains en aval.

3.7. LES SEISMES

La France dispose depuis le 24 octobre 2010 d'une nouvelle réglementation parasismique, entérinée par la parution au Journal Officiel de deux décrets sur le nouveau zonage sismique national et d'un arrêté fixant les règles de construction parasismique à utiliser pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal » sur le territoire national. Ces textes permettent l'application de nouvelles règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8 depuis le 1^{er} mai 2011.

Les limites du zonage sont désormais communales. Le territoire national est ainsi divisé en 5 zones de sismicité, allant de 1 (aléa très faible) à 5 (aléa fort).

La réglementation s'applique aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières, dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5.

La commune de Charvieu-Chavagneux est classée en zone de sismicité de niveau 3 - modérée.

Accès aux textes législatifs et à plus détails sur la réglementation:

- Décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- Décret no 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- et Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

4. BIBLIOGRAPHIE - SOURCES DE DONNEES

Guides méthodologiques de référence pour l'élaboration des Plans de Prévention des Risques Naturels			
Date	Intitulé	Edition	Auteur / Maître d'ouvrage
2006	- Cahier de recommandations sur le contenu des PPR	La Documentati on française	<i>Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, Direction de la Préventions des Pollutions et des Risques -SDPRM</i>
2003	- Guide de la concertation		
2003	- Risque d'inondation - Ruissellement péri-urbain. Note complémentaire		
1999	- Mouvements de terrain		
1999	- Risque d'inondation		
1997	- Guide Général		

Etudes diverses - sources de données				
Date	Auteur	Intitulé	Référence	Maître d'ouvrage
Divers				
2013	HTV	Etude hydraulique de la Bourbre à Charvieu-Chavagneux ; cartographie des zones inondables pour la crue centennale	D376-11-10	Commune
2013	SOGREAH/ART ELIA	Etude du schéma d'aménagement d'ensemble du bassin versant de la Bourbre. - Rapport de la phase Diagnostic - Janvier 2013 - Annexe 3 de la phase 1: Atlas cartographique de la phase 1 Diagnostic Etat des lieux - Choix et tests des aménagements (phases 2,3 et 4)	N°1742164	SMABB, CG38, Préfecture de l'Isère
-		Atlas des zones inondables de la Bourbre (Cartorisque)		
2006	SILENE	Etude d'inondabilité de la commune de Charvieu-Chavagneux par les crues de la Bourbre		
2004	SOGREAH	Etude d'inondabilité de la Bourbre - volet hydrologique	2810093	
Multi-phénomènes				
Bases de données consultées mais ne signalant aucun phénomène:				
	RTM-ONF	Base de données du service RTM		http://rtm-onf.ifn.fr/
	BRGM	BD MVT - Base de données Mouvements de terrain		http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/mouvements-de-terrain
	BRGM	BD CAV - Base de données Cavités		http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines#/
Géologie - Géomorphologie				
	BRGM	Carte géologique - Echelle 1/50000, Feuille N°31 - Montluel - Notice d'accompagnement N°0699 et Feuille Belley Notice d'accompagnement N°0700		
2003	MANDIER Pierre, EVIN Jacques...	Chronostratigraphie des accumulations würmiennes dans la moyenne vallée du Rhône. L'apport des datations radiocarbone. In: Quaternaire, vol.14, N°2, pp113-127.		http://www.persee.fr/doc/quate_1142-2904_2003_num_14_2_1735

Etudes diverses - sources de données				
Date	Auteur	Intitulé	Référence	Maître d'ouvrage
		Divers		
1981	ENAY Reymond	Les formations glaciaires et les stades de retrait du glacier wurmien dans l'Ile Crémieu. In: Bulletin de la société linnéenne de Lyon, N°1		
1954	FORAT Robert	Aux confins septentrionaux du Bas-Dauphiné: Les Basses Terres. Etude morphologique. In: Revue de Géographie Alpine, tome 42, N°4, pp675-712.		http://www.persee.fr/doc/rga_0035-1121_1954_num_42_4_1153
1928	FRANCOIS Louis	L'Ile Crémieu ou plateau de Crémieu. In: Les Etudes rhodaniennes, vol.4, N°1, pp47-98.		http://www.persee.fr/doc/geoca
1895	JACQUEMET Edouard	Contribution à l'étude géologique de l'Ile de Crémieu. In: Annales de la société linnéenne de Lyon, N°42		
		Photographies aériennes anciennes		
	IGN	Missions IGN historiques		www.geoportail.gouv.fr
		Photographies		
	ALPES-GEO- CONSEIL	Phénomènes du territoire de la commune		
	Municipalité	Phénomènes du territoire de la commune – Événement de novembre 2002		
		Témoignages		
	Habitants de la commune et conseil municipal	Interrogés individuellement sur place par Alpes-Géo-Conseil de juin à juillet 2018		

5. GLOSSAIRE

Termes techniques	
HYDROLOGIE	
CHAMPS D'EXPANSION DES CRUES	<p><u>Définition juridique:</u> Zones subissant des inondations naturelles qui font toujours partie, par définition, du lit majeur d'un cours d'eau. A distinguer des zones de surinondation définies à l'article L. 211-12 du Code de l'environnement des zones naturelles d'expansion de crues. (source: http://www.journaldelenvironnement.net/article/definition-juridique-des-zones-d-expansion-des-crues,9306)</p>
LIT MINEUR	Lit du cours d'eau en écoulement normal ou en hautes eaux.
LIT MAJEUR	Lit qu'occupe le cours d'eau lors des crues, incluant les zones inondées.
REAU HYDROGRAPHIQUE	Ensemble d'éléments naturels (rivières) ou artificiels (réseau), drainant un bassin versant.
RIPISYLVE	Boisement croissant sur les rives des cours d'eau, souvent arbustif.
RIVE DROITE RIVE GAUCHE	Par rapport à un cours d'eau, un couloir d'avalanche, un couloir de chutes de blocs, ou tout thalweg: le côté gauche ou droit est pris par rapport au sens d'écoulement des eaux, donc "en regardant vers l'aval".
ZONES DE SURINONDATION	<p><u>Définition juridique (extrait):</u> Zones permettant le surstockage des crues. L'instauration d'une servitude de surinondation définie à l'article L. 211-12 du Code de l'environnement est très souvent accompagnée de travaux d'aménagements du lit du cours d'eau permettant le surstockage (digues, bassins, dérivations, etc.). On les appelle également "zones de rétention temporaire des eaux de crues". Elle peut être instaurée éventuellement sur des terrains situés en dehors du lit majeur d'un cours d'eau. (source: http://www.journaldelenvironnement.net/article/definition-juridique-des-zones-d-expansion-des-crues,9306)</p>
GLISSEMENTS DE TERRAIN	
BOURRELET	Amas de terre formé par un glissement de terrain. Dans une succession de bourrelets constituant des ondulations dans les terrains, les zones de départ et d'arrêt peuvent être délicates à distinguer.
FLUAGE	Glissement lent d'un terrain.
NICHE D'ARRACHEMENT	Zone de départ d'un glissement.
REJET	Différentiel de hauteur dans une niche d'arrachement entre la partie supérieure en place et la partie effondrée (dans les glissements de faible ampleur et les glissements-plans, correspond souvent à la profondeur de la niche).