



# Cartographie des aléas naturels prévisibles sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, dans le cadre de l'élaboration du PLUi

## Commune de Vaulnaveys-le-Haut

### Note de présentation



Maître d'ouvrage : Grenoble Alpes Métropole  
AMO : Service RTM Isère / PROGéo Environnement



Référence	Document définitif	Version	V.4
Date	20 septembre 2019	Édition du	30/09/2019



## Identification du document

Projet	Carte des aléas de Vaulnaveys-le-Haut		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	Rapport_Vaulnaveys-le-Haut-v4.0.odt		
Référence	<i>Document définitif</i>	Proposition n°	D1701007
Chargé d'études	Cyril Florentin /Vanessa Defourneaux		
	Tél. 04 76 88 64 25	vdefourneaux@alpesgeoconseil.com	
Maître d'ouvrage	Grenoble Alpes Métropole	Le Forum 3, rue Malakoff 38031 Grenoble cedex	
	Référence commande :	Marchés n° 2017-102 (Lot1) et 2017-103 (Lot 2)	
Maître d'œuvre ou AMO	Service RTM Isère / PROGéo Environnement	Hôtel des administrations 9, quai Créqui 38026 Grenoble cedex	

## Versions

Version rapport	Date	Version carte	Auteur	Vérifié par	Modifications
V.1	06/11/17	V2.b	CF	VD	
V.2	15/03/18	V2.b	CF-VD	VD	Prise en compte des remarques de l'AMO et de la commune
V.3	29/03/18	V3	CF-VD	VD	Modifications après retour sur le terrain de la chargée d'étude
V.4	20/09/19	V4	VD	YR	Post enquête publique

## Diffusion

Diffusion	Support	Pointage	
GAM	Papier		Nombre d'exemplaires :
	Numérique	✓	
Commune	Papier		Nombre d'exemplaires :
	Numérique		
AMO	Papier		Nombre d'exemplaires :
	Numérique	✓	

## Archivage

N° d'archivage (référence)	Document définitif
Titre	Carte des aléas – Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Grenoble Alpes Métropole
Cours d'eau concerné(s)	Isère
Région naturelle	Y Grenoblois
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Vaulnaveys-le-Haut



# SOMMAIRE

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
I.1. Avertissement.....	9
I.2. Objet et contenu de l'étude.....	9
I.3. Préalable.....	9
I.4. Phénomènes naturels pris en compte sur la commune.....	10
I.5. Établissement de la carte des aléas.....	10
<b>II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....</b>	<b>11</b>
II.1. Situation.....	11
II.2. Cadre géographique et naturel.....	11
II.3. Contexte géologique.....	12
II.4. Sources d'informations.....	14
<b>III. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LE TERRITOIRE.....</b>	<b>15</b>
III.1. SECTEUR I : La Vallée du Vernon.....	15
III.1.1. L'aléa crue des rivières torrentielles.....	17
III.2. Secteur II : torrent du Prémol.....	27
III.2.1. L'aléa crue des rivières torrentielles.....	28
III.3. Secteur III : Le Versant de la Forêt de Prémol et de Belmont.....	33
III.3.1. L'aléa crue des rivières torrentielles.....	33
III.3.2. L'aléa ruissellement sur versant.....	33
III.3.3. L'aléa glissement de terrain.....	35
III.4. Secteur IV : Le Bourg de Vaulnaveys, Les Bessins, Les Chansures et Uriage.....	39
III.4.1. Les aléas ruissellement et inondation en pied de versant.....	39
III.4.2. Les aléas mouvements de terrain : glissements et effondrements.....	40
III.4.3. L'aléa avalanche.....	42
<b>IV. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>43</b>
<b>V. ANNEXES.....</b>	<b>45</b>



## Avertissement

Ce rapport, ses annexes et les cartes qui l'accompagnent constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle, sans l'accord écrit d'Alp'Géorisques, ne saurait engager la responsabilité de la société ou de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans ce rapport, ses annexes ou les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alp'Géorisques.

L'utilisation des cartes, ou des données numériques géographiques correspondantes, à une échelle différente de leur échelle nominale ou leur report sur des fonds cartographiques différents de ceux utilisés pour l'établissement des cartographies originales relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des modifications apportées à ce rapport, à ses annexes ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.

L'actuelle version V.4 de la note de présentation est rattachée aux versions 4 et ultérieures de la carte des aléas jusqu'à l'édition d'une nouvelle version qui vienne la remplacer.

Échelle nominale de la carte des aléas : 1/5 000

Référentiel de la carte des aléas : DGI





## **I. Introduction**

### **I.1. Avertissement**

La présente étude est composée des éléments indissociables suivants :

- la carte informative (phénomènes historiques et observés, aménagements et ouvrages de protection en annexe du présent rapport) ;
- la carte des aléas de la commune de Vaulnaveys-le-Haut dont l'échelle de lecture maximum est le 1/5 000 sous forme séparée;
- la carte des aléas sur fond topographique dont l'échelle de lecture maximum est le 1/10 000 sous forme séparée;
- la note méthodologique générale sous forme séparée;
- la présente note de présentation par commune.

### **I.2. Objet et contenu de l'étude**

Grenoble Alpes Métropole a confié à la Société Alp'Géorisques - ZI - 52, rue du Moirond - 38420 Domène et à la SCOP Alpes-Géo-Conseil – Saint-Philibert - 73670 Saint-Pierre-d'Entremont l'élaboration de la carte des aléas de la commune de Vaulnaveys-le-Haut couvrant l'ensemble du territoire communal.

**Ce document est informatif. Il apporte des informations permettant la prise en compte des risques naturels dans les documents d'urbanisme conformément à la législation en vigueur.**

**La prise en compte des risques naturels dans les règles d'urbanisme ou les autorisations de projets de travaux, de constructions ou d'installations relève exclusivement de la responsabilité du maire.**

### **I.3. Préalable**

Avant de lire le présent rapport, il convient de se reporter à la note méthodologique générale qui explique la démarche entreprise à l'échelle de Grenoble Alpes Métropole pour la qualification des aléas.

Le présent rapport se limite à la description des phénomènes et des aléas spécifiques de la commune de Vaulnaveys-le-Haut.

## I.4. Phénomènes naturels pris en compte sur la commune

Les phénomènes cartographiés sur la commune Vaulnaveys-le-Haut sont les suivants :

Aléa	Symbole	Définition du phénomène
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 en pied de versant	I'	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.
Crue des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles	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 forte érosion des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne (avec un minimum de 1%) 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 sur versant Ravinement	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.
Affaissement, effondrement	F	Évolution de cavités souterraines d'origine naturelle (karst) et anthropique (carrière) avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas du code de l'Environnement (code Minier), mais peuvent y être signalées pour information.
Suffosion	F	Entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et 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.

Tableau I.1: Définition des phénomènes naturels

## I.5. Établissement de la carte des aléas

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées entre décembre 2016 et février 2017 par Cyril Florentin /Vanessa Defourneaux, chargés d'études, et d'une enquête auprès des municipalités et des services déconcentrés de l'État. Elle a été validée par le service Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère et/ou PROGEO Environnement (assistants maître d'œuvre) suite à une visite de terrain effectuée le 02 Juin 2017 en présence de Gaëlle Verjus et de Catherine Joubert.

## II. Présentation de la commune

### II.1. Situation

Située dans le département de l'Isère, à environ 15km au Sud-Est de la ville de Grenoble, la commune de Vaulnaveys-le-Haut s'inscrit pleinement dans l'agglomération Grenobloise. En effet, elle fait partie de la Communauté d'Agglomération « Grenoble-Alpes-Métropole » (GAM), qui regroupe aujourd'hui 49 communes.

Elle est entourée :

- Au Nord, par la commune de Saint-Martin d'Uriage ;
- A l'Est, par la commune de Chamrousse ;
- Au Sud, par les communes de Séchilienne et de Vaulnaveys-le-Bas ;
- A l'Ouest, par les communes de Brié-et-Angonnes et d'Herbeys.

Par le passé, la commune de Vaulnaveys-le-Haut a déjà fait l'objet de trois arrêtés CATNat (voir « *Récapitulatif des arrêtés CATNat à Vaulnaveys-le-Haut* » ci-dessous) :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
Séisme	11/01/1999	11/01/1999	22/06/1999	14/07/1999
Inondations et coulées de boue	22/08/2005	23/08/2005	06/10/2005	14/10/2005

Figure II.1: « Récapitulatif des arrêtés CATNat à Vaulnaveys-le-Haut » - Srce : prim.net

### II.2. Cadre géographique et naturel

Au pied du versant Sud-Ouest du massif de Belledonne, dans la plaine alluviale qui s'étend de Saint-Martin d'Uriage à Vizille, la commune de Vaulnaveys-le-Haut s'étend sur une superficie de 20km<sup>2</sup> et présente un fort dénivelé puisque l'altitude varie de 338 à 1714m.

La partie haute de la commune, c'est à dire la partie Est, correspond aux pentes du massif de Belledonne. Elle présente une forte déclivité (pente de plus de 10%) et reste plutôt naturelle et largement boisée. Elle est délimitée au Nord par le torrent du Vernon, et au Sud par celui du Prémol, qui constituent les 2 axes du réseau hydrographique de la commune.

L'urbanisation s'est essentiellement développée dans la partie basse de la commune, c'est-à-dire dans sa moitié Ouest. Il s'agit des bas coteaux de la vallée (pour les différents hameaux), et du fond (pour le centre-Bourg) où les pentes sont beaucoup moins fortes (moins de 10% sur les coteaux et 1% dans le fond de vallée). A l'Ouest, la commune est délimitée par la crête de colline

appelée « Le Crêt » et à l'Est par la station de ski de Chamrousse.

Le climat est de type semi-océanique caractérisé par une pluviométrie élevée avec une moyenne annuelle supérieure à 950mm. Les précipitations sont plutôt bien réparties sur l'année avec toutefois un pic au printemps et à l'automne.

D'après l'expertise de Burgeap en 2008, les valeurs de pluviométries journalières décennales sont les suivantes :

Station	Pj10	Pj10(centré)
Saint-Martin-d'Hères	80 mm	91 mm
Revel	69 mm	79 mm
Uriage	73 mm	<b>84 mm</b>

Tableau II.1: Pluviométries journalières décennales" - Srce: "Expertise hydraulique du ruisseau du Vernon" - Burgeap 2008

La carte du réseau hydrographique sur la commune est présentée en *Annexe 3 - « Carte du réseau hydrographique et des ouvrages de protection »*.

## II.3. Contexte géologique

### L'héritage glaciaire :

La vallée d'Uriage à Vizille a été creusée par un bras glaciaire qui raccordait le glacier de la Romanche à celui de l'Isère à l'époque glaciaire du Riss-Würm (entre -45 000 et 11 000 ans).

De cet héritage, il reste en surface une prédominance de dépôts morainiques et fluvioglaciers, les premiers se situant plutôt sur les hauteurs, les seconds remplissant le fond de la vallée. S'y sont ajoutés les puissants cônes de déjection historiques des deux torrents qui constituent le réseau hydrographique : le Vernon, au Nord, et le Prémol, au Sud. Sur la partie basse de la commune, les alluvions modernes abandonnées par les rivières ont érodé ou enfoui les dépôts précédents sous une couche d'alluvions sablo-caillouteuses dans une matrice plus ou moins limono-argileuse.

### Les roches en place :

Sous ces formations de couverture, le substratum rocheux se distingue en 2 grands ensembles (Voir *Annexe 1 – « Extrait de la carte géologique de Vaulnaveys »* et la *Figure II.2. « Coupe géologique schématique de Vaulnaveys à Chamrousse »* ci-dessous). Il s'agit :

- à l'Ouest de la commune, de marno-calcaires ( calcaires dolomitiques du Trias et formations grises-sombres du Lias qui affleurent sur les pentes) ;
- sur le reste du territoire, du socle cristallin correspondant ici à de roches métamorphiques hercyniennes (micaschistes, amphibolites et ophiolites) qui affleurent sur le versant de Chamrousse.

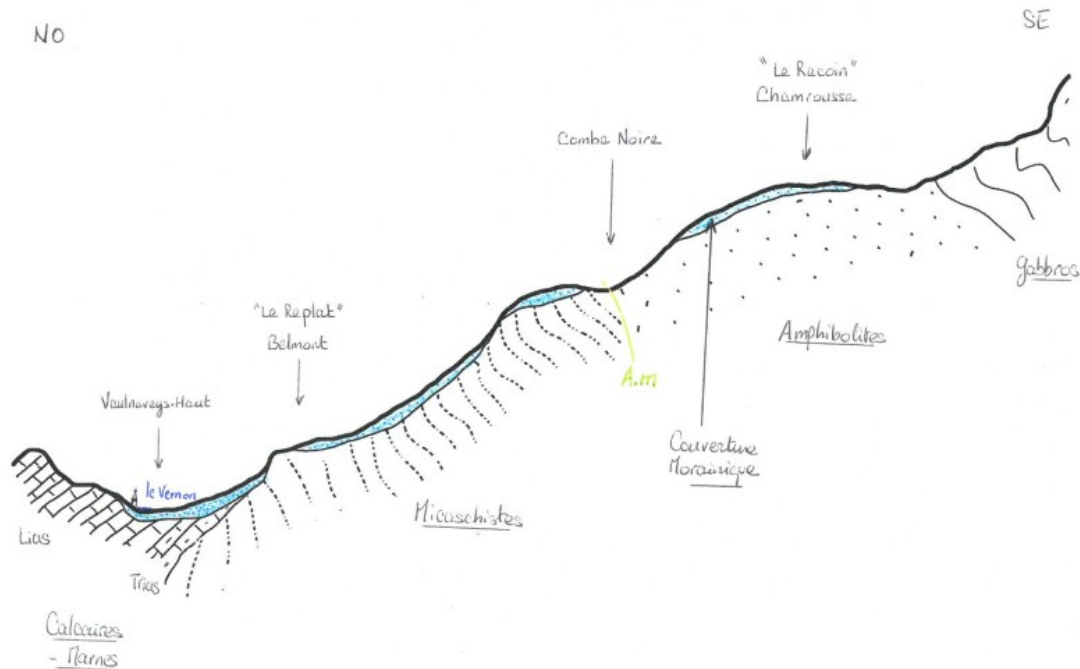


Figure 11.2: « Coupe géologique schématisée de Vaulnaveys à Chamrousse » - A.m correspond à l'Accident Médian de Belledonne - D'un point de vue tectonique, la faille notée A.m. correspond à la démarcation entre le rameau interne (constitué de roches métamorphiques « vertes » d'origine magmatiques) et externe (roches métamorphiques d'origine sédimentaires) de Belledonne. En bleu, la couverture morainique, qui recouvre une bonne partie du territoire de la commune.

### **Sensibilité des formations géologiques aux mouvements de terrain :**

La forte proportion en sables et en argiles de certaines formations augmente le risque de glissement de terrain lorsqu'elles sont saturées en eau et que la topographie est prédisposée (pente, combe, etc.).

C'est le cas des couches d'altération des roches, en particulier des calcaires marneux, voire sableux, et des schistes.

C'est aussi parfois le cas des moraines glaciaires, dont la composition est très variable, et surtout des colluvions plus récentes apportées par les glissements et les ruissellements.

Les couches meubles (matériaux altérés, dépôts quaternaires en général, colluvions, remblais anthropiques) s'avèrent aussi plus sensibles au ravinement et à l'érosion torrentielle, ce qui peut provoquer des arrachements de berge et un transport solide importants en cas de crue.

### **Hydrogéologie :**

La commune de Vaulnaveys-le-Haut est alimentée par un ensemble de captages gravitaires de basses et moyennes altitudes. Les sources et fontaines sont très nombreuses sur le territoire de la commune. Elles se situent au contact des moraines et alluvions anciennes. Les circulations souterraines suivent le tracé des fractures de formations imperméables d'une part, et du contact entre le substratum et la couverture quaternaire d'autre part. Elles ressurgissent sous forme de

sources aux débits relativement importants (environ 1,5l/s en étiage).

## II.4. Sources d'informations

Les sources d'informations sollicitées dans le cadre de la présente étude sont les suivantes :

Source	Nature	Date de la consultation
Commune	Événementiel	15/05/2017
Commune	Études, DCS, schéma EP, monographies	15/05/2017
GAM	Localisation des zones OAP	02/06/2017
RTM	Fiches événement	29/04/2017
RTM	Études, rapports, dossiers photographiques, etc.	29/04/2017
RTM	R111-3 de 1988	29/04/2017
DDT38/SPR	Aucune d'archive disponible d'après le service consulté	-
Syndicat de rivière	Aucune d'archive disponible sur les cours d'eau concernés d'après le service consulté	-
Internet	Cartes, CATNat, analyse diachronique	02/05/2017

Tableau II.3: Sources d'informations

Les ressources bibliographiques exploitées sont présentées au chapitre IV prévu à cet effet.

L'analyse diachronique des photographies aériennes n'a pas permis de mettre en évidence un quelconque phénomène sur la commune de Vaulnaveys-le-Haut.

La consultation du site de l'IRMA n'a pas apporté de nouvelles connaissances quant aux événements historiques sur la commune, mais quelques photos.

### III. Qualification des aléas sur le territoire

Afin de faciliter la lecture et l'interprétation de la carte des aléas, le territoire communal a été divisé en différents secteurs géographiques, présentés sur la carte en *Annexe 2 « Carte des différents secteurs de la commune »*.

Pour chaque secteur, et par phénomène, sont présentés:

- les événements historiques recensés lors de la consultation des services déconcentrés de l'État, de diverses archives et de l'enquête menée auprès de la municipalité ;
- les observations de terrain relatives aux phénomènes actifs ;
- les aménagements existants ou insuffisances de gestion constatées ayant une influence négative sur les aléas étudiés et les ouvrages de protection ;
- les motivations de la qualification des différents niveaux d'aléas, conformément à la méthodologie exposée précédemment ;
- le cas échéant, les ouvrages de protection pouvant être pris en compte dans la qualification de l'aléa et l'extrait de carte des aléas « avec prise en compte des ouvrages » associé.

Les événements historiques et les observations de terrains sont numérotées et localisées sur la « *Carte des phénomènes historiques et observés* », présentée en *Annexe 4*.

Les différents secteurs sont les suivants:

- **Secteur I** : *La Vallée du Vernon*
- **Secteur II** : *Le Bassin Versant de Prémol*
- **Secteur III** : *Le Versant de la Forêt de Prémol et de Vaulnaveys*
- **Secteur IV** : *Le Bourg de Vaulnaveys, Les Bessins, Les Chansures et Uriage*

#### III.1. SECTEUR I : La Vallée du Vernon

Le Vernon prend sa source vers 1930m d'altitude en aval de la croix de Chamrousse, au col de la Balme. Après avoir parcouru 15km et drainé un bassin versant total de 47km<sup>2</sup>, il rejoint les canaux de Vizille à 280m d'altitude et se jette dans la Romanche.

Au niveau de Vaulnaveys-le-Haut, la superficie de son bassin versant atteint déjà 13km<sup>2</sup> au Moulin, avant la confluence avec le Prémol.

Sur le territoire de cette commune, le cours d'eau a été divisé en 5 tronçons aux caractéristiques hydrauliques relativement homogènes (voir « *Schéma hydrographique du ruisseau du Vernon* » ci-dessous) :

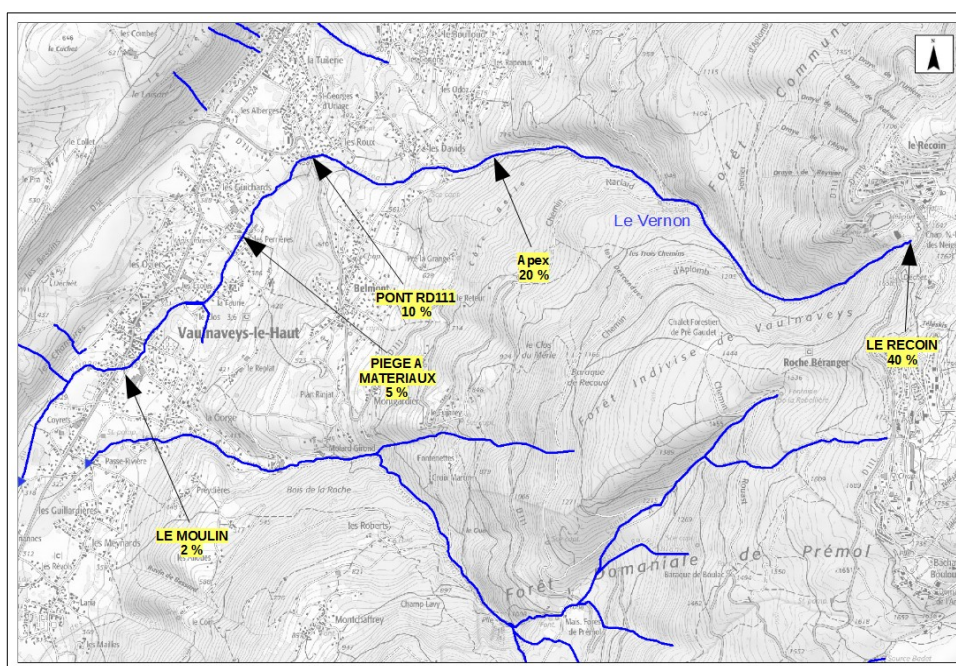


Figure III.1: « Schéma hydrographique du ruisseau du Vernon » : pente du profil du ruisseau du Vernon aux points indiqués.

- Entre le Recoin de Chamrousse et l'apex du torrent : le Vernon descend dans son talweg fortement boisé, il est plus ou moins encaissé dans sa vallée. Sa pente est toujours supérieure à 30%. Forte vitesse, risque d'embâcles et transport solide important => aléa torrentiel.
- Entre l'apex du torrent et le Pont de la D111 : le Vernon sort de son talweg et commence à couler sur son cône de déjection torrentiel. Le lit mineur est bordé d'une ripisylve. Sa pente est comprise entre 20 et 10%. Forte vitesse, risque d'embâcles et transport solide important => aléa torrentiel.
- Entre le Pont de la D111 et le piège à matériaux : le Vernon coule toujours sur son cône torrentiel. Sa pente varie entre 10 et 5%. La vitesse des écoulements est toujours importante, tout comme le risque d'embâcles (lit boisé). La prise en charge de matériaux diminue progressivement mais le transport solide reste relativement important => aléa torrentiel.
- Entre le piège à matériaux et le secteur du Moulin : le Vernon abandonne son cône de déjection et il coule désormais sur les alluvions fluviales du Quaternaire. Sa pente devient inférieure à 2%. La vitesse d'écoulement et le transport solide diminuent encore => aléa torrentiel.
- En aval de l'ancien Moulin : la pente s'adoucit à moins de 2% => bien que proche d'un comportement d'une « crue rapide de rivière », il a été considéré que le ruisseau conservait un caractère torrentiel jusqu'à son entrée dans la commune de Vaulnaveys-le-Bas.

Au vue des éléments géo-morphologiques ci-dessus, et dans le secteur d'étude concerné, le Vernon donc sera classé en « Crue des torrents et des rivières torrentielles (T)» sur toute sa longueur.



### III.1.1. L'aléa crue des rivières torrentielles

Pour le Vernon, l'étude hydraulique de BURGEAP (2008) fournit des débits décennaux Q10 et centennaux Q100, estimés par transposition de bassins versants et la méthode du Gradex:


Lieu	Bassin Versant	Longueur	Pente Moyenne	Q10	Q100	Temps Crue estimé
Apex du Vernon Les Davids	5,9 km <sup>2</sup>	5,7 km	28 %	4 m <sup>3</sup> /s	9 m <sup>3</sup> /s	35 min
Centre-Bourg Vaulnaveys-le-Haut	13 km <sup>2</sup>	8,7 km	22 %	8 m <sup>3</sup> /s	18 m <sup>3</sup> /s	50 min

Tableau III.1: « Débits de pointe du Vernon » - Srce : « Expertise hydraulique du Vernon » - Burgeap 2008

A noter que le rapport Q100/Q10 est égal à 2,25, ce qui correspond bien aux valeurs observées dans les autres petits bassins versants alpins. Les débits centennaux de référence retenus sont de **Q100=9 m<sup>3</sup>/s** au niveau du pont des Davids ; et de **Q100=18 m<sup>3</sup>/s** au niveau du Bourg (secteur de l'ancien Moulin – passage busé). Ces valeurs ne tiennent pas compte des débordements qui auront nécessairement lieu entre les 2 points, le lit mineur n'ayant pas le gabarit pour laisser transiter de tels débits.

#### III.1.1.1. Événements historiques et observations de terrain

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
T.1	Crue torrentielle	1751	Hameau de St-Georges partiellement détruit. Chapelle très endommagée.	Archives départementales
T.2	Crue torrentielle	1758	Domaine de l'ancien château des Alberges endommagé.	Archives départementales
-	Crues torrentielles	10 et 11 Sept. 1783	Après 1m de précipitations en 1 à 2 jours, crues torrentielles catastrophiques du Vernon et du Prémol : - 88 propriétés touchées par le débordement des 2 ruisseaux pour un montant total des dégâts estimé à 166173 livres. - <b>194 personnes sans abris.</b> - Chapelle très endommagée.	Mercure de France, 1783 Base de données RTM
T.3	Lave torrentielle	10 et 11 Sept. 1783	<b>Sur les rives du Prémol :</b> - 3 morts, de très nombreux sinistrés - hameaux de La Gorge et des Roues ravagés - 17 maisons emportées ou très sérieusement endommagées (les plus proches du torrent totalement emportées, d'autres assez éloignées à demi-emportées, de très nombreuses maisons engravées) - charriage de blocs de plus de 4m3 - 6m d'épaisseur de dépôts et de décombres au niveau des hameaux de la Gorge et des Roues - engravement d'une grande partie du cône cultivée - famines suite à la destruction des cultures et déclenchement d'épidémies dites « de Vaulnaveys » qui se sont étendues ensuite à la région.	Mercure de France, 1783 (repris aussi dans la presse française d'époque et dans les revues minières germanophones) Base de données RTM
T.3	Lave torrentielle	De 1783 à 1856	<b>Nombreuses crues à très fort charriage sur le Prémol, complètement destabilisé par les érosions de la catastrophe de 1783.</b>	Mercure de France, 1783 et littérature diverse
T.4	Crue torrentielle	1858	Une partie du hameau de la Faurie est emportée. Autres crues en 1848, 1951 et 1960.	Archives départementales

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
T.5	Lave torrentielle	8 Sept. 1960	Rupture d'un barrage artificiel dû à l'accumulation de rochers et d'arbres durant la crue : dégâts très importants aux cultures et au hameau de St-Georges d'Uriage. Ravines de plusieurs mètres dans les champs.	Dauphiné Libéré 09/10/1960
T.6	Lave torrentielle	8 Sept. 1960	De fortes pluies continues durant plusieurs heures engendrent une lave torrentielle du Vernon, de la station de Chamrousse, jusqu'au pont sur la route de Belmont, où les champs rive droite sont engravés.	Base de données RTM
T.7	Crue torrentielle	8 Sept. 1960	Le pont au niveau du Chemin des Marais – quartier des Écoles, se bouche par embâcle. La route est submergée et l'eau se répand dans les champs.	Base de données RTM
T.8	Crue torrentielle	22 Août 2005	<p>Crue du Vernon suite à un violent orage sur Belledonne. Importante érosion des berges dans la traversée d'une propriété aux Roux (formation d'un « cratère » de 14m de long sur 5m de large par 1,70m de profondeur). Obstruction du passage busé sous la RD524. Destruction de la buse (soulèvement du dalot), ravinement de la chaussée, 5 maisons inondées par 60cm d'eau environ. Remblaiement immédiat rive droite en aval de la route pour éviter que le torrent ne sorte de son lit ici aussi. Les berges du torrents ont également été endommagé dans sa traversée du Bourg. Le phénomène a duré environ 12heures.</p>  <p><i>Photo 1: Inondation au quartier du Moulin - La buse sous la D524 est détruite.</i></p>	Témoignage de la municipalité - Archives RTM (courriers de riverains)
T.9	Crue torrentielle	26 Juillet 2008	<p>Déstabilisations ponctuelles avec transport de matériaux solides de faibles diamètres :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quelques blocs déstabilisés au niveau du pont sur la D111 aux Roux.</li> <li>- élargissement du lit du torrent avec création d'îlots au niveau du pont appelé Gué sur la carte IGN.</li> <li>- pont des Davids fortement engravé, creusement du lit en aval du pont.</li> <li>- nécessité de curer la plage de dépôt aux Perrières.</li> </ul>	Base de données RTM
T.10	Crue torrentielle	2014	Suite à un orage, le Vernon sort de son lit au niveau de 2 parcelles dans le quartier de la Faurie. Jardins inondés pendant quelques heures. Pas de dégâts au bâti.	Témoignage d'un riverain
T.11	Crue torrentielle	?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un violent orage remplit de matériaux le piège situé aux Perrières en une seule nuit.</li> <li>- Comblement progressif du fond du lit en certains endroits.</li> </ul>	Témoignage d'un riverain

T.12	Crue torrentielle	?	Un soir d'orage, le Vernon passe par dessus le petit pont des Perrières, déplace des pierres de plus de 30cm ainsi que beaucoup de limons.	Témoignage d'un riverain
T.13	Érosion de berges Affouillements	Mai 2017	En aval du pont de la RD111, le Vernon érode ses berges à plusieurs endroits. Affouillements localisés de plus de 1m de profondeur. La plupart des murs de soutènement des propriétés privées sont en mauvais état.	Observations AGC
T.14	Affouillements	Mai 2017	Affouillements d'environ 20-30cm. Mur de soutènement détruit sur quelques mètres de longueur.	Observations AGC

### III.1.1.2. Aménagements et ouvrages

#### Ouvrages « d'endiguement » :


A partir du coude que dessine le torrent en aval de la RD111, le tracé du lit est complètement artificiel. Le chenal a donc été cerné de levées de terres et d'aménagements divers pour éviter les débordements lors des crues courantes (voir *Annexe 3 - « Carte du réseau hydraulique et des ouvrages de protection »*).

Mais ces ouvrages sont totalement insuffisants pour un débit centennal. Les levées de terres tendent à s'affaisser, d'anciens empièvements s'effondrent dans le lit du ruisseau qui s'est incisé verticalement à la suite de la disparition de seuils qui fonctionnaient avec des prises d'eau, les arbres qui croissent sur les levées de terre peuvent facilement basculer dans le chenal du ruisseau et favoriser les embâcles, etc.

Ces aménagements sont donc considérés « transparents » dans le classement des aléas.

N°	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.1	Remblai	Municipalité	Remblai de protection au hameau des Roux, faisant office de petite digue pour protéger des affouillements possibles sur le talus de la route. Matériaux : Terre, cailloux et blocs Hauteur : 60cm côté route et 2m côté torrent Largeur : ~6m Longueur : ~6m
A.2	Levée de terre	Particulier	Ancienne digue au niveau des Guichards (au niveau de la plage naturelle) jusqu'au passage à gué, en rive droite. Aujourd'hui en très mauvais état et détruite par endroits. Arborée et couverte de broussailles. Matériaux : tout-venant (terre, cailloux et blocs de 30cm à 1m de diamètre) Hauteur : environ 1m Largeur : 2m Longueur : ~130m Affouillements d'1m de profondeur environ par rapport au pied de la digue (c'est à dire par rapport au niveau du lit du ruisseau historiquement).

N°	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.3	Levée de terre	Particulier	Après le passage à gué, il existe une levée de terre de chaque côté du ruisseau, arborée et couverte de broussailles. Matériaux : tout venant Hauteur : entre 1m et 1,40m Largeur : 3m Longueur : ~190m En rive gauche, l'ancienne digue est très abîmée voire inexistante. En rive droite, la digue est en meilleur état. Près du piège à matériaux, il s'agit d'une ancienne digue construite avec des blocs taillés d'environ 30X50cm. Mais le torrent affouille beaucoup à cet endroit – plus de 1m de profondeur par rapport à la base de la digue. L'ouvrage est donc vouée à la ruine.
A.4	Piège à matériaux	Municipalité	Piège à matériaux, avec peigne en sortie. Date de construction : Octobre 1960 Profondeur : 4m Volume estimé : 500 m <sup>3</sup> Dernier curage réalisé courant 2016.
A.5	Levée de terre	Particulier	Ancienne levée de terre rive droite au niveau des Perrières, arborée et couverte de broussailles. Absence de levée de terre rive gauche. Matériaux : tout venant (terre, cailloux et blocs) Hauteur : entre 1,20 et 1,60m Largeur : ~2m Longueur : ~160m Digue en très mauvais état.
A.6	Levée de terre	Particulier	Anciennes levées de terre en rive droite et rive gauche, arborées et couvertes de broussailles. Matériaux : tout venant Hauteur : entre 1,20m et 1,40m Largeur : ~2m Longueur : ~120m Levées de terre très détériorées. Consolidations effectuées par les riverains à l'aide de morceaux de bois. A l'entrée du hameau de la Faurie, la levée de terre rive gauche ne mesure plus que 80cm de haut.
A.7	Digue	Municipalité	Digue relativement récente et en très bon état rive droite au hameau de la Faurie. Matériaux : terre et cailloux Hauteur : 1,50m Largeur : 5,50m en pied, et 4m au sommet Longueur : ~125m
A.8	Muret maçonné	Particulier	A l'entrée du hameau de la Faurie, la levée de terre rive gauche laisse place à un muret de protection constitué de blocs et cailloux maçonnés. La hauteur du muret n'excède d'abord pas 80 cm de hauteur, puis le muret s'élargit et s'élève jusqu'à la sortie du hameau. Il demeure relativement en bon état. Hauteur : 1m Largeur : 60cm Longueur : ~230m Au niveau de la Ferme du lieu dit Le Clos, le muret de protection laisse place à une nouvelle levée de terre d'environ 1,30m de hauteur et de 2m de large.

A.9	Muret en béton	Municipalité	<p>En rive droite, la digue récente laisse place à un muret en béton après le petit pont qui permet d'accéder aux résidences.  Hauteur : environ 1m  Largeur : 40 cm sur les premiers mètres puis 20cm  Longueur : ~175m  Ce muret bétonné s'abaisse progressivement pour rattraper le niveau du terrain naturel juste en amont du pont situé près du chemin des Marais. Le muret ne joue alors plus ici qu'un rôle de soutènement des berges.</p>  <p><i>Photo 2: Murets en béton et pierres maçonnées au hameau de la Faurie</i></p>
A.10	Levée de terre	Particulier	<p>En amont du pont du Clos (ou du chemin des Marais), le Vernon est de nouveau encadré sur 250m environ par d'anciennes levées de terre en mauvais état, jusqu'au quartier du cimetière (entrée dans le Bourg).</p>
A.11	Digue / Remblai	Municipalité et Particulier	<p>A la sortie du passage busé sous la RD524 (secteur de l'ancien Moulin), la rive droite a été remblayée lors de l'épisode de 2005 pour éviter un débordement. Ce remblai fait office de digue.  Matériaux : blocs entre 50cm et 1m de diamètre  Hauteur : 1,60m Largeur : 5m  Longueur : ~20m  Ce remblai se poursuit rive droite par une levée de terre aux dimensions plus modestes :  Matériaux : terre et cailloux  Hauteur : 1,60m Largeur : 2,80m  Longueur : ~70m  Le fond du lit du Vernon est perché de quelques dizaines de centimètres par rapport aux terrains environnants.</p>
A.12	Digue / Chemin en pierre	Municipalité	<p>A la sortie du passage busé sous la RD524 (secteur de l'ancien Moulin), le chemin d'accès à la maison (chemin en pierres) joue un rôle de digue, même si elle ne protège pas d'un débit centennal.  Matériaux : graviers, cailloux, et blocs  Hauteur : 1,30m Largeur : 2,10m  Longueur : ~200m  Côté ruisseau, cette levée de terre est soutenue par un muret en béton de 35 cm de large et de 1,60m de haut (effondré sur quelques mètres et remplacés par un amas de blocs et cailloux).</p>

### **III.1.1.3. L'aléa centennal**

#### **Variations par rapport à la carte dite R111-3 datant de 1988 :**

Vis-à-vis de la partie haute du Vernon, la carte R111-3 identifie une très vaste zone inondable en rive droite, correspondant aux dégâts causés au hameau de St-Georges et au domaine des Alberges au XVIIIe siècle. Sans distinction de niveaux d'aléa, tout l'ancien cône est donc concerné.

Les conditions hydrauliques dans le lit mineur ont changé depuis ces événements, en particulier au niveau du gabarit des ponts et du lit mineur dans la traversée du quartier des Roux. Bien que certaines voiries peuvent ponctuellement faciliter la propagation des débordements, leur dispersion au Nord paraît plus les rapprocher de phénomènes de ruissellement de versant, dont la probabilité est d'ailleurs plus marquée.

Une partie du cône a donc été classée en aléa de ruissellement jusqu'en limite de St-Martin-d'Uriage. Les eaux peuvent aussi provenir d'un débordement aux Davids, dont une lame d'eau claire reprendrait la chaussée vers le Nord et se propagerait à travers les voiries et les habitations jusqu'à l'extrémité Nord du cône, risque déjà identifié dans la carte R111-3.

En aval de la RD111 et du coude torrentiel, la carte R111-3 s'avère par contre nettement insuffisante face à des risques confirmés par les modélisations hydrauliques et par les phénomènes observés.

#### **Variations par rapport aux études hydrauliques précédentes :**

Les cartographies issues des modélisations hydrauliques (BURGEAP-2008, HYDRETUDES-2012) n'ont pas directement été reprises dans la présente carte des aléas pour plusieurs raisons :

- les cartographies de ces études se basent sur des modélisations hydrauliques d'écoulements liquides, ne tenant pas compte du transport solide (en particulier des branchages) et des risques d'embâcles;
- celle de Burgeap-2008 n'affiche pas de niveau d'aléa mais uniquement l'emprise globale d'une zone inondable en « crue exceptionnelle » (centennale?) et en « crue dite fréquente type août 2005 »;
- celle de Hydrétudes-2012 affiche bien différents niveaux d'aléas mais selon une grille de hauteurs/vitesse propre aux crues rapides des rivières, très différente de la grille de l'aléa torrentiel. La question du transport solide n'est pas intégrée dans ce classement. Par ailleurs, son périmètre d'étude ne débute qu'à partir du franchissement de la RD111 aux Roux.

En tenant compte des débordements précédents, certaines distances de propagation des écoulements paraissent exagérées, notamment au Nord du bourg, où le franchissement de la RD524 tel que l'affiche Hydrétude-2012 paraît peu probable en l'état actuel de l'occupation du sol.

Enfin, il s'avère que les résultats issus des modélisations hydrauliques ont parfois produit des aberrations incontestables qui n'avaient pas été corrigées. C'est en particulier le cas au centre-bourg (quartier en amont de l'église), qui ne peut être atteint par les débordements s'écoulant en contrebas en raison de la dénivelée des rues, contrairement à ce qui est indiqué sur la carte de Burgeap-2008 (l'erreur avait déjà été rectifiée grâce au MNT dans la carte Hydrétudes-2012).

### Type de crue de référence :

A dire d'expert, le scénario centennal retenu pour le torrent du Vernon correspond à une crue accompagnée d'un assez fort transport solide. Il est alimenté par les arrachements de berges ponctuels et par la mobilisation de la charge de fond du lit jusqu'au niveau des Perrières / La Faurie environ. S'y ajoute l'entraînement de troncs et branchages qui favorise les embâcles.

### Débit liquide retenu pour la crue de référence :

Pour ordre de grandeur, le débit liquide centennal est estimé entre 7 et 9m<sup>3</sup>/s environ aux Davids (HYDRETTUES-2012, BURGEAP-2008), ce qui est cohérent avec les estimations de diverses études conduites sur des torrents voisins (Vorz, Doménon, etc.).

Ce débit devrait théoriquement doubler au niveau du franchissement de la RD524 au Sud du bourg (14 à 19m<sup>3</sup>/s selon HYDRETTUES-2012, 18m<sup>3</sup>/s selon BURGEAP 2008). Dans la réalité, il ne peut atteindre de telles valeurs puisque la plupart des débordements qui ont lieu le long de son cours ne reviennent pas au lit mineur, et parce que la canalisation de ce dernier entre des levées de terre et des murettes ne permet pas un apport direct des bassins versants en aval de la RD111.

### Classement des aléas :

Le classement est donc le suivant :

- Sur tout le linéaire, aléa très fort de crues torrentielles **[T4]** au niveau du lit mineur du Vernon, intégrant une marge de recul vis-à-vis des risques d'arrachements et d'érosions des berges). La largeur de la bande est de 2x10m par rapport à l'axe central du torrent en zone naturelle non bâtie, et de 2x5m en zone urbanisée (et en aval du piège à matériaux à partir duquel le transport solide est beaucoup plus limité). L'aléa très fort englobe aussi le bassin de sédimentation/piège à matériaux des Guichards, et concerne le petit plan d'eau situé au Nord du cimetière.
- A la sortie du ravin boisé (au niveau du pont situé en amont des Davids), le gabarit du pont est théoriquement suffisant pour laisser transiter le débit liquide (capacité de 18m<sup>3</sup>/s pour un débit centennal estimé à 9m<sup>3</sup>/s), mais le risque d'érosion de berge et d'embâcle par flottants y est important. Les débordements s'effectuent majoritairement en rive droite (aléa fort **[T3]** sur les zones exposées à du charriage/dépôt de matériaux, et moyen **[T2]** sur les zones moins exposées, et à des écoulements plus « clairs »).
- En s'engouffrant dans une ruelle face à la route descendant du haut des Davids, ou en débordant au niveau du deuxième pont situé à hauteur du hameau (nettement en sous-capacité), les écoulements très rapides peuvent parvenir à une ancienne ferme **[T2]**. Une combe en conduit directement la majeure partie jusqu'au quartier des Roux **[T1]**, tandis que le reste y accède en reprenant la route qui descend vers le Nord **[T1]**. Cette route recoupe d'autres combes et chemins dans lesquels une lame d'eau claire peut s'échapper **[T1 puis V1]**. Elle se disperse dans les lotissements qui couvrent l'extrémité Nord du cône **[V1]**. Ces scénarios étaient déjà identifiés dans la carte dite « R111-3 » datant de 1988.
- Au niveau du hameau des Roux, les 2 rives sont exposées à des risques de débordements accentués par le franchissement de ponceaux **[T3]**.
- Le gabarit du pont de la RD111 (31 m<sup>3</sup>/s) devrait être suffisant pour laisser transiter les débits liquides. En cas d'embâcle par des branchages, les débordements menacent

directement le lotissement implanté rive droite près du réservoir **[T3]**. Une lame d'eau claire mais très rapide risque de reprendre la chaussée départementale jusqu'à l'épingle et se disperser sur le cône de déjection historique en direction des Alberges **[T1]**.

- En aval du pont de la RD111, le tracé du Vernon dessine un coude artificiel. Le lit mineur est contenu entre d'anciennes levées de terre.
- Entre le pont et le passage à gué aux Guichards, une zone d'élargissement et de dépôt constitue un point très favorable aux débordements, que le chemin qui longe le torrent en rive gauche risque de concentrer **[T3]**. Les prés de part et d'autre du Vernon sont classés en aléa moyen **[T2]** sur les terrains les plus probablement atteints. La topographie douce du cône historique offre une vaste zone potentielle de dispersion des écoulements, classée en aléa faible **[T1]**, et déjà identifiée dans toutes les études hydrauliques précédentes selon une emprise globalement assez voisine de la présente carte. En raison des débordements qui se sont déjà produits et n'ont pas été pris en compte dans les modélisations hydrauliques précédentes, des distances par rapport au lit mineur, et des divers aménagements urbains, il a cependant été choisi d'arrêter la zone d'aléa faible **[T1]** à la RD524. Les écoulements qui reprendraient la dépression à l'Ouest de cette route sont considérés comme des ruissellements du versant, indépendants.
- Aux Guichards, une partie du quartier, déjà atteinte plusieurs fois historiquement, est classée en **[T2]**, et au-delà en **[T1]** (écuries, practice de golf, hameau résidentiel et zone agricole). Dans ce secteur, les terrains immédiatement situés en bordure du torrent sont classés en aléa fort **[T3]**, en raison de leur forte probabilité d'atteinte (écoulements observés plusieurs fois par certains riverains, avec des vitesses d'écoulement élevées et parfois des dépôts de pierres). D'après la topographie, il s'agit vraisemblablement d'un ancien lit où le ruisseau divaguait naturellement. L'aléa fort a été étendu, rive droite, en un appendice tenant compte de l'effet des accès dans les propriétés privées qui favorisent une propagation des eaux.



*Photo 3: Plage naturelle sur le torrent du Vernon qui constitue un point de débordement en cas de crue.*

- Entre les Guichards et le pont des Perrières, les deux passerelles et le passage à gué que franchit le torrent augmentent encore le risque de débordement.
- Le pont des Perrières (capacité de transit de 5,4 m<sup>3</sup>/s) n'admet pas un débit centennal et risque donc d'être submergé.



- En aval du pont des Perrières, le lit mineur est encore plus anthropisé. Il traverse le hameau de la Faurie en étant canalisé par des murets privatifs maçonnés ou bétonnés, dont la hauteur est parfois largement insuffisante pour se protéger en cas de crue même décennale. La zone de débordements immédiate est classée en **[T3]** pour sa forte probabilité d'atteinte et la vitesse potentielle des écoulements, bien qu'il ne devrait plus y avoir de transport solide marquant à ce niveau. Rive droite, les eaux se dispersent dans le quartier des Écoles **[T1]**, rive gauche dans la dépression du Clos **[T4 et T3]** dans le pré en point bas puis **T1** sur la terrasse].
- Du Clos au stade de rugby, tous les ouvrages de franchissements sont dimensionnés pour des débits liquides de probabilité inférieure à 5 ans. Le risque de débordement est donc systématique pour une crue centennale.
- En aval du pont du Clos, la rive droite est occupée par des marais. Dans le lit mineur, très peu profond, le fil d'eau est presque au niveau des terrains environnants en temps normal. Une remontée de la nappe suffit donc aisément à faire déborder le chenal très peu profond sur la rive gauche aussi : la zone est donc classée en **[T3]** bien qu'il n'y ait plus à craindre de transport de matériaux grossiers dans ce secteur.
- Aux abords du pont du cimetière, dont la capacité de transit ne dépasse pas 3,6 m<sup>3</sup>/s, le champ d'expansion des crues se resserre. Le bassin versant, qui atteint 11km<sup>2</sup> à ce niveau, doit nécessairement s'y évacuer, soit un débit centennal théorique de 14,8m<sup>3</sup>/s. C'est donc un débit de près de 11m<sup>3</sup>/s qui s'évacue dans un lit majeur de quelques dizaines de mètres de large, classé en **[T3]**.
- Dans le franchissement de la partie Sud du bourg, les risques d'inondation affichés dans les études hydrauliques antérieures (Hydrétudes-2012, Burgeap-2011, Burgeap-2008) paraissent un peu surévalués en raison d'une surestimation du débit liquide centennal par rapport au débit potentiel réel (cf explications précédentes au paragraphe concernant les débits de référence). Elles mettent néanmoins en évidence qu'il existe une très forte probabilité de débordement du Vernon à ce niveau, même pour des crues d'une période de retour très inférieure au centennal.
- En amont du franchissement de la RD524, le Vernon franchit 2 passages couverts. Le premier, d'une vingtaine de mètres de longueur admet un débit liquide de 7m<sup>3</sup>/s (Hydrétudes-2012), le deuxième beaucoup plus long (135m) un débit de 3,6 à 4,5m<sup>3</sup>/s selon les études. En crue centennale, un débordement d'eau « claire » s'avère donc hautement probable dans le quartier de l'Ancien Moulin **[T2]**. Les écoulements devraient se concentrer sur les voiries et se stocker dans les points bas (notamment dans les jardins en rive gauche et dans la fosse encadrant l'ancien Moulin **[T3]**).
- En aval du franchissement de la RD524, le Vernon est canalisé entre 2 levées de terre. Rive gauche, le chemin fait office de digue, mais peut être submergé par un débit de 1,5m<sup>3</sup>/s en crue centennale (Burgeap-2011). Rive droite, le gros remblai aménagé suite à la crue de 2005 et la levée de terre sont considérés « transparents » car ils peuvent être contournés par les débordements qui submergeraient la chaussée départementale comme en août 2005. Les parcelles en contrebas, sur lesquelles Burgeap-2011 prévoit un débit de 3,3m<sup>3</sup>/s et 50cm de hauteur d'eau environ, ont donc été classées en **[T2]**.
- En aval, où le lit est perché par rapport aux terrains environnants et décrit une succession de coudes, le ruisseau risque de complètement sortir de son lit et de divaguer dans les

propriétés. Elles ont donc été classées en **[T3]**. Les hauteurs d'eau ne devraient pas y excéder une cinquantaine de centimètres mais les vitesses peuvent y être élevées et charrier des galets et menus branchages.

- Enfin, le stade de rugby et la zone naturelle située juste à l'Ouest du terrain de sport sont classés en **[T1]** car une partie des écoulements emprunte la RD524 et revient dans le lit majeur du Vernon en passant par ce secteur. A la cote 329m, le Vernon sort des limites communales de Vaulnaveys-le-Haut.



Photo 4: Sortie du Vernon du premier passage sous-terrain au Bourg de Vaulnaveys.



Photo 5: Entrée du Vernon dans le second passage souterrain.



Photo 6: Ancien Moulin et sortie du Vernon de son deuxième passage sous-terrain.

## III.2. Secteur II : torrent du Prémol

Le torrent du Prémol, qui prend son nom de l'ancienne Chartreuse (dont il reste la maison forestière), naît de la confluence de plusieurs ruisseaux descendant de Chamrousse : Combe Noire, Rioupéroux, ruisseaux du Rocher Blanc, et de Rambert (qui descend du Luitel). La surface de son bassin versant atteint un peu plus de 13km<sup>2</sup>. Sa part de bassin versant « montagnard » (d'altitude élevée et de relief escarpé) est nettement supérieure à celle du Vernon, laquelle n'atteint que 7,5km<sup>2</sup> pour un bassin versant total de 11km<sup>2</sup>. Par ailleurs, le volume potentiel de transport de matériaux est largement plus important pour le Prémol que pour le Vernon, au regard des zones de production présentes en amont des Gorges.

Les rives des ruisseaux de Combe Noire et de Rioupéroux portent les traces de crues à fort transport solide, qui favorisent la divagation de leur lit au franchissement de replats (entre 1215 et 1190 m d'altitude – au franchissement de la route forestière, et entre 1120 et 1080m d'altitude – cône dominant l'ancienne Chartreuse).

C'est surtout en dessous de 1000m d'altitude et de la zone marécageuse du Prémol, que se posent des risques aigus d'érosion de berge et de prise en charge des matériaux. Le lit boisé favorise les embâcles, et sa pente moyenne est d'environ 25%. Les rives très raides et instables, soumises à des fluages en partie haute et régulièrement à de grands arrachements en partie basse, peuvent fournir d'importants volumes de matériaux, qui peuvent constituer des barrages. Leur rupture peut générer des phénomènes de type « lave torrentielle », comme il est décrit dans les archives.

Le glissement majeur qui se serait produit au XIXe siècle, prenant naissance à 1080m d'altitude rive gauche côté Vaulnaveys-le Bas, et finissant dans le torrent plus de 100m de dénivelée en aval, correspond à un volume d'au moins 70 000m<sup>3</sup>. Il s'est peut-être purgé en 2 épisodes consécutifs.

D'autres se sont produits au pied du versant très instable des Fontanettes, rive droite côté Vaulnaveys-le-Haut. Les arrachements correspondent à des volumes de 1500 à 2500m<sup>3</sup> environ chacun. Ils doivent dater du XIXe siècle, mais restent très actifs bien que reboisés, en particulier celui qui se situe immédiatement au Sud de la confluence avec le ruisseau descendant du Fujarey, qui régresse de façon inquiétante vers le chemin en amont (peut-être 2000 à 3000m<sup>3</sup> d'apport potentiel de matériaux dans le torrent s'il dégenère brutalement en coulée de boue).

Au regard de l'instabilité de ses rives, il ne paraîtrait donc pas impossible que ce torrent puisse mobiliser 20 à 30 000m<sup>3</sup> de matériaux sur une crue centennale, sans l'intervention d'un glissement majeur tel que celui de Vaulnaveys-le-Bas au XIXe siècle.

Le profil s'adoucit brutalement au débouché de la gorge. Il reste néanmoins compris entre 6 et 10% sur le cône jusqu'au niveau de Passe-Rivière.

Ce coude vers le Sud serait relativement récent dans l'histoire du cours d'eau puisqu'il continuait droit vers l'Ouest sur la carte de Cassini. Il est possible qu'il ait été artificiellement creusé après la crue de 1783. En aval, la pente s'adoucit à 5% sur le territoire de Vaulnaveys-le-Bas.

### III.2.1. L'aléa crue des rivières torrentielles

#### III.2.1.1. Événements historiques et observations de terrain

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
T.15	Crue torrentielle	Août à Sept. 1783	Événement déclenché par 1m de précipitations en 15 jours. Dommages au hameau situé à 2km du village de Vaulnaveys, Charriage de blocs de plus de 4m <sup>3</sup> , engravement d'une grand partie des cultures du cône. Deux hameaux construits à mi-côteau le long du Prémol entièrement détruits (la Gorge et les Roues), disparition de nombreuses maisons proches du torrent et de nombreuses autres engravées. 6 mètres d'épaisseur de dépôts et de décombres au niveau des hameaux de la Gorge et des Roues.  Dégâts au hameau de la Gorge : 3 morts, 17 maisons abîmées, 194 personnes sans abri.	Mercure de France  -  La Gazette de France du 14/10/1783
T.16	Lave torrentielle	Moitié du XIXe siècle	Un glissement de grande ampleur sur la commune de Vaulnaveys-le-Bas (à l'Est de Montchaffrey et en face de la maison forestière du Prémol) obstrue le cours du torrent et crée un barrage naturel. Lorsque le barrage rompt, cela crée une lave torrentielle engendrant d'importants dégâts au hameau de la Gorge. Paradoxalement cet événement n'est que peu voir pas plus renseigné dans les archives (cf deux lignes suivantes du tableau).	Témoignages oraux
T.17	Lave torrentielle	1840-1841	A causé des dégâts et peut-être des victimes au hameau de la Gorge. Correspond peut-être à la rupture du barrage...	Dossier Communal Synthétique « Les inondations de 1856 (Octave Ferré) »

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
-	Crue torrentielle	1851-1852	Ravages par les eaux du Prémol sur les villages de Vaulnaveys-le-Haut et le Bas.	Champion Maurice
-	Crue torrentielle	1856	Plusieurs familles de Vaulnaveys-le-Bas réduites à la misère par les ravages du torrent du Prémol.	Les inondations de 1856 (Octave Ferré)
T.18	Crue torrentielle	22 Août 2005	Depuis 5 générations, l'ancienne scierie Roussin n'a jamais été inondée au sens propre du terme. Cependant lors de l'événement d'Août 2005 le torrent est allé frotter contre la scierie : création de ravines et affouillements sous le bâtiments et sous les murs de soutènement des berges. Juste en amont du bâtiment, la berge rive gauche a été fortement endommagé puisqu'elle a cédé, laissant les eaux s'écouler par la gauche de la scierie. Des blocs de 70cm de diamètre ont été charriés ici. Les planches de bois ont bien failli être emportées. La berge a été réparé par les propriétaires par construction d'une petite digue avec les moyens du bords. Des travaux étaient prévus mais ont été abandonnés depuis que la commune a été rattaché au SIERG.	Témoignages oraux

### III.2.1.2. Aménagements et ouvrages

Il n'y a que très peu d'ouvrages ou d'aménagements à vocation protectrice sur le linéaire du Prémol. Ils sont regroupés dans le tableau suivant. Tout comme pour le Vernon, ces ouvrages de protection sont largement sous-dimensionnés et ne peuvent pas être considérés pour un événement centennal. Là encore lors de la réalisation du zonage des aléas ils sont considérés comme transparents.

N°	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.13	Levée de terre	Municipalité	Au hameau de la Haute-Gorge, juste en amont de la centrale hydro-électrique, en rive droite du Prémol: ancienne levée de terre en mauvais état. Matériaux : terre, cailloux Hauteur : ~1m Largeur : 40 cm Longueur : ~50m
A.14	Digue	Particulier	Digue construite par les propriétaires de l'ancienne scierie Roussin avec les moyens du bord pour empêcher le Prémol de rompre sa berge et d'inonder le site (suite à l'épisode d'Août 2005). <b>Cette digue est en mauvais état et très fragile. Des travaux sont nécessaires.</b> Matériaux : tout venant, lame de chasse neige, pneus, etc. Hauteur : 1,80m Largeur : 2,50m en pied et 90cm au sommet Longueur : 6m
A.15	Murs maçonnés	Particulier	Dans la traversée de la scierie, les berges du Prémol sont renforcées des deux côtés par des murs en pierres maçonnées, aujourd'hui en mauvais état (fissures et affouillements à la base) Matériaux : pierres et blocs de toutes tailles maçonnés Hauteur : entre 1,50m et 3m Largeur : 50cm Longueur : ~50m (Voir la Photo 7 ci-dessous - Traversée du Prémol de l'ancienne scierie au hameau de la Haute Gorge).
A.16	Ancienne digue	Population	Au hameau de la Gorge, entre le pont de la scierie et le deuxième plus bas, en rive droite du Prémol, s'érigent les vestiges d'une ancienne digue, très abîmée et détruite par endroit. Matériaux : terre et blocs de 30 à 70cm de diamètre Hauteur : ~1m Largeur : 50cm Longueur : ~180m



Photo 7: Traversée du Prémol de l'ancienne scierie au hameau de la Haute Gorge.

### **III.2.1.3. L'aléa centennial**

Pour rappel, la qualification de l'aléa dans le cas d'écoulements torrentiels résulte principalement de l'intensité du phénomène, qui dépend :

- de son caractère progressif ou brutal ;
- du transport solide (affouillement, engravement, volume des matériaux),
- de la possibilité de formation de lave torrentielle,
- des risques d'embâcles,
- et de la gravité des dommages prévisibles sur les enjeux.

Elle n'est pas directement liée aux hauteurs d'eau et vitesses générées par un débit liquide « classique » (cf rapport méthodologique général).

#### **Scénario de crue extrême non retenu:**

Il est considéré que les événements catastrophiques de 1783 qui ont produit une crise morphogénique du cours d'eau, avec une succession de laves torrentielles jusqu'au milieu du XIXe siècle environ, relèvent de phénomènes « exceptionnels » (le glissement du versant rive gauche de plus de 50 000m<sup>3</sup> ) qui ne sont pas soumis à des périodes de retour.

Leur probabilité d'occurrence est donc difficile à apprécier. Elle ne relève pas de la définition d'un aléa centennial.

Le cône de déjection avait été quasiment entièrement engravé jusqu'à la confluence avec le Vernon (qui devait s'effectuer au niveau du quartier des Coyrets), et celui-ci avait été repoussé sur sa rive opposé sous l'effet des apports de matériaux. Cela correspondrait donc à un aléa fort sur l'ensemble du cône de déjection.

Ce risque, difficile à apprécié, n'a pas été retenu.

#### **Scénario de référence :**

Il s'agit d'un scénario inférieur au précédent, n'impliquant pas un glissement majeur d'un volume exceptionnel, mais résultant d'une série d'arrachements sur les rives à partir du franchissement du replat de la maison forestière de Premol. Les conditions pluviométriques capables de produire une crue centennale, dont le débit liquide devrait atteindre 16m<sup>3</sup>/s (Alp'Géorisques-2006, Burgéap-2008), risquent fortement de déclencher aussi de nombreux arrachements et coulées de boue sur les rives, au vu de l'instabilité historique et actuelle des versants.

D'après le recensement rapide des zones les plus sensibles à de tels phénomènes, et en ne tenant compte que des plus superficiels, les volumes cumulés peuvent vraisemblablement atteindre 20 à 30 000m<sup>3</sup>. Le lit majeur serait donc vraisemblablement engravé de façon très sévère jusqu'au 2<sup>e</sup> pont, voire jusqu'au 3<sup>e</sup> (quartier inférieur de la Gorge).

Plusieurs éléments géomorphologiques concourent à considérer le quartier inférieur des Gorges où le torrent décrit un coude vers le Sud comme un secteur de changement hydrodynamique, à partir duquel la crue serait nettement moins violente :

- la très faible profondeur du lit sur le tronçon entre les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> ponts, et sa tendance à divaguer dans le petit bois (divers petits chenaux se réactivant facilement), témoignent d'une nette tendance au dépôt à ce niveau, donc d'un déchargement du transport solide par étalement des écoulements sur la ripisylve ;
- le passage d'un lit majeur d'une centaine de mètres de large depuis la sortie du hameau supérieur de la Gorge, à un cône qui se déploie progressivement sur 300m puis 700m de largeur au niveau de Passe-Rivière, ce qui autorise un étalement des écoulements ;
- une nette réduction de la pente du profil en long à partir du 3<sup>e</sup> pont (10 à 5%) ;
- un lissage progressif de la topographie de surface, avec la persistance de petits chenaux sur le cône (qui peuvent avoir été ré-entaillés dans les dépôts de la catastrophe du XIX<sup>e</sup> siècle), mais plus discontinus et beaucoup plus émoussés que les anciens lits en amont, très marqués dans les prés entre les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> ponts. L'urbanisation et les remblais recoupant ces petits thalwegs, qui rendent d'autant plus difficiles à identifier leur continuité dans le paysage, devrait favoriser encore la dispersion des écoulements.

### Classement de l'aléa de référence au fil du torrent:

L'aléa très fort de crue torrentielle **[T4]** concerne le lit mineur et une marge de recul à cause des risques d'érosion de berges. Sa largeur correspond à une bande de largeur variable :

- de l'ordre de 2x10m en amont du replat de la maison forestière se réduisant à 2x5m à son niveau (chenal de très faible gabarit),
- puis de 2x15m par rapport à l'axe central du thalweg en zone naturelle (entre son passage sous le hameau du Mollard Girond et son arrivée à l'ancienne scierie Roussin) ;
- et de 2x10m en aval, où la zone est plus urbanisée et l'aléa **[T4]** cerné d'un aléa fort **[T3]**.

Les principaux débordements commencent à la cote 530, quelques mètres en amont de la micro-centrale électrique, modestement protégée par une petite digue insuffisante face à ce scénario. Les écoulements s'engouffrent dans le chemin, peuvent atteindre les hangars **[T3]** et lécher l'habitation implantée légèrement en élévation dans la pente du coteau. Bien que la rive gauche soit nettement plus basse que la droite, donc plus favorable aux divagations comme en attestent les traces de laves, les écoulements risquent de poursuivre le chemin jusqu'au hameau. En amont de celui-ci, un remblai massif étrangle le lit naturel et impose un coude au chenal. Une levée de terre est censée éviter une irruption directe du torrent : cet ouvrage mal conforté est considéré insuffisant dans la carte. L'aléa fort **[T3]** comprend donc le remblai et se prolonge sur les routes où les écoulements risquent d'être très violents, avec des érosions considérables dans les anciens dépôts du XVIII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle, et un charriage de gros blocs.

Il est évident que la scierie constitue un nouveau point de faiblesse majeur en cas d'événement centennal, tant le gabarit du chenal et des ponceaux sont sous-dimensionnés. Des habitations en aval s'avèrent très exposées **[T3]**.

A partir du pont, les débordements se produisent le plus couramment rive gauche, sur le territoire de Vaulnaveys-le-Bas, où leur concentration sur la route leur confère une vitesse très destructrice.



Photo 8: Fragilité des berges du Prémol au niveau de l'ancienne scierie.

Mais dans le prolongement des débordements amont, ils vont aussi se disperser dans les prés rive droite [T3].

Le pont N°2 de la Gorge constitue un troisième point très sensible aux débordements. La petite zone boisée qui correspond à une zone de divagation du lit est classée en aléa fort [T3] et le reste du lit majeur aussi, tenant compte de la continuité des débordements en amont, canalisés par les voiries et les anciens lits, et des divagations inévitables du torrent sur ce tronçon, charriant encore des matériaux. L'aléa ne passe en niveau moyen [T2] qu'à partir du quartier de la Basse Gorge, un peu en amont du quartier de Passe-Rivière. Deux polygones d'aléa moyen ont été distincts, correspondant à une diminution de la probabilité d'atteinte : plus le cône s'élargit, et moins il est certain que les écoulements l'atteignent en entier, la trajectoire prise par les écoulements relève un peu du hasard et peut différer d'une crue à l'autre. Mais à ce niveau, il devrait s'agir d'une lame d'eau boueuse ne chargeant plus de gros matériaux. Les vitesses d'écoulements peuvent néanmoins être encore assez élevées, notamment sous l'effet de certains aménagements urbains qui peuvent les concentrer (voiries, murettes, densité de l'habitat).

### **III.3. Secteur III : Le Versant de la Forêt de Prémol et de Belmont**

Le secteur III est le plus grand des quatre secteurs d'étude. Il correspond à la grande moitié Est de la carte. Ce secteur est très largement recouvert de forêt (forêt domaniale du Prémol et forêt indivise de Vaulnaveys). Il n'a pas subi l'urbanisation, ce qui en fait donc une grande zone naturelle sans beaucoup d'enjeux s'agissant de la partie supérieure.

Les hameaux du Mollard-Girond, du Plan Rinjat, de Montgardier, de Fujarey, de Belmont, des Roux et des Davids, font également partie du secteur III.

#### **III.3.1. L'aléa crue des rivières torrentielles**

##### **III.3.1.1. Événements historiques et observations de terrain**

Se reporter au paragraphe III.2.1.1 concernant l'historique des crues du torrent du Prémol et de ses affluents.

##### **III.3.1.2. Aménagements et ouvrages**

Dans ce secteur, il n'y a pas d'ouvrages hydrauliques.

##### **III.3.1.3. L'aléa centennial**

Les affluents du Prémol ont été classés globalement en aléa très fort de crue torrentielle [T4] sur des largeurs de 2x10m par rapport à l'axe central du thalweg, parfois localement élargies en fonction des anses d'érosion historiques (ruisseau descendant du Fujarey). Il s'agit principalement du ruisseau de la Combe Noire (qui prend sa source à la Fontaine de la Tellerie), du Riouperoux (qui provient directement de la station de Chamrousse en amont), du Rocher Blanc et du Rambert (qui prend sa source sur le plateau de l'Arselle à Chamrousse et qui alimente le lac du Luitel).

Sur les replats de la forêt en amont de l'ancienne Chartreuse de Premol, les divagations des ruisseaux de Combe Noire et ses affluents sont classées en aléa fort [T3] et moyen [T2].

Au niveau du franchissement de la RD111, l'aléa fort [T3] en amont s'abaisse près de la maison



forestière, où les écoulements devraient être rapides mais plus clairs [T2].

### III.3.2. L'aléa ruissellement sur versant

#### III.3.2.1. Événements historiques et observations de terrain

Les combes qui dominent la terrasse glaciaire sur laquelle sont implantés les hameaux de Belmont et Montgardier ont constitué historiquement des cônes de déjection bien marqués dans les prés en amont des habitations actuelles.

Elles se poursuivent en aval du replat par des thalwegs très incisés jusqu'à la vallée du Vernon. Le pied de versant où sont construits les quartiers des Perrières et de La Faurie est empâté par les colluvions fournies historiquement par ces ruissellements.

Ce façonnement des reliefs témoigne donc d'une ancienneté et d'une certaine régularité des phénomènes, même s'ils restent assez discrets.

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
-	Ravinement	Mai 2017	Pas de traces importantes de ravinement dans les thalwegs qui débouchent sur le secteur de Belmont. Néanmoins les buses d'eau de la D111 débouchent dans certains d'entre eux. Travaux de gestion des eaux pluviales en cours au lotissement « Les Horizons ».	Observations AGC
V.1	Ravinement	Mai 2017	Traces de ravinement sur la route dans le hameau situé au Nord-Ouest du Pré de la Grange (cote 561m sur la carte IGN). Observation de ruissellement sur la route lors de fortes précipitations.	Observations AGC - Témoignage oral

#### III.3.2.2. Aménagements et ouvrages

Sans objet.

#### III.3.2.3. L'aléa centennial

En cas de précipitations centennales ou de pluies sur neige, des ruissellements généralisés se produisent sur la quasi-totalité des combes. Hors des thalwegs encaissés et des chemins [V4] et [V3], le ravinement reste léger. Les débits attendus restent assez modérés de par la surface modeste des bassins versants.

Les 3 principales combes boisées du versant dominant le secteur de Belmont sont classées en aléa moyen [V2] ou faible [V1] selon leur évaselement.

Le débouché de la plus au Sud est intégralement classé en aléa moyen [V2] jusqu'aux premières constructions récentes, en raison des vitesses que peuvent y atteindre les écoulements.

Celle du centre concentre les écoulements sur un chemin [V3], puis une voirie en reprend une grande partie [V2].

Celle du Nord cumule les eaux de ruissellement de la dépression en amont et celles des sources émergeant au Nord d'une ancienne ferme, dans un secteur aux terrains assez instables [G4-V2] où les anciens chenaux ont été plus ou moins abandonnés faute d'entretien. Un débordement et une reconcentration sur la route communale avec risque de ravinement sont à craindre [V4]. L'aléa

moyen **[V2]** y est donc assez étendu.

Les eaux se joignent et se dispersent ensuite sur le replat de Belmont **[V1]**. Il s'agit de lames d'eau de faible hauteur du fait de la pente, mais potentiellement très rapides. Le zonage n'a pas été affiné au niveau des voiries, mais il n'est pas exclu que sur un épisode centennal, des dégâts soient leurs occasionnées vu leurs pentes.

Une partie des écoulements est ensuite déviée par la route départementale sur une goulotte assez ouverte, qui les dirige vers le Nord (axe d'aléa fort **[V3]** élargi par une zone d'aléa faible **[V1]** jusqu'au Vernon). Le reste rejoint vraisemblablement les thalwegs naturels et le chemin **[V3 et V2]** qui descendent directement sur Les Perrières et La Faurie **[V2 puis V1 dans les zones urbaines]**. Au Clos, une vaste dépression recueille les débordements provenant du chemin en amont **[V1]** et, constitue en partie basse un champs d'expansion pour le Vernon **[V1 puis l'1 puis T1]**.


### III.3.3. L'aléa glissement de terrain

#### III.3.3.1. Événements historiques et observations de terrain



Le versant des Fontanettes, entre le hameau de La Gorge et la maison forestière (cote 1000 environ), présente une instabilité chronique favorisée de nombreuses venues d'eau qui font glisser la couche de moraine et de colluvions au contact des micaschistes très altérés.

Ces phénomènes ont été à l'origine des grandes crues catastrophiques du torrent du Premol au cours du XVIIIe siècle et dans la 1e moitié du XIXe siècle.

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
-	Glissement	Août à Septembre 1783	Événement déclenché par 1m de précipitations en 15 jours. Forts ravinements et laves torrentielles sur le Premol : très probablement de multiples glissements d'ampleurs variables dans la vallée du Premol – Haute Gorge et Fontanette.	Mercurie de France
-	Glissement	Moitié du XIXe siècle	Un glissement de grande ampleur sur la commune de Vaulnaveys-le-Bas (à l'Est de Montchaffrey et en face de la maison forestière du Premol) obstrue le cours du torrent et crée un barrage naturel.	Témoignages oraux - Observations AGC
G.1	Glissement	18 Mars 1851	Route de Chamrousse (D111) affaissée sur 20m de long au lieu-dit « Le Clos du Merle », près de la Chartreuse de Premol.	Dauphiné libéré du 19/03/1951
G.2	Glissement	Avril 2003	Dans la forêt indivise de Vaulnaveys, la route forestière appelée « Chemin d'aplomb » est menacée sur une centaine de mètres de long par des « coulées caillouteuses » en provenance du talus amont et par des glissements sur le talus aval. Travaux sur le talus amont et pose de nouveaux gabions sur le talus aval.	Base de données RTM
G.3	Glissement		Glissement de de 20000 m <sup>3</sup> environ provoqué par déblaiement de 40000 m <sup>3</sup> lors du chantier de	Base de données RTM -

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
		Octobre 2007	<p>terrassement pour la construction d'un réservoir d'eau au dessus du hameau de Montgardier. La cause est anthropique (talutage excessif dans la pente amont). Les premières fissures sont apparues le 22 Octobre, et de nouvelles ont été découvertes le 26 Octobre. Les travaux ont été interrompus quelques temps. Le maître d'œuvre a pris la décision de remblayer la plate-forme sur une hauteur de 4m pour rétablir la butée en pied. Les fissures sont nombreuses et toujours bien visibles aujourd'hui.</p>  <p><i>Photo 9: Fissures visibles et nombreuses au niveau de la niche d'arrachement au dessus du réservoir de Montgardier.</i></p>	<p>Dauphiné Libéré du 27 et 28/10/2007 - Observations AGC</p>

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
G.2	Glissement	Avril 2003	<p>Dans la forêt indivise de Vaulnaveys, la route forestière appelée « Chemin d'aplomb » est menacée sur une centaine de mètres de long par des « coulées caillouteuses » en provenance du talus amont et par des glissements sur le talus aval. Travaux sur le talus amont et pose de nouveaux gabions sur le talus aval.</p>	<p>Base de données RTM</p>
G.3	Glissement	Octobre 2007	<p>Glissement de de 20000 m<sup>3</sup> environ provoqué par déblaiement de 40000 m<sup>3</sup> lors du chantier de terrassement pour la construction d'un réservoir d'eau au dessus du hameau de Montgardier. La cause est anthropique (talutage excessif dans la pente amont). Les premières fissures sont apparues le 22 Octobre, et de nouvelles ont été découvertes le 26 Octobre. Les travaux ont été interrompus quelques temps. Le maître d'œuvre a pris la décision de remblayer la plate-forme sur une hauteur de 4m pour rétablir la butée en pied. Les fissures sont nombreuses et toujours bien visibles aujourd'hui.</p>	<p>Base de données RTM - Dauphiné Libéré du 27 et 28/10/2007 - Observations AGC</p>

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
			 <p>Photo 10: Fissures visibles et nombreuses au niveau de la niche d'arrachement au dessus du réservoir de Montgardier.</p>	
G.4	Glissement	Novembre 2012	Sur la route qui relie Belmont aux Davids, juste avant le pont sur le Vernon, rive gauche : petit glissement superficiel affectant des formations morainiques sableuses contenant par endroit des gros blocs tel que celui entraîné par ce glissement dont le volume a été estimé à 4 m <sup>3</sup> . Il affecte le talus routier soutenu par un petit muret de 1m. La route a été coupée le temps de déblayer les matériaux.	Base de données RTM
G.5	Glissement	22 Février 2014	Un bloc de 4 m <sup>3</sup> enchâssé dans le talus routier s'en est détaché sous l'effet de l'érosion au hameau du Molard Girond.	Base de données RTM
G.6	Glissement	Mai 2017	<p>Petite niche d'arrachement récente sous la RD111, à environ 150m de l'épingle à la cote 874m.</p>  <p>Photo 11: Petite niche d'arrachement observée sous la D111 au niveau du Reteur.</p>	Observations AGC
G.7	Glissement Fluage	Mai 2017	Le long du chemin Naclard, le mur de soutènement est fissuré et penché, ce qui traduit de fortes contraintes de sol.	Observations AGC
G.8	Glissement Fluage	Mai 2017	Traces de déstabilisations dans le terrain. Petites coulées de terre sur le chemin forestier.	Observations AGC
G.9	Glissement	Mai 2017	Ancien glissement de terrain de moyenne ampleur indiqué sur le R111-3 et encore visible aujourd'hui.	Observations AGC

### III.3.3.2. Aménagements et ouvrages

Concernant les glissements de terrains, il n'a été recensé qu'un confortement en gabions datant des années 2000 situé sur le « Chemin d'aplomb » dans la forêt indivise de Vaulnaveys.

N°	Phénomène concerné	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
A.17	Glissement	Gabions	Municipalité	Anciens gabions très déformés sur le talus aval du «Chemin d'aplomb» dans la forêt indivise de Vaulnaveys.

### III.3.3.3. L'aléa centennial

L'aléa très fort de glissement **[G4]** concerne des zones de mouvements actifs, ou dont l'activité historique est attestée par des traces de désordres :

- en aval de la maison forestière de Prémol et à l'Ouest dans les gorges du torrent; où des traces de déstabilisations et de glissements ont été observées sur des pentes raides (environ 60%) et très humides. C'est d'ailleurs sur la rive opposée (territoire de Vaulnaveys-le-Bas), qu'a vraisemblablement eu lieu le grand glissement responsable de la lave torrentielle catastrophique du Prémol en 1783 ;
- entre le hameau de Montgardier et celui du Fujarey, le déblaiement du terrain pour les travaux de construction du réservoir du SIERG a provoqué l'apparition de plusieurs grandes fissures d'arrachement ;
- au Fujarey, le terrain très pentu et humide en amont de la citerne d'eau paraît très instable;
- au Reteur, un glissement ancien est visible sous l'épingle de la RD111, ainsi qu'une petite niche d'arrachement de l'ordre de quelques mètres de longueur;
- au Nord du Pré La Grange, dans une zone très chahutée et humide où émergent des sources ;
- sous le Recoin de Chamrousse, au Sud du Vernon, dans la zone qui correspond à un ancien glissement de terrain (déjà affiché sur le document R111-3) encore observable aujourd'hui dans la végétation.

Ailleurs, l'aléa glissement de terrain a été caractérisé principalement en fonction de la pente, de la présence du facteur hydrique (résurgences de sources, ruissellement sur versant...), et de l'observation d'indices de fluages (comme par exemple sur le versant des Fontenettes).

Ainsi les terrains les plus raides ont été classés en **[G3d]** (vallon du Prémol, bois que traverse la RD111) car il risque de s'y produire des arrachements, en particulier sur une partie du versant entre Montgardier et le Fujarey, dans le prolongement du réservoir EP dont les travaux avaient déstabilisé la pente, où les terrains paraissent assez instables.

Les pentes plus modérées, sans indices particulier de mouvement, ont été classées en **[G2c]** et les pentes douces en **[G1]**.

### **III.4. Secteur IV : Le Bourg de Vaulnaveys, Les Bessins, Les Chansures et Uriage**

Le secteur IV correspond à la partie Ouest de la commune, délimitée par le tracé du Vernon. Du Sud au Nord, il s'agit donc du secteur des Chansures, du Bourg de Vaulnaveys et des Bessins, tout le versant à l'Ouest de la commune ainsi que le secteur d'Uriage.

Les aléas liés aux crues torrentielles du Vernon ayant déjà été traités précédemment, cette partie ne concerne que les aléas de ruissellements / inondations en pied de versants et les mouvements de terrains. Enfin, aux Bessins, un petit secteur a déjà été le théâtre de petites coulées de neige prises en compte dans la carte des aléas.

#### **III.4.1. Les aléas ruissellement et inondation en pied de versant**

Dans ce secteur de la commune, les aléas ruissellement et inondation en pied de versant sont intimement liés. Dans un souci de compréhension, ces deux aléas ont été regroupés dans la même partie qui suit.

##### **III.4.1.1. Événements historiques et observations de terrain**

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
V.2	Ruissellement	Mai 2017	Dans le secteur d'Uriage, le talweg le plus au Nord qui descend du Crêt, et qui marque aussi la limite communale avec St-Martin d'Uriage, concentre les eaux qui sont ensuite reprises dans une buse de 50cm de diamètre (située au bord de la voirie au niveau des maisons les plus hautes – le Clos Fleury). Après de forts orages, l'eau déborde parfois sur la route et ruisselle jusqu'au niveau de la route RD524. Sur toute la traversée d'Uriage.	Témoignage oral
V.3	Ruissellement	Mai 2017	Lors de fortes pluies, le chemin en terre qui longe le mur d'enceinte Nord du Golf des Alberges est souvent envahi par les eaux de ruissellement.	Témoignage de la municipalité
V.4	Ravinement	Mai 2017	Traces de ravinements sur l'enrobé de la route qui descends sous la déchetterie.	Observations AGC
V.5	Ravinement	Mai 2017	Traces de ravinement important sur le chemin en terre qui descend des Bessins aux Alberges, et sur la route goudronnée en aval.	Observations AGC
I'.1	Inondation en pied de versant	Mai 2017	Juste au Nord du stade de Rugby, à « la Charette Bio », lors de fortes précipitations, il y a un léger ruissellement sur le chemin en terre d'accès au jardin. Parfois une petite marre se crée dans la ripisylve rive droite du Vernon. Mais ici l'eau semble s'infiltrer rapidement dans le sol. Au pied des Chansures, les habitants confirment que l'eau affleure souvent dans les prés.	Témoignages oraux

##### **III.4.1.2. Aménagements et ouvrages**

Il n'y a aucun ouvrage de protection spécifique au ruissellement et inondation en pied de versant sur ce dernier secteur.

### III.4.1.3. L'aléa centennal

Sur la partie Nord de la commune, 4 thalwegs dont un marquant la limite avec la commune de St-Martin-d'Uriage, ainsi que pour le ruisseau descendant des Odoz au parc d'Uriage, sont classés en aléa très fort **[V4]**. La largeur de cette bande est de 2x10m par rapport à l'axe central et de 2x5m dans les zones urbaines. Ces ravines s'effacent à l'entrée dans la zone urbanisée, en bas de pente **[V3, V2 aux débouchés]**. Les ruissellements se dispersent alors dans les propriétés et finissent par rejoindre la RD524 **[V1]** (hauteurs d'eau très faible sur les pentes, augmentant sur le plat). Des points bas qui constituent des petits bassins de rétention sont classés en aléa faible d'inondation de pied de versant **[I'1]** (parc d'Uriage, Nord et Ouest de la practice de golf).

Sur les coteaux des Bessins et des Chansures (versant en direction de Brié-et-Angonnes), 2 talwegs qui concentrent les eaux de ruissellement sont classés en aléa très fort **[V4]** sur une largeur de 2x10m par rapport à l'axe central, ainsi que la route descendant en aval de la déchetterie qui présente des traces de ravinements (2x5m). En pied de pente, les eaux s'étalent dans la vaste goulotte glaciaire qui recueille toutes les eaux du versant **[V1]** (quartier des Ogiers, continuité Sud). Des points bas où les aménagements urbains favorisent un effet de stockage ont été classés en aléa d'inondation de pied de versant faible **[I'1]** (comme au niveau de la salle polyvalente) et moyen **[I'2]** selon l'élévation des terrains et les.

Le long de la RD526, entre l'aléa faible de ruissellement issu du versant **[V1a]** et l'aléa faible de crue torrentielle provenant du Vernon **[T1]**, une zone de jonction a été classée en aléa faible de ruissellement généralisé **[V1a]**. Il s'agit d'écoulements résiduels qui peuvent provenir soit des eaux pluviales d'un impluvium en forme d'entonnoir situé au Nord et classé en **[V1a]**, soit de l'extrémité des débordements du Vernon qui atteindraient la chaussée départementale (globalement tel que l'affiche Hydrétudes).

Ces ruissellements finissent nécessairement par rejoindre une zone marécageuse au Sud-Ouest du bourg **[V2 et I'2]**, et le Vernon qui la traverse face au terrain de rugby. A noter que la zone classée **[I'2]** dans ce secteur, bien que contiguë à l'aléa faible de crue torrentielle **[T1]**, ne peut être atteinte par les débordements du Vernon car elle se trouve légèrement perchée par rapport à son lit majeur. Il s'agit donc bien d'un aléa d'inondation de pied de versant et non d'inondation de plaine.

### III.4.2. Les aléas mouvements de terrain : glissements et effondrements

Dans un souci de simplification, cette partie regroupe à la fois les glissements de terrains et les phénomènes d'effondrement dus à la suffosion.

### III.4.2.1. Événements historiques et observations de terrain

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
F.1	Suffosion	Juillet 1999	Effondrement circulaire de 1m de diamètre sur 1,15m de profondeur (bordure amont de la RD5E, à 2m du caniveau et à 40m de l'entrée de la déchetterie, cote 440m). Phénomène de suffosion dans les matériaux morainiques. Une réactivation reste possible. Aujourd'hui la cavité a été comblé par des matériaux argileux.	Base de données RTM
F.2	Suffosion	Mai 2017	Effondrement circulaire d'environ 1,50m de diamètre et de 2m de profondeur non daté provoqué par la suffosion en bordure de la RD5E, côté aval, environ 200m avant la déchetterie.	Observations AGC
G.10	Glissement	Mai 2017	Chemin de la Carrière à Uriage : le talus créé par décaissement derrière l'immeuble présente des signes de déstructuration. Des troncs d'arbres ont été placés sur le talus de manière à retenir les matériaux qui pourraient glisser.	Observations AGC

### III.4.2.2. Aménagements et ouvrages

Il n'y a aucun aménagement spécifique aux mouvements de terrains à recenser sur ce secteur.

### III.4.2.3. L'aléa centennial

La pente relativement raide (aux alentours de 40% en moyenne) et majoritairement boisée du versant Nord-Ouest de la commune (les Bessins), est classée en aléa fort de glissement **[G3c]**. Il ne peut en effet être exclu que s'y déclenchent de petites coulées de boue superficielles, bien que le substratum marno-calcaire soit peu profond.

Plus au Nord, sur ce même versant, les venues d'eau potentielles de la cime (commune de d'Herbeys) aggravent la probabilité d'un désordre, l'aléa est donc classé en **[G3d]**, intégrant la zone d'arrêt d'une possible coulée de boue.

Les pentes du versant des Chansures (au Nord-Ouest du Bourg de Vaulnaveys), qui présentent localement des indices de fluage de la couche superficielle lié à des venues d'eau, ont été classées en **[G3d]**. Les pentes moyennes paraissant plus saines et les sources moins présentes, sont classées en **[G2c]**. En pied de pente et dans les dépressions où les formations meubles peuvent être plus épaisses, les propriétés géomécaniques des terrains peuvent s'avérer plus médiocres, ce qui peut produire des tassements de sols. Les pentes faibles sont classées en **[G1]** lorsque seuls des tassements très légers paraissent pouvoir s'y exercer.

Enfin, au niveau de la déchetterie des Bessins, des aléas fort **[F3]** et moyen **[F2]** d'effondrement figurent des risques de formation de cavités souterraines sous l'effet de circulations hydriques en profondeur, autour des points où 2 phénomènes de suffosion ont été recensés. L'aléa faible **[F1]** matérialise un principe de précaution sur les terrains au sein desquels il est possible aussi que circulent des eaux. La dimension des cavités ne devrait pas être supérieure à ce qui a été observé historiquement.



### III.4.3. L'aléa avalanche

#### III.4.3.1. Événements historiques et observations de terrain

Les recherches historiques concernant les avalanches sur la commune de Vaulnaveys-le-Haut n'ont permis de recenser qu'un seul événement de petite ampleur, et ce dans le secteur des Bessins.

N°	Phénomène	Date	Description et observations	Sources
Av.1	Avalanche	Février 1990	Deux petites coulées de neige humide se sont produites sur quelques dizaines de mètres de longueur aux Bessins (versant en amont de la D5E). Elles ont été provoquées par de grosses chutes de neiges suivies de pluies abondantes. Pas de dégâts ni de victimes.	Base de données RTM

#### III.4.3.2. Aménagements et ouvrages

Il n'existe aucun aménagement de protection contre les avalanches sur la commune.

#### III.4.3.3. L'aléa centennial

Au Bessins, la zone exposée au risque de coulées de neige a été classée en aléa moyen d'avalanche **[A2]** car l'énergie dynamique de ces purges de talus ne devrait pas excéder 30kPa vu les distances de propagation très modestes.

## IV. Bibliographie

1. **Carte topographique** « série bleue » au 1/25 000 – Feuille 3335 Ouest
2. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 – Feuille XXXIII-35 Vizille
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de Vaulnaveys-le-Haut
4. **Orthophotoplans** de la zone d'étude – DREAL, 2016
5. **Base de Données Evénements** du RTM38 – RTM / ONF
6. « **Etude hydrologique et hydraulique – Le Vernon et le Prémol** » - Sud-Aménagement – BIC Ingénieurs Conseils – Octobre 1987
7. « **Projet d'élargissement de la RD5 – Vaulnaveys-le-Haut - Rapport d'étude géotechnique** » - HydroGéo-IMSRN, Mai 2000
8. « **Document Synthétique Communal – Commune de Vaulnaveys-le-Haut** » - ALPESGEO-CONSEIL, Janvier 2005
9. « **Inventaire des zones humides communales et caractérisation des cours d'eau – Commune de Vaulnaveys-le-Haut** » - ACER CAMPESTRE, Février 2008
10. « **Le Vernon – Expertise hydraulique du ruisseau du Vernon** » - BURGEAP, Mars 2008
11. « **Le Vernon – Etude du risque inondation au droit de la parcelle AH772 – Vaulnaveys-le-Haut** » - BURGEAP, Juillet 2011
12. « **Ruisseau du Vernon et affluents – Etude hydraulique et écologique** » - Tereo HYDRETUDES, Octobre 2012
13. « **Avis sur les aléas hydrauliques - Version 1 et 2** » - Robert Marie RTM38/ONF, Juillet 2016
14. **Les inondations en France depuis le VI<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours** – Champion Maurice, 1862.
15. **Carte des risques :**  
**« Document R111-3 - Risques Naturels Commune de Vaulnaveys-le-Haut »**, Liliane Besson RTM38, Août 1988
16. **Sites Internet :**  
[www.insee.fr](http://www.insee.fr)  
[www.meteofrance.fr](http://www.meteofrance.fr)  
[www.prim.net](http://www.prim.net)  
[www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)  
[www.rtm-onf.ign.fr](http://www.rtm-onf.ign.fr)  
[www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)

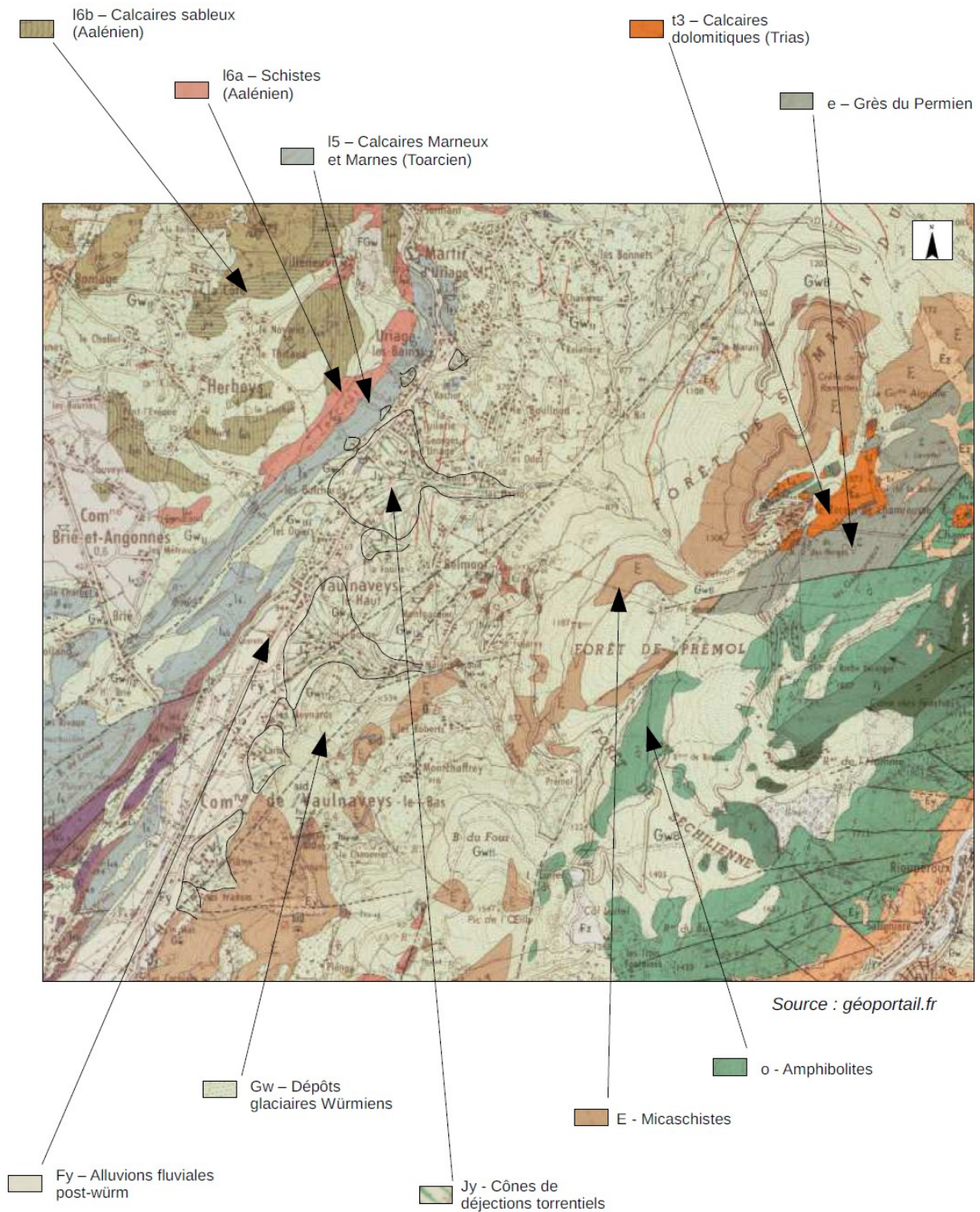
[www.eaux-france.fr](http://www.eaux-france.fr)  
[www.irma-grenoble.com](http://www.irma-grenoble.com)

## **V. Annexes**

### **Annexe 1 Annexe 1 – « Extrait de la carte géologique de Vaulnaveys »**

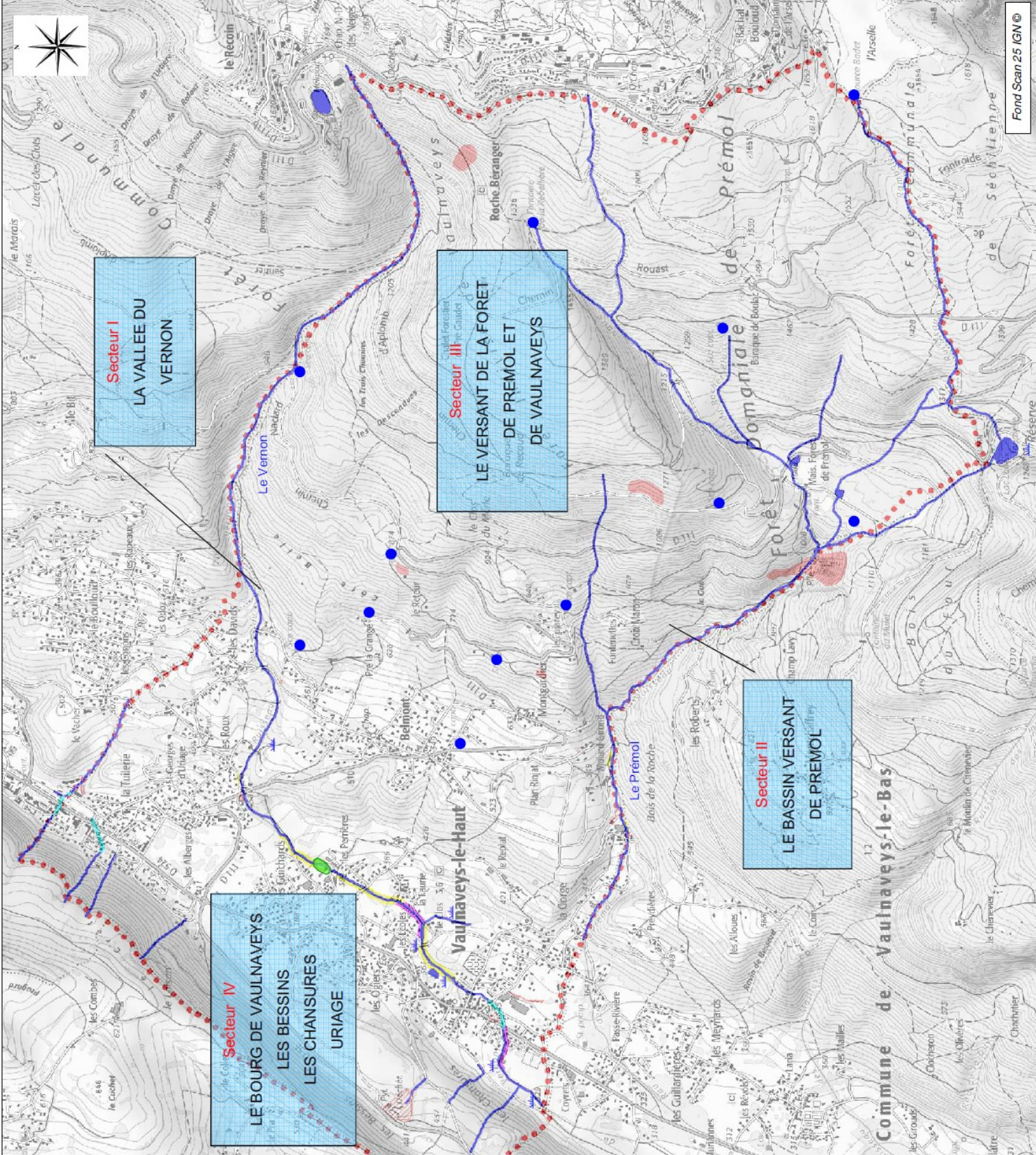
# ANNEXE 1

## Extrait de la carte géologique de Vaulnaveys



## **Annexe 2 Annexe 2 - « Carte des différents secteurs de la commune »**





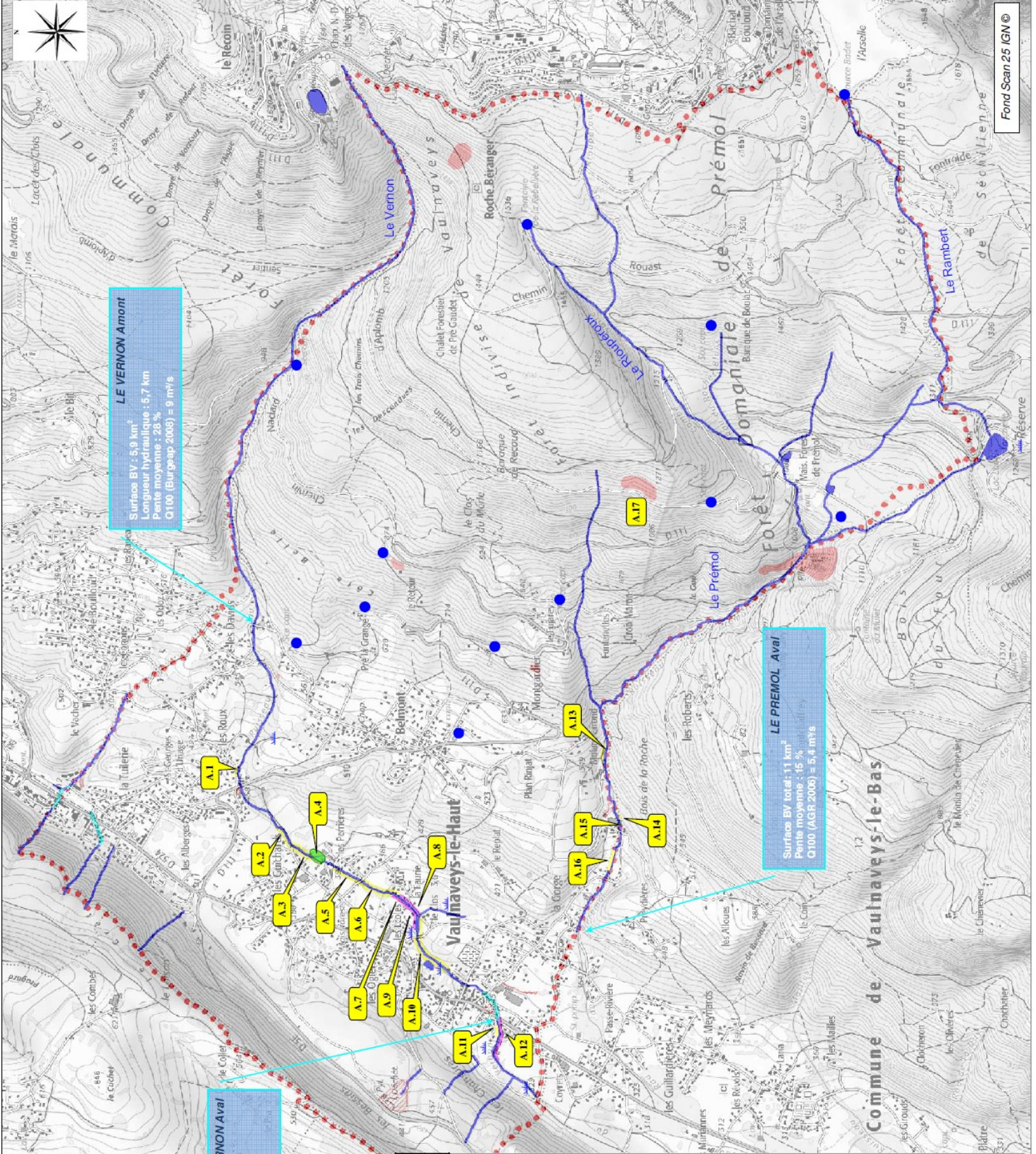
**ANNEXE 2:**  
**CARTE DES DIFFERENTS SECTEURS DE LA COMMUNE**

Légende:	
	● Sources
	— Sources difuses, terrains marécageux
	— Principaux cours d'eau
	— Tracés supposés des sections busées du cours d'eau
	— Plans d'eau
<b>Ouvrages de protection</b>	
	— Petites levées de terre agricoles
	— Digués en maçonneries maçonnés ou levées de terres
	— Plages de dépôt torrentielle
<b>Mouvements de terrain</b>	
	— Glissements « actifs » et/ou constatés
<b>Autres</b>	
	— Remblais
	— Numéros des secteurs à lesquels que traités dans le rapport
	— Limite communale

*Nota : Les surfaces correspondent aux bassins versants superficiels uniquement*



## **Annexe 3 Annexe 3 - « Carte du réseau hydrographique et des ouvrages de protection »**



**LE VERNON AMONT**  
 Surface BV : 5,9 km<sup>2</sup>  
 Longueur hydraulique : 5,7 km  
 Pente moyenne : 28 %  
 Q100 (Burgeap 2008) = 9 m<sup>3</sup>/s

**LE VERNON AVA**  
 Surface BV total : 13 km<sup>2</sup>  
 Longueur hydraulique : 6,7 km  
 Pente moyenne : 22 %  
 Q100 (Burgeap 2008) = 18 m<sup>3</sup>/s

**LE PREMOL AVA**  
 Surface BV total : 11 km<sup>2</sup>  
 Pente moyenne : 15 %  
 Q100 (AGR 2008) = 5,4 m<sup>3</sup>/s

**ANNEXE 3 :  
 CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET DES OUVRAGES**

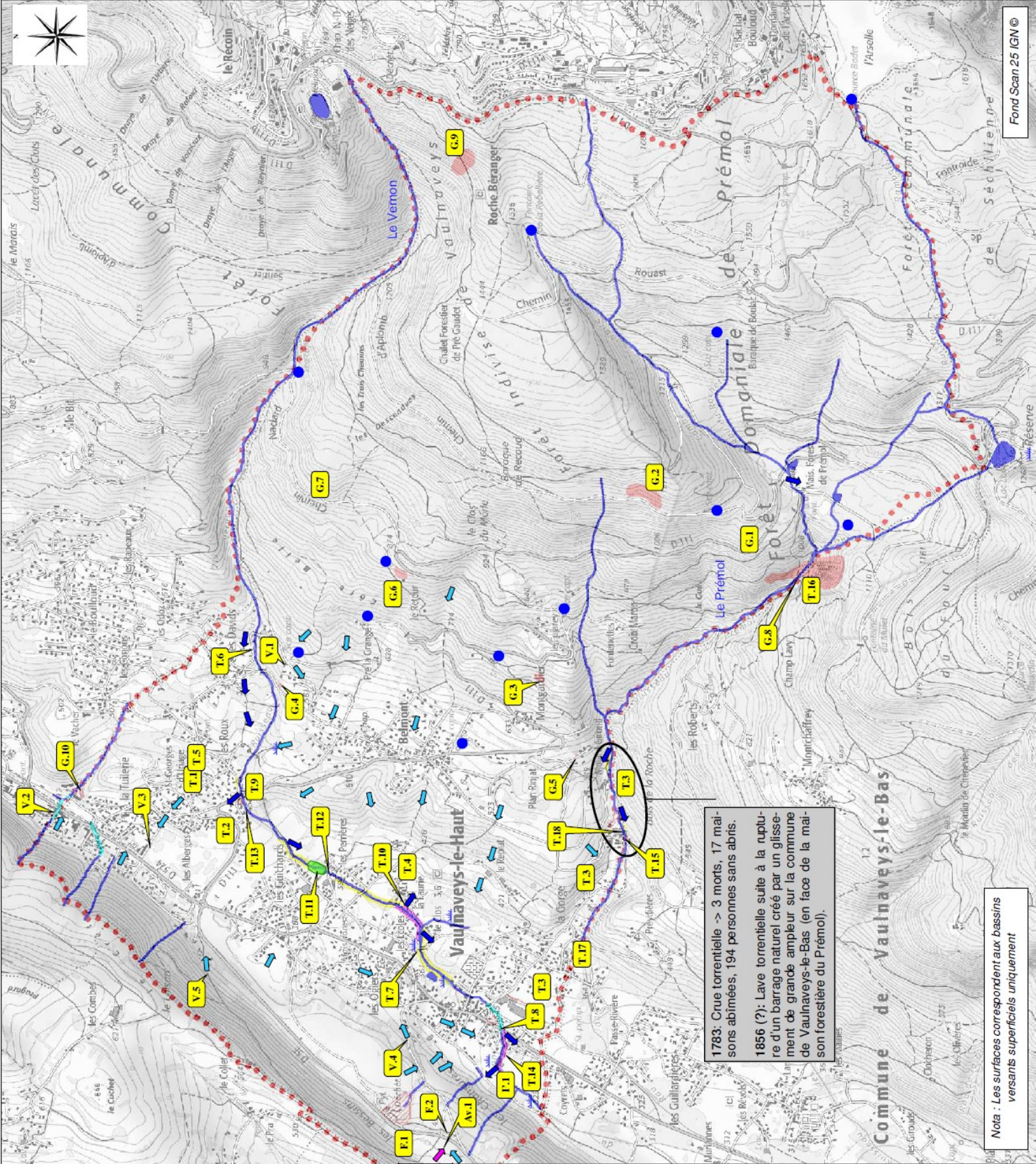
**Légende:**

	Sources
	Sources diffuses, terrains marécageux
	Princ paux cours d'eau
	Tracés et opposés des sections busées du cours d'eau
	Plans d'eau
<b>Ouvrages de protection</b>	
	Petites levées de terre agricoles
	Digues en enrochements maçonnés ou levées de terres
	Plages de dépôt torrentielle
<b>Mouvements de terrain</b>	
	Glissemements « actifs » et/ou constatés
<b>Autres</b>	
	Remblais
	Numéros de renvois aux explications concernant les aménagements et les ouvrages dans le rapport
	Limite communale

**Nota :** Les surfaces correspondent aux bassins versants superficiels uniquement

## **Annexe 4 Annexe 4 – « Carte des phénomènes historiques et observés »**

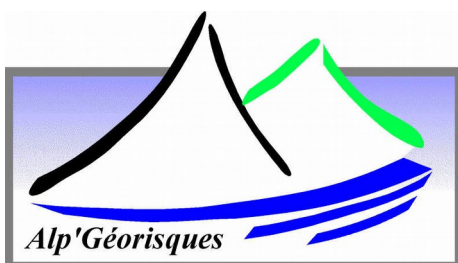




1783: Crue torrentielle -> 3 morts, 17 maisons abîmées, 194 personnes sans abris.  
 1856 (?): Lave torrentielle suite à la rupture d'un barrage naturel créé par un glissement de grande ampleur sur la commune de Vauvauveys-le-Bas (en face de la maison forestière du Prémoi).

Nota : Les surfaces correspondent aux bassins versants superficiels uniquement

ANNEXE 4 : CARTE DES PHENOMENES HISTORIQUES ET OBSERVES	
<b>Légende:</b>	<b>Réseau hydrographique</b>
●	Sources
—	Sources diffuses, terrains marécageux
—	Principaux cours d'eau
—	Tracés supposés des sections busées du cours d'eau
—	Plans d'eau
<b>Ouvrages de protection</b>	
—	Petites levées de terre agricoles
—	Digues en enrochements maçonnés ou levées de terres
—	Plages de dépôt torrentielle
<b>Mouvements de terrain</b>	
■	Glissements « actifs » et/ou constatés
<b>Phénomènes hydrauliques</b>	
↑	Débordements de cours d'eau
↑	Ruissellements et ravinnements
↑	Coulées avalanches
<b>Aunes</b>	
■	Remblais
T.5	Numéros de renvoi aux explications dans le rapport
●●●●●	Limite communale



**ALP'GEORISQUES** - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE  
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90  
sarl au capital de 18 300 €  
Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B  
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216  
Email : [contact@alpgeorisques.com](mailto:contact@alpgeorisques.com)  
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>



GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

**ALPES-GÉO-CONSEIL** – Saint-Philibert - 73670 SAINT-PIERRE-D'ENTREMONT - FRANCE  
Tél. : 04-76-88-64-25  
SARL – SCOP au capital variable  
Siret : 413 775 495 000 26 - Code A.P.E. 7112B  
N° TVA Intracommunautaire : FR37 413 775 495  
Email : [postmaster@alpesgeoconseil.com](mailto:postmaster@alpesgeoconseil.com)  
Site Internet : <http://alpesgeoconseil.com>