

## DDT de la Haute-Savoie

# ÉTUDE RELATIVE A LA RÉVISION DE LA CARTE DES ALÉAS NATURELS

## COMMUNE DE VILLE-EN-SALLAZ



## NOTE DE PRÉSENTATION

[Dossier 2016/M2/74/0278]

Décembre 2016





## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>I. PRÉAMBULE.....</b>	<b>3</b>
<b>II. DÉLIMITATION ET CONTEXTE DE LA ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>4</b>
II.1. Délimitation de la zone d'étude et occupation du territoire.....	4
II.2. Contexte géomorphologique et géologique.....	5
II.3. Contexte climatique.....	8
II.4. Contexte hydrographique.....	8
<b>III. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....</b>	<b>10</b>
<b>IV. CARTOGRAPHIE DE LOCALISATION DES PHÉNOMÈNES NATURELS</b>	<b>11</b>
IV.1. Phénomènes d'inondations.....	11
1. Définitions.....	11
2. Analyse historique et bibliographique.....	14
IV.2. Phénomènes de mouvements de terrain.....	17
1. Définitions.....	17
2. Analyse historique et bibliographique.....	20
IV.3. Carte de localisation des phénomènes naturels.....	24
<b>V. CARTOGRAPHIE DES ALÉAS.....</b>	<b>26</b>
V.1. Aléa Inondations.....	26
1. Crues torrentielles.....	26
2. Ravinement / Ruissellement.....	28
3. Zones humides.....	28
V.2. Aléas Mouvements de terrain.....	29
1. Éboulements / Chutes de blocs.....	29
2. Glissements de terrain / Coulées de boue.....	32
V.3. Carte des aléas.....	32
V.4. Dispositifs de protection.....	40
<b>VI. BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE (HORS RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE)</b>	
<b>ET SITES INTERNET DE RÉFÉRENCE.....</b>	<b>41</b>
<b>ANNEXE : CARTE DES ALÉAS AU 1/5 000.....</b>	<b>42</b>



## **I. PRÉAMBULE**

Située au centre du département de la Haute-Savoie, à l'entrée de la vallée d'Abondance, **la commune de VILLE-EN-SALLAZ est impactée par les risques naturels comme en témoignent les événements passés notamment en matière de glissements de terrain.**

Ces différents phénomènes naturels, pouvant avoir des conséquences diverses sur l'intégrité des biens et des personnes, représentent un risque reconnu comme tel par la loi N° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile et le code de l'environnement (Articles L. 562-1 à L. 563-1).

A la demande de la DDT de la Haute-Savoie, et dans le but de limiter les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles, le **Pôle Cartographie et Gestion des Risques Naturels d'IMS<sub>RN</sub>** a été chargé de réviser la carte des aléas naturels (Inondations – Mouvements de terrain) de la commune de VILLE-EN-SALLAZ.



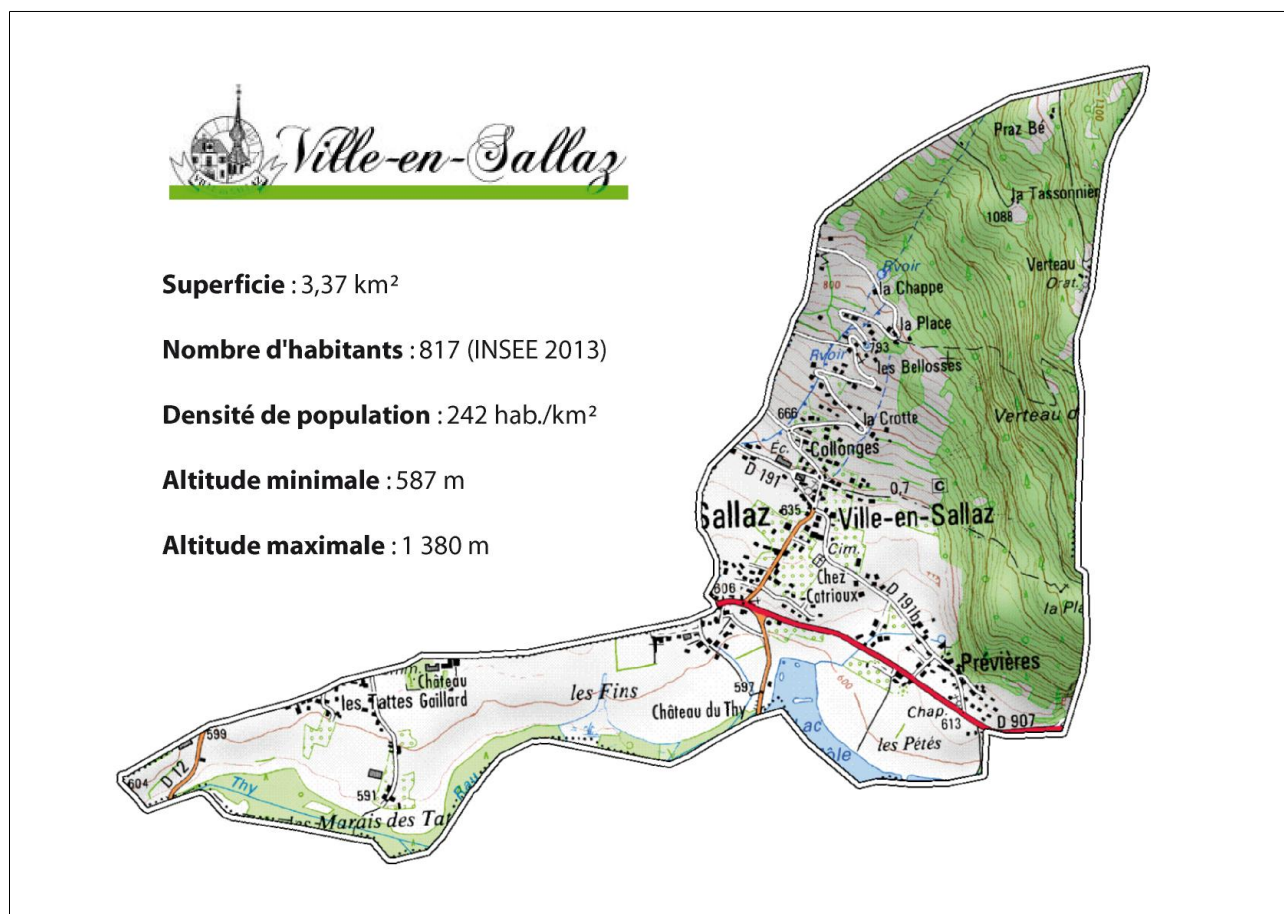
## II. DÉLIMITATION ET CONTEXTE DE LA ZONE D'ÉTUDE

### II.1. Délimitation de la zone d'étude et occupation du territoire

Le périmètre de la présente étude correspond à l'ensemble du territoire communal de VILLE-EN-SALLAZ [Fig. 1], ce qui représente une superficie de 3,37 km<sup>2</sup>. La commune comptait 817 habitants lors du dernier recensement de 2013 (données INSEE).

La commune de VILLE-EN-SALLAZ se situe en partie sur le versant Sud du massif des Brasses et dans la plaine du Thy. La partie Nord se voit donc être relativement pentue alors que la partie Sud est plutôt plane (lac du Môle). Elle est constituée de plusieurs lieux-dits et hameaux (Prévières, La Crotte, La Place, ...).

Les secteurs non urbanisés sont quant à eux recouverts par des futaies mixtes et des taillis (versant Sud du massif des Brasses), ainsi que de prairies (moitié Sud de la commune).



**Fig. 1** : Étendue de la zone d'étude et caractéristiques principales de la commune [Source : IMS <sup>RD</sup>]

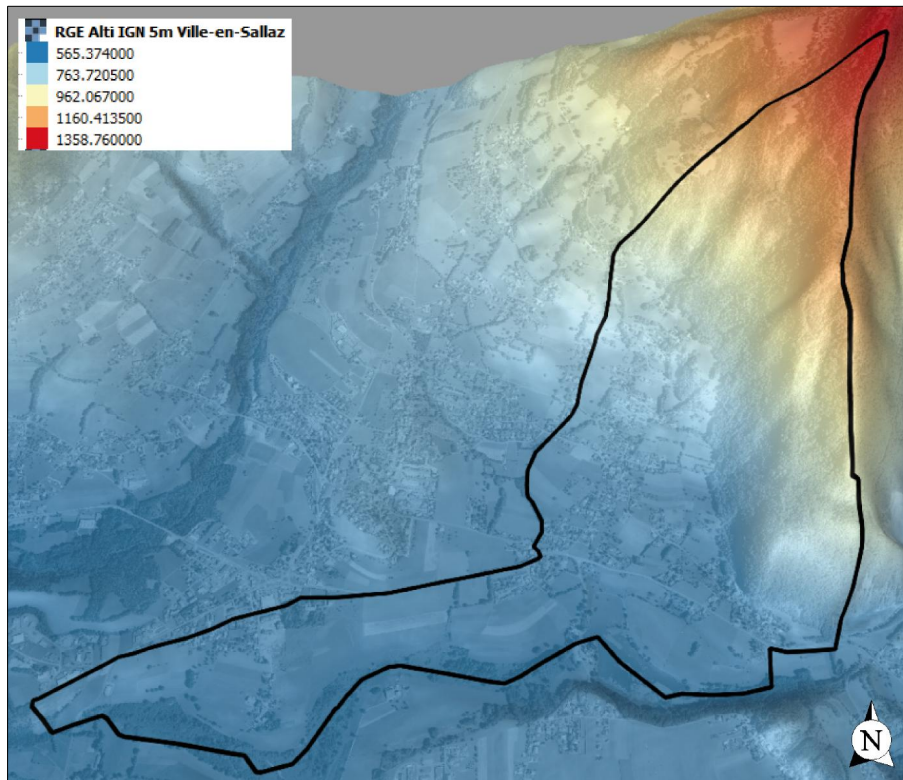




## II.2. Contexte géomorphologique et géologique

La commune de VILLE-EN-SALLAZ peut être divisée en trois parties [Fig. 2] :

- Le Nord et l'Est de la commune correspondant au versant Sud du massif des Brasses, très pentu et boisé ;
- Le Sud de la commune correspondant à une zone relativement plane, où s'écoule le Thy et où se trouve le Lac de la Môle ;
- La partie intermédiaire, entre La Chappe et le village, où les pentes sont plus douces, orientées vers le Sud.



**Fig. 2 :** Topographie de la commune de VILLE-EN-SALLAZ (issue du MNT RGE-ALTI à 5 m) [Source : IGN / IMS<sub>RN</sub>]

D'un point de vue géologique, La commune de VILLE-EN-SALLAZ fait partie de la nappe des Préalpes Médiannes.

Les différents compartiments morphologiques exposés précédemment se retrouvent dans les caractéristiques géologiques de la commune [Fig. 3] :

- Le Nord et l'Est de la commune sont constitués de formations dures de type calcaires ou marno-calcaires, éventuellement recouvertes d'éboulis ou de formations de pente (colluvions) ;
- Le Sud de la commune correspondent à des formations fluvioglaciaires, glaciolacustres et palustres ;
- La partie intermédiaire correspond quant à elle à des formations glaciaires de type moraines.

Lorsqu'on s'intéresse à la potentialité d'apparition des mouvements de terrain, il convient de s'intéresser aux propriétés mécaniques des terrains en place. C'est d'ailleurs plus cette particularité intrinsèque qui est intéressante ici, en comparaison avec la description lithologique pure et simple des formations géologiques.

Ainsi, certaines formations géologiques seront plus propices que d'autres à l'apparition de glissements de terrain ou d'éboulements, de par leurs caractéristiques mécaniques. Les formations glaciaires (moraines) présentent une résistance mécanique relativement faible, prédisposant la formation à l'apparition de



phénomènes de glissements de terrain. Cependant, la présence de blocs isolés entourés de matrice argileuse dans ces formations glaciaires peut également provoquer des éboulements ponctuels.

En revanche, les formations de la nappe des Préalpes Médiannes correspondent (d'une façon générale) à des formations relativement dures et cassantes (calcaires), qui seront plus propices à l'apparition de chutes de blocs et d'éboulements. Ces formations peuvent tout de même présenter à certains endroits des faciès d'altération les rendant ponctuellement moins résistantes.



**Fig. 3 :** Affleurements géologiques observés sur le territoire communal : formations de versants (en haut, à gauche), "formation des Brasses" (calcaires) du Lias supérieur (en haut, à droite) et calcaires du Sinémurien (en bas) [Source : IMS <sup>RN</sup>]

La carte page suivante présente la géologie de la commune **[Fig. 4]**.









### II.3. Contexte climatique

La commune de VILLE-EN-SALLAZ est soumise à un climat montagnard [Fig. 5]. Les normales annuelles présentées ci-dessous décrivent des températures variant en moyenne de - 3,8 °C au mois de Janvier à 26,4 °C au mois de Juillet. Les précipitations sont relativement homogènes toute l'année, avec tout de même une période de maxima enregistrés en hiver (les 100 mm mensuels sont régulièrement dépassés).

Lors de la période hivernale, les précipitations sont régulièrement neigeuses.

L'ensoleillement quant à lui est à son paroxysme en Juillet, avec en moyenne 250 heures d'ensoleillement pendant ce mois.

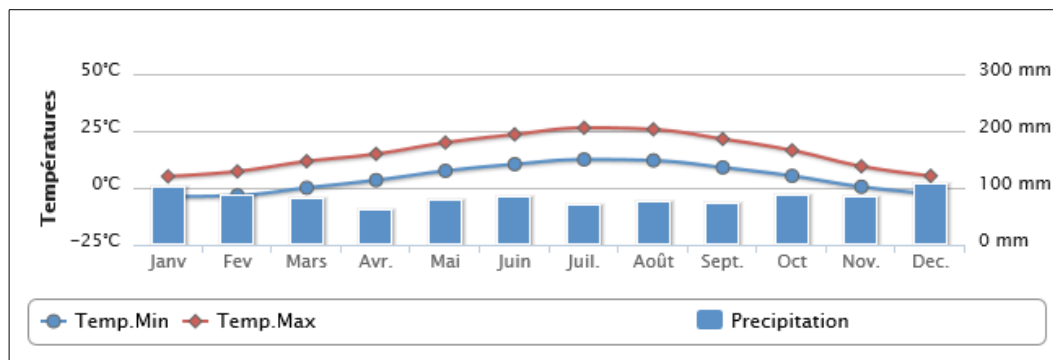


Fig. 5 : Normales annuelles à la station de BOURG-SAINT-AURICE [Source : Météo-France]

### II.4. Contexte hydrographique

**Le réseau hydrographique de la commune de VILLE-EN-SALLAZ s'articule principalement autour du Thy** qui s'écoule au Sud de la commune et qui alimente le Lac du Môle. Plusieurs de ses affluents ou sous-affluents s'écoulent sur la commune en descendant du massif des Brasse : le ruisseau de Prévrières et le ruisseau des Contamines.

A noter également la présence de plusieurs cours d'eau s'écoulant à l'Ouest de la commune : le ruisseau des Bellosses et le ruisseau des Moulins.

Le réseau hydrographique de la commune de VILLE-EN-SALLAZ est présenté sur la carte suivante [Fig. 6].



**Fig. 6 :** Réseau hydrographique de la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : Google Earth / IMS <sup>RN</sup>]



### III. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

La méthodologie employée pour la réalisation de cette étude, suit les recommandations mentionnées dans le guide général et le guide Risque de mouvements de terrain (du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer) concernant l'élaboration des PPR.

D'après ces différents guides, le zonage réglementaire d'un PPR repose sur l'estimation des risques qui dépend de l'analyse des phénomènes naturels susceptibles de se produire et de leurs conséquences possibles vis-à-vis de l'occupation des sols et de la sécurité publique.

Cette analyse comprend **3 étapes préalables au zonage réglementaire** :

- Cartographie de localisation des phénomènes naturels ;
- Cartographie des aléas ;
- Cartographie des enjeux.

Chacune de ces étapes donne lieu à l'établissement de documents techniques et cartographiques qui, bien que non réglementaires, sont essentiels à l'élaboration et à la compréhension du PPR et doivent nécessairement y être annexés.

**Seules les deux premières étapes ont été élaborées pour cette étude [Fig. 7].**

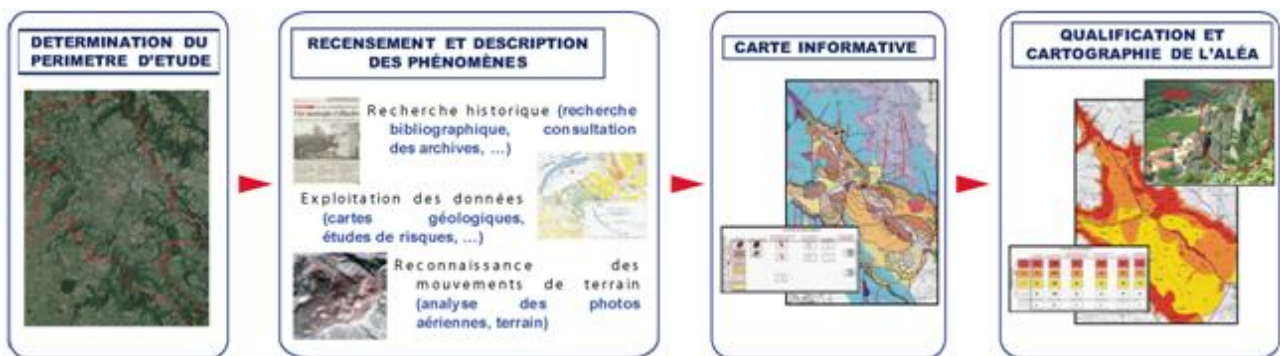


Fig. 7 : Phase de l'étude des aléas [Source : IMS<sub>RN</sub>]

**La cartographie de localisation des phénomènes naturels (aussi appelée carte informative) est très importante** car c'est d'elle que va découler la cartographie des aléas qui va ensuite servir à l'élaboration du zonage.

La démarche aboutissant à la cartographie informative des phénomènes naturels se décompose en **4 phases principales** :

1. **Recherche historique et bibliographique** concernant les événements survenus dans le passé et la connaissance antérieure du risque, par consultation des archives communales ainsi que celles des services de l'État tels la DDT ou encore d'organismes tels que le BRGM et enquête orale auprès des élus et des habitants de la commune ;
2. **Exploitation des données collectées** : cartes géologiques, études de risques, ... afin de connaître la susceptibilité de la zone d'étude aux différents phénomènes naturels ;
3. **Reconnaissance des phénomènes naturels** par analyse et interprétation des photographies aériennes, des données topographiques et étude de terrain ;
4. **Cartographie de localisation des phénomènes naturels** sur l'ensemble de la zone d'étude à l'échelle du 1/10 000.



## **IV. CARTOGRAPHIE DE LOCALISATION DES PHÉNOMÈNES NATURELS**

### **IV.1. Phénomènes d'inondations**

#### **1. Définitions**

Une inondation correspond généralement au débordement des eaux hors du lit mineur à la suite d'une crue. Les eaux occupent alors tout ou une partie du lit majeur du cours d'eau et empruntent d'autres chemins privilégiés.

Il existe différents types d'inondations avec par ordre croissant de gravité :

- la remontée de nappe (zone humide) ;
- le débordement des principaux cours d'eau ;
- les crues torrentielles ;
- les embâcles et ruptures d'embâcles.

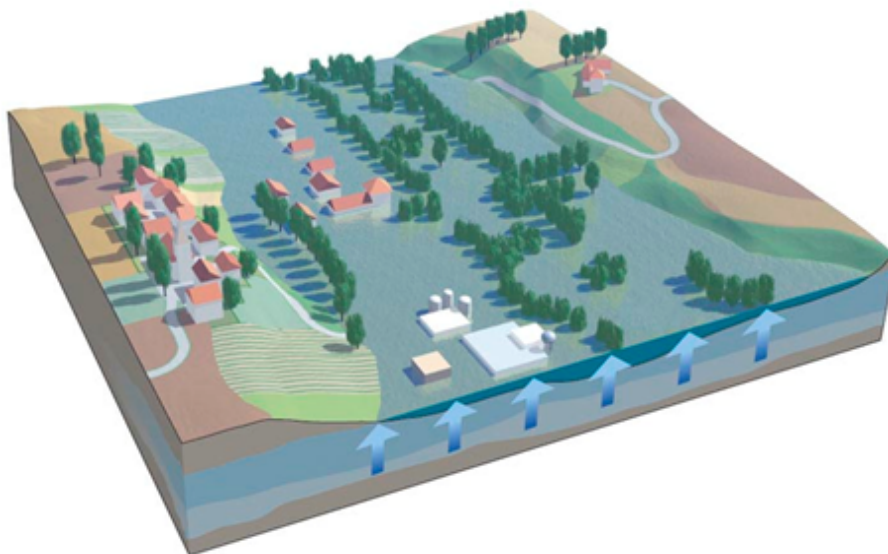
*Il est important de noter également la conjonction possible des différents types d'inondation.*

Le ravinement et le ruissellement correspondent à des écoulements en dehors du réseau hydrographique.

#### **REMONTÉE DE NAPPE (ZONE HUMIDE)**

Les terrains présentant une nappe phréatique située à faible profondeur (point bas ou site mal drainé) peuvent être inondés en cas de remontée de cette dernière **[Fig. 8]**. Ce phénomène est consécutif à de fortes pluies et peut perdurer.

Ces remontées ont notamment pour conséquences l'inondation des caves et sous-sols, l'apparition de désordres sur les constructions (par diminution de la résistance des sols), remontée de cuves enterrées, de piscines, de canalisations, ... (du fait de la poussée d'Archimède).



**Fig. 8 :** Schéma de principe d'une inondation par remontée de nappe [Source : [www.risquesmajeurs.fr](http://www.risquesmajeurs.fr) ]





## **DÉBORDEMENT DE COURS D'EAU**

Suite à des pluies violentes et/ou durables, l'augmentation du débit des cours d'eau peut être telle que ceux-ci peuvent gonfler au point de déborder de leur lit, pour envahir des zones généralement de faible altitude et de faible pente (cours aval des rivières).

Il s'agit généralement de débordement direct d'un cours d'eau : par submersion de berges ou par contournement d'un système d'endiguements limités.

Le débordement indirect d'un cours d'eau peut se produire : par remontée de l'eau dans les réseaux d'assainissement ou eaux pluviales ; par la rupture d'un système d'endiguement ou autres ouvrages de protection.

## **CRUES TORRENTIELLES**

Les crues torrentielles se forment par enrichissement du débit d'un torrent (cours d'eau ayant une forte pente : supérieure à 6 %) en matériaux solides qui accroissent très fortement son pouvoir érosif. L'enrichissement en matériaux peut provenir de leur arrachement des berges ou la mise en mouvement de blocs ou galets du fond du lit en raison du débit exceptionnel du cours d'eau ou à un ruissellement important sur le bassin versant amenant une importante charge solide **[Fig. 9]**.

Le volume des matériaux transportés au cours d'une seule crue peut être considérable, il favorise la création d'embâcles (ex : troncs d'arbres arrachés), peut entraîner le déplacement du lit du cours d'eau et la destruction d'ouvrages et de constructions.



**Fig. 9** : Inondation suite à la crue du ruisseau de Contamines lors de l'orage de mai 2015 [Source : Mairie de VILLE-EN-SALLAZ]

## **EMBÂCLES ET RUPTURES D'EMBÂCLES**

Un embâcle consiste en l'obstruction d'un cours d'eau par la constitution d'une digue naturelle entraînant une retenue d'eau importante.

La digue peut être constituée soit par des éléments solides arrachés à l'amont et charriés par le cours d'eau, soit par l'obstruction du cours d'eau provoqué par un glissement de terrain.



Il s'agit généralement d'embâcles d'arbres et de débris charriés. Ceux-ci peuvent obstruer les ponts, ce qui inonde tous les terrains en amont du pont, et peut provoquer également la submersion de la chaussée et l'inondation en aval.

Les ruptures d'embâcles sont une rupture brutale de la digue ainsi que la propagation d'une onde de crue destructrice.

*Si l'embâcle en lui-même ne provoque qu'une montée des eaux avec des risques limités en amont ; c'est surtout sa rupture qui peut se révéler extrêmement dommageable pour les personnes et les biens situés en aval.*

## **RAVINEMENT / RUISSELLEMENT**

Le ravinement est un phénomène d'érosion régressive, provoquant des entailles dans le versant. Le ravinement est engendré par un écoulement hydraulique superficiel. Il est directement lié à la lithologie, l'écoulement et la pente. Il faut savoir que l'action anthropique et la dévégétalisation peuvent jouer un rôle important dans l'apparition du ravinement.

Lorsque cet écoulement quitte le talweg, il va généralement divaguer sous la forme d'un ruissellement prenant la forme d'un éventail. Le ruissellement apparaîtra également dans les zones urbanisées en raison de l'imperméabilisation des sols et des insuffisances du réseau pluvial **[Fig. 10]**.

L'impact de ce phénomène sur les constructions et les infrastructures est généralement limité.



**Fig. 10** : Ruissellement sur la chaussée suite à l'épisode orageux du 04 mai 2015 [Source : Mairie de VILLE-EN-SALLAZ]



## **2. Analyse historique et bibliographique**

Pour **acquérir ou compléter la connaissance des phénomènes naturels** sur le territoire communal, il convient d'effectuer en premier, un **recensement des événements historiques** ainsi qu'une **collecte des données et études liées aux risques inondations** présents sur la zone d'étude ou à proximité de celle-ci (à condition que la configuration soit similaire).

Le recueil des informations a été réalisé notamment auprès des organismes suivants :

- DDT 74,
- RTM 74,
- BRGM,
- ...

Une recherche sur internet a également été effectuée ainsi qu'une rencontre avec les élus pour compléter le recueil.



A l'issue de la collecte des données historiques, 2 événements historiques correspondant à des inondations ont été recensés sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [**Tab. 1 et « Carte de localisation des phénomènes naturels » (hors texte)**].

Par ailleurs, la commune a fait l'objet de 3 arrêtés de catastrophe naturelle : 2 font référence à des inondations et coulées de boue [**Tab. 2**].

Le recueil bibliographique est constitué de cartes (Scan25 et BD-Ortho de l'IGN, géologie du BRGM, ...), de données SIG (RGE-ALTI 5 m de l'IGN, cadastre, ...), de rapports d'études, de comptes-rendus de réunions, ...

4 documents ayant un rapport avec les inondations ont été récupérés et analysés [**Tab. 3**].



IDENTIFIANT	DATE	LOCALISATION	PHÉNOMÈNE	VICTIME(S)	DÉGÂT(S)	PERTURBATION(S)	DESCRIPTION (CAUSES, VICTIMES, DÉGÂTS, ...)	SOURCE
ET1	04/05/2015	Prévières			X		Le ruisseau des Contamines sort de son lit et inonde des habitations au lieu-dit Prévières.	RTM 74
ET2	04/05/2015	Lotissement de Tréville					Débordement du ruisseau des Moulins au niveau du lotissement de Tréville.	RTM 74

**Tab. 1 :** Liste des événements historiques, correspondant à des inondations, recensés sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ (en jaune : événements localisés)  
[Source : IMS<sub>RN</sub>]

TYPE DE CATASTROPHE	DÉBUT LE	FIN LE	ARRÊTÉ DU	SUR LE JO DU
Inondations et coulées de boue	13/06/1987	14/06/1987	27/09/1987	09/10/1987
Inondations et coulées de boue	01/05/2015	04/05/2015	23/07/2015	26/07/2015
Mouvements de terrain	01/05/2015	04/05/2015	23/07/2015	26/07/2015

**Tab. 2 :** Liste des arrêtés de catastrophe naturelle pris sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : IMS<sub>RN</sub>]



ÉTUDE	TYPLOGIE	RÉF.	AUTEUR	ÉCHELLE DU DOCUMENT	PHÉNOMÈNES ÉTUDIÉS	FORMAT DE LA DONNÉE	MAÎTRE D'OUVRAGE
Situation météorologique les 13, 14, 15 juin 1987 <i>06 juillet 1987</i>	Rapport		Centre Départemental de Météorologie ISLER V. et BRAVARD A.		Crues torrentielles	PDF	Direction de la Sécurité Civile de la Haute-Savoie
Dégâts causés par l'orage du 13.06.1987 dans la région comprise entre la Roche-sur-Foron et Mégevette-Onnion <i>27 juillet 1987</i>	Rapport	DA/NS/684	RTM 74 ARQUILLIERE D.		Crues torrentielles	PDF	Préfecture de la Haute-Savoie
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Dossier Communal Synthétique <i>Octobre 2001</i>	Cartographie + Tableaux descriptifs		?	1/25 000	Glissements de terrain Chutes de pierres Manifestations torrentielles Zone humide	PDF	DDE Haute-Savoie
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Carte des aléas naturels <i>31 juillet 2003</i>	Cartographie		?	1/10 000	Glissements de terrain Chutes de pierres Manifestations torrentielles Zone humide	PDF	Préfecture de Haute-Savoie

**Tab. 3 :** Liste des documents, relatifs aux inondations, recensés sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : IMS<sub>RA</sub>]



## IV.2. Phénomènes de mouvements de terrain

Sous le terme "mouvements de terrain" sont regroupés tous les **déplacements gravitaires de masses de terrain** sous l'effet de **sollicitations naturelles ou anthropiques**. La cinématique peut être lente ou extrêmement rapide. Dans le cadre de cette étude, 2 familles de mouvements de terrain sont traitées :

- Éboulements / Chutes de blocs et de pierres ;
- Glissements de terrain / Coulées de boue.

Il convient ici de rappeler les causes de ces instabilités qui sont à rechercher dans :

- **la pesanteur** (force de gravité) qui constitue le moteur essentiel des mouvements de terrain ;
- **l'eau** qui est le premier facteur aggravant des désordres. Ainsi les conditions climatiques et notamment la pluviométrie (période de pluies intenses ou longues), et les conditions hydrologiques (circulations superficielles ou souterraines) sont à prendre en considération ;
- **la nature et la structure géologique des terrains** présents sur le site (présence d'argiles ou de marnes, accidents tectoniques, fracturations, ...) ;
- **la pente et la morphologie des versants** (présence d'escarpements, talwegs concentrant les écoulements, ...) ;
- **le couvert végétal** (racines s'insinuant dans les fractures et favorisant la déstabilisation des blocs, versant nu sensible à l'érosion, ...) ;
- **l'action anthropique** qui se manifeste de plusieurs façons et qui contribue de manière très sensible à déclencher directement des mouvements : modification de l'équilibre naturel de pentes (talutage ou déblais en pied de versant, remblaiement en tête de versant, carrières ou mines souterraines), modifications des conditions hydrogéologiques du milieu naturel (rejets d'eau dans une pente, pompages d'eau excessifs), ébranlements provoqués par les tirs à l'explosif ou vibrations dues au trafic routier, déforestation, ...

### 1. Définitions

#### **ÉBOULEMENTS / CHUTES DE BLOCS ET DE PIERRES**

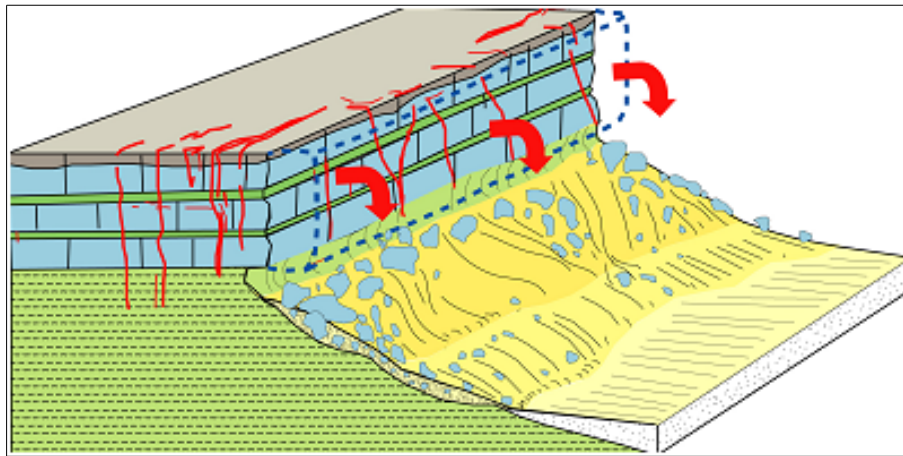
L'**éboulement** est un phénomène qui **affecte les roches compétentes et fracturées**. Il se traduit par le détachement d'une portion de roche de volume quelconque depuis la masse rocheuse **[Fig. 11]**. La **cinématique** est variable : par basculement, rupture de pied, glissement banc sur banc, ... ; mais dans tous les cas elle est **très rapide**.

Le **dépôt des éléments** en pied d'escarpement à forte activité prend la forme d'un **tablier** ou d'un **cône d'éboulis** dont la végétalisation dépend de la fréquence des chutes (la végétation ne pourra pousser sur une zone régulièrement atteinte).

Pour les phénomènes plus ponctuels, les seules traces visibles sont généralement les blocs immobilisés dans le versant et les trouées qu'ils ont percées dans le couvert forestier.

On différencie les éboulements d'après la taille des éléments détachés (contrainte essentiellement par le degré de fracturation de la roche) :

- **Éboulement** en masse lorsque le volume total est **supérieur à 1000 litres (1 m<sup>3</sup>)** ;
- **Chute de blocs** lorsque le volume est **compris entre 1 et 1000 litres (1 dm<sup>3</sup> à 1 m<sup>3</sup>)** ;
- **Chute de pierres** lorsque le volume est **inférieur ou égal au litre (1 dm<sup>3</sup>)**.



**Fig. 11** : Schéma conceptuel d'un éboulement [Source : IMS<sub>RN</sub>]

**La trajectoire des blocs suit généralement la ligne de plus grande pente** mais peut varier du fait de la forme des éléments et de la topographie.

Les distances atteintes sont également fonction de ces 2 paramètres mais également de la hauteur de chute et de la taille du bloc (accumulation d'énergie cinétique), du couvert végétal et des éventuels obstacles (murs, bâtiments, ...). *A noter que certaines topographies, telles que les replats, peuvent avoir un effet de tremplin permettant à des blocs mêmes volumineux d'effectuer des bonds de plusieurs mètres de haut.*

Le facteur déclenchant principal de ce type de mouvement est la gravité, mais les phénomènes climatiques (pluies, cycles gel-dégel) jouent également un rôle important.

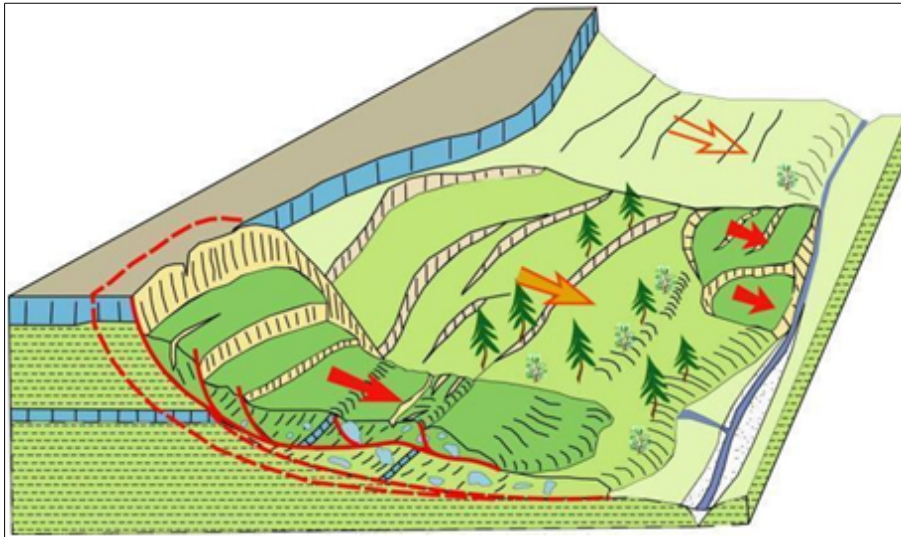
La présence de végétation au niveau des fractures est un phénomène aggravant.

## **GLISSEMENTS DE TERRAIN / COULÉES DE BOUE**

Le **glissement de terrain** est un phénomène qui **affecte**, en général, **des lithologies incompetentes** et qui **provoque le déplacement d'une masse de terrain avec rupture** (surface de cisaillement). Cette rupture peut se localiser soit au sein du même matériau (rupture circulaire), soit le long d'une discontinuité telle qu'un joint de stratification ou alors le long d'une interface entre les matériaux de couverture et le substratum **[Fig. 12]**.

Dans les cas les plus développés, il se caractérise par la formation d'une **niche d'arrachement en amont** et d'un **bourrelet de pied en aval** et être limité sur les côtés par des **rampes latérales**. L'instabilité des terrains peut le plus souvent se manifester par de **légères déformations topographiques** (moutonnement, ondulations du versant) Les volumes mis en jeu sont très variables.





**Fig. 12** : Schéma conceptuel d'un glissement de terrain [Source : IMS<sub>RN</sub>]

L'apparition du phénomène est étroitement liée à la **nature des matériaux** ainsi qu'à la **pente**. D'autres facteurs entre ensuite en jeu tels que les écoulements (cours d'eau en bas de versant qui favorisent l'érosion de la butée de pied et circulations internes qui « lubrifient » la surface de rupture) ou encore le **couvert végétal** susceptible de retenir et de drainer les instabilités superficielles.

Les facteurs déclenchant peuvent être naturels : fortes pluies saturant les couches instables (donc les alourdissant et augmentant la pression interstitielle), crues augmentant l'érosion en pied, séisme, ... mais également anthropiques (terrassment, modification des conditions hydrauliques, vibrations et secousses, ...).

Quand la **masse glissée se propage à grande vitesse sous forme visqueuse** avec une teneur en eau très élevée, on parle alors de **coulée de boue**.

Aussi, une coulée de boue se caractérise donc comme un glissement par une niche d'arrachement en amont. En revanche la propagation se fait généralement dans un couloir de faible largeur (au regard de la longueur de la coulée). La zone de dépôt en pied présente le plus souvent un évasement.

La coulée de boue peut également prendre naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain.

**Ce type de phénomène concerne exclusivement les formations à cohésion faible et de composition granulométrique adéquate**, telles des colluvions ou des éboulis de pente reposant sur un versant constitué de marnes, d'argiles ou même de formations morainiques. Le facteur de déclenchement principal des mouvements est la pluie qui favorise le décollement de la couche superficielle. La pente (parfois aggravée par l'absence de la végétation) est un facteur de prédisposition principal.



## **2. Analyse historique et bibliographique**

La recherche historique concernant les mouvements de terrain a été menée en parallèle de celle pour les inondations.

Une consultation des bases de données du BRGM (BD-Cavités, BD-MVT et Banque de données du Sous-Sol) a été effectuée en sus.

A l'issue de la collecte des données historiques, 8 événements historiques correspondant à des mouvements de terrain ont été recensés sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [**Tab. 4** et « **Carte de localisation des phénomènes naturels** » (*hors texte*)].

Par ailleurs, la commune a fait l'objet de 3 arrêtés de catastrophe naturelle : un seul fait référence à des mouvements de terrain [**Tab. 2**].

Le recueil bibliographique recense 10 documents ayant un rapport avec les mouvements de terrain [**Tab. 5**] ; l'ensemble de ces documents a été analysé.



IDENTIFIANT	DATE	LOCALISATION	PHÉNOMÈNE	VICTIME(S)	DÉGÂT(S)	PERTURBATION(S)	DESCRIPTION (CAUSES, VICTIMES, DÉGÂTS, ...)	SOURCE
EP1	?	Verteau – Prévières					Blocs dans la forêt et sur la route au niveau de Prévières.	Dossier Communal Synthétique
EG1	1974	Chemin des Belosses					Talus effondré en bordure du chemin des Belosses, suite à un orage	Mairie
EG2	Fin juin 1990	La Chappe					Glissement de talus routier en bordure de la voie communale.	Mairie
EG3	Été 2007	La Chappe			X		Glissements sur le talus aval de route communale, suite aux précipitations de l'été 2007.	RTM 74
EG4	04/05/2015	La Chappe					Glissement de talus routier en bordure de la voie communale.	RTM 74
EG5	Régulièrement	La Chappe					Glissements superficiels des terrains lors d'épisodes pluvieux et de fonte des neiges (topographie chahutée et bosselée).	Dossier Communal Synthétique
EG6	?	Les Bellosses – La Crotte					Zone glissée sous La Place, stabilisée aujourd'hui.	Dossier Communal Synthétique
EG7	?	Praz Bré – Verteau – La Plagne					Zones ravinées dans les secteurs non-boisés.	Dossier Communal Synthétique

**Tab. 4 :** Liste des événements historiques, correspondant à des mouvements de terrain, recensés sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ (en jaune : événements localisés) [Source : IMS<sub>RN</sub>]



ÉTUDE	TYPLOGIE	RÉF.	AUTEUR	ÉCHELLE DU DOCUMENT	PHÉNOMÈNES ÉTUDIÉS	FORMAT DE LA DONNÉE	MAÎTRE D'OUVRAGE
Mairie de VILLE-EN-SALLAZ Rapport d'assistance géotechnique  <i>28 juin 1991</i>	Rapport	5080	Géoprojets  RIEGEL P.		Glissements de terrain	PDF	Mairie de VILLE-EN-SALLAZ
Carte géologique ANNEMASSE  <i>1998</i>	Cartographie + Notice	654	BRGM  KERRIEN Y. et TURREL C.	1/50 000		PDF	
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Aménagement d'un terrain de jeux – Risques de chutes de pierres  <i>27 juillet 2001</i>	Avis + plan de localisation et schémas	1470/GVC/CGu	RTM 74  VIARD-CRETAT G. et VOISIN L.		Chutes de blocs	PDF	Commune de VILLE-EN-SALLAZ
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Dossier Communal Synthétique  <i>Octobre 2001</i>	Cartographie + Tableaux descriptifs		?	1/25 000	Glissements de terrain  Chutes de pierres  Manifestations torrentielles  Zone humide	PDF	DDE Haute-Savoie
M. CHATELAIN David Etude de faisabilité géotechnique  <i>23 juin 2003</i>	Rapport	IA 03 432	Intersol  FERRARI J.-C. et LE BLE S.		Glissements de terrain	PDF	M. CHATELAIN David



ÉTUDE	TYPLOGIE	RÉF.	AUTEUR	ÉCHELLE DU DOCUMENT	PHÉNOMÈNES ÉTUDIÉS	FORMAT DE LA DONNÉE	MAÎTRE D'OUVRAGE
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Carte des aléas naturels  <i>31 juillet 2003</i>	Cartographie		?	1/10 000	Glissements de terrain Chutes de pierres Manifestations torrentielles Zone humide	PDF	Préfecture de Haute-Savoie
M. et Mme ZAENTHKOWSKI Yohann Étude géotechnique de constructibilité G0 + G12  10 mai 2004	Rapport	2472G/2004	Géo-Arve VIOLETT C.-P.		Glissements de terrain	PDF	M. et Mme ZAENTHKOWSKI Yohann
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Glissements de la route communale en amont du lieu-dit La Chappe  <i>24 septembre 2007</i>	Avis	720/GVC/cq	RTM 74 VIARD-CRETAT G. et KARR N.		Glissements de terrain	PDF	Commune de VILLE-EN-SALLAZ
Commune de VILLE-EN-SALLAZ Demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle Intempéries de début mai 2015  <i>29 juin 2015</i>	Avis pour reconnaissance CATNAT	2015_178	RTM 74 EVANS A. et CHARLES F.		Glissements de terrain	PDF	Préfecture de Haute-Savoie
Mme et M. Pierre PICCOT Etude géotechnique préalable de stabilité pour la construction d'un bâtiment agricole à VILLE-EN-SALLAZ, lieu-dit « La Chappe »  <i>5 novembre 2015</i>	Rapport	G1 ES 2596 15	Alpes-Géo-Conseil MICHEL B. et DUCASTEL N.		Glissements de terrain	Papier	Mme et M. Pierre PICOT

**Tab. 5 :** Liste des documents, relatifs aux mouvements de terrain, recensés sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : IMS<sub>RN</sub>]



### IV.3. Carte de localisation des phénomènes naturels

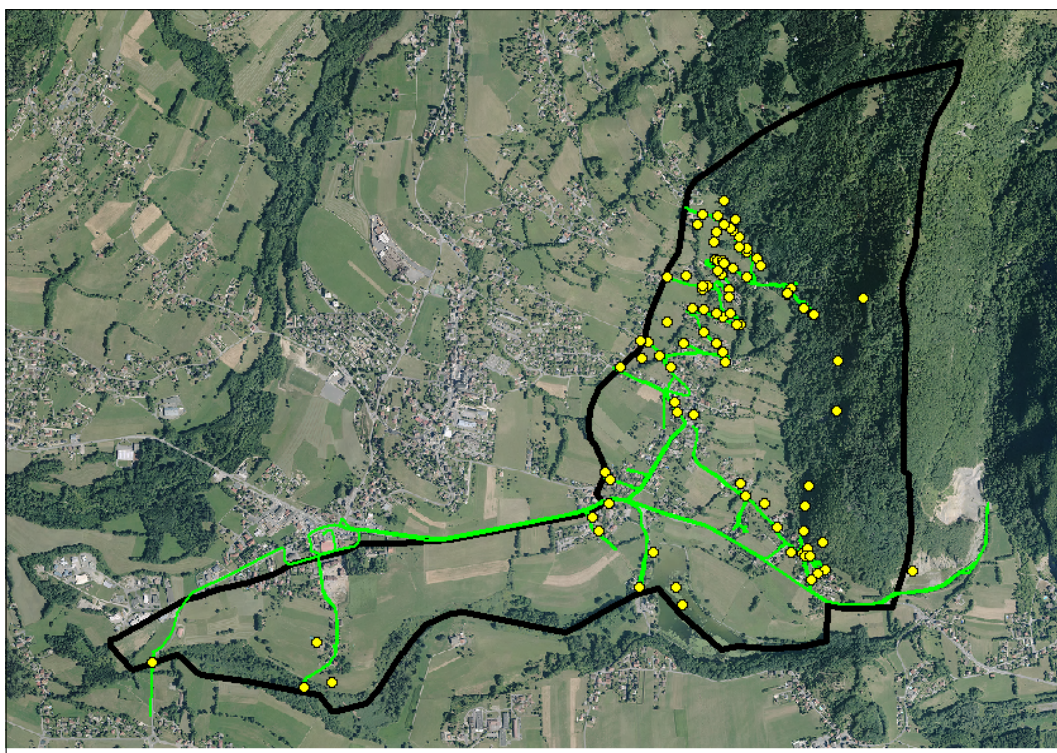
Les données obtenues précédemment ont été dans la mesure du possible **vérifiées, confirmées et complétées par l'analyse de photographies aériennes et par l'examen sur le terrain** des traces résultant d'événements anciens ainsi que par l'observation des indices actuels dans le cas des phénomènes évolutifs.

L'analyse des données recueillies combinée aux observations de terrain a permis d'**établir la typologie des phénomènes susceptibles de se produire**, et surtout d'**identifier les configurations (lithologie, pente, hydrologie, ...) favorables à leur déclenchement**. Ces données constituent par ailleurs, une étape fondamentale d'une démarche d'expertise permettant de faciliter la prise en compte de ces phénomènes dans toute la commune, dans un cadre de prévention des risques naturels.

La session de terrain du 13 juin 2016 a permis d'une part, la vérification et la confirmation ou la correction des informations recueillies et cartographiées au bureau, et d'autre part la détection d'autres indices peu ou pas visibles sur orthophotos :

- les désordres sur les constructions et la voirie (fissuration, affaissements, ...),
- les sources, écoulements et zones humides,
- les escarpements et blocs éboulés de taille réduite ou masqués par la végétation et le degré de fracturation des affleurements rocheux,
- les dispositifs de protection existants, ...

Les trajets effectués lors des sessions de terrain ont fait l'objet d'un suivi GPS [**Fig. 13**].



**Fig. 13** : Suivi GPS et principales observations de terrain (points jaunes) de la session de terrain sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : IMS <sup>RA</sup>]



---

L'ensemble des données analysées et des observations de terrain a été affiché sur la « **Carte de localisation des phénomènes naturels** » (*hors texte*).





## V. CARTOGRAPHIE DES ALÉAS

De façon générale, l'**aléa** peut être défini comme la **probabilité d'apparition** d'un **phénomène de nature et d'intensité données** sur un **territoire donné**, dans une **période de référence donnée**.

Cette définition comporte donc les éléments suivants :

- La **référence à un ou plusieurs phénomènes bien définis et d'une intensité donnée** : cette dernière sera estimée la plupart du temps en fonction de la possibilité de mettre en œuvre une parade technique pour s'en prémunir et du coût de sa réalisation. Ces paramètres seront évalués à l'aide des caractéristiques des phénomènes répertoriés.
- Une **composante spatiale** : un aléa donné s'exerce sur une zone donnée, qu'il faut délimiter. Des difficultés peuvent surgir dans le cas de phénomènes pouvant affecter des zones au-delà de leur limites visibles : exemple de la régression vers l'amont de certains glissements de terrain ou la propagation vers l'aval des chutes de blocs.
- Une **composante temporelle** : c'est la probabilité plus ou moins grande d'occurrence temporelle du phénomène. Vis-à-vis des inondations l'événement de référence est d'après le guide PPR « la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière ». Pour les mouvements de terrain, la complexité du milieu naturel géologique et son évolution ne permettent pas de quantifier la probabilité d'occurrence : la seule voie actuellement opérationnelle consiste en une approche plus qualitative, dite de prédisposition du site à un type de phénomène donné.

### V.1. Aléa Inondations

#### 1. *Crues torrentielles*

Les principes de base pris en compte pour la définition des aléas sont conformes à ceux définis par le guide méthodologique pour l'établissement des Plans de Prévention des Risques d'Inondation.

Ces aléas seront déterminés sur la base des données acquises et des diagnostics réalisés, à savoir :

- l'analyse hydrogéomorphologique du fonctionnement "naturel" des lits d'inondation des principaux cours d'eau et de leurs affluents ;
- l'étude historique : manifestations, niveaux atteints, ... ;
- l'évaluation des effets des aménagements (remblais notamment).

C'est le croisement de ces différentes approches qui permet de définir l'aléa Crues torrentielles tels que présentés sur la cartographie des aléas.

Leur définition intègre en outre l'ensemble des observations ayant pu être effectuées sur le terrain ayant trait notamment aux aménagements anthropiques ayant une incidence sur les conditions d'écoulement (ouvrages hydrauliques, protections de berges, remblais divers, ...).

Il est important de noter que la période de référence prise en compte pour la réalisation du PPR correspond à la crue centennale.

### FONCTIONNEMENT "NATUREL" DES COURS D'EAU

Un premier niveau d'aléa a été défini sur la base du fonctionnement "naturel" des cours d'eau tel que décrit par le diagnostic hydrogéomorphologique et renseigné par l'analyse des crues historiques.



Le tableau ci-dessous synthétise la qualification du premier niveau d'aléa basé sur l'interprétation de la l'hydrogéomorphologie [Tab. 6].

<b>NATURE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE</b>	<b>LIT MINEUR / LIT MOYEN / LIT MAJEUR</b>  Zone d'écoulement dynamique, iscles boisées, chenaux de crue, anciens bras et anciens lits actifs remblayés, talwegs et abords des petits affluents, lit majeur étroit	<b>LIT MAJEUR</b>  Hors zone d'écoulement dynamique, ancien lit moyen remblayé, cônes de déjection actifs des torrents affluents	<b>LIT MAJEUR EXCEPTIONNEL</b> étendu, rarement ou jamais inondé historiquement, secteur éloigné ou protégé.  <b>ZONE DE RUISSELLEMENT DIFFUS</b> sur les cônes de déjection des torrents affluents.
<b>HAUTEUR D'EAU</b>	<b>HAUTEURS IMPORTANTES</b>	<b>HAUTEURS MOYENNES</b>	<b>HAUTEURS FAIBLES</b>
<b>VITESSES D'ÉCOULEMENT</b>	<b>VITESSES ÉLEVÉES</b>	<b>VITESSES MOYENNES À FAIBLES</b>	<b>VITESSES FAIBLES</b>
<b>ALÉA</b>	<b>FORT</b>	<b>MOYEN</b>	<b>FAIBLE</b>

**Tab. 6 :** Grille de qualification de l'aléa Crues torrentielles [Source : IMS<sub>RN</sub>]

**Ce premier niveau ne prend pas en compte la présence des remblais d'infrastructure et autres remblais ou digues, ni l'ensemble des autres facteurs pouvant aggraver (ou amoindrir) un aléa.**

L'analyse des données historiques et bibliographiques, des visites sur le terrain ainsi que les témoignages récoltés auprès des habitants peuvent mettre en évidence des aménagements anthropiques modifiant le fonctionnement "naturel" des cours d'eau.

Ainsi, dans un second temps, la prise en compte de ces informations vient conforter (et dans certains cas spécifiques aggraver) ce premier niveau d'aléa.

### **INCIDENCE DES AMÉNAGEMENTS ANTHROPIQUES**

Il s'agit pour la plupart de confortements de berges, digues, remblais linéaires ou surfaciques dont la hauteur est supérieure à un mètre (en dehors des simples levées de terre ou chemins submersibles) et d'ouvrages de franchissement.

**L'appréciation est qualitative et concerne uniquement l'incidence des ouvrages sur les écoulements de crue.** Elle ne préfigure pas de leur état (solidité, présence de points de faiblesse, résistance et nature des matériaux, ...).



## 2. Ravinement / Ruissellement

L'aléa Ravinement / Ruissellement est qualifié grâce à la grille suivante [Tab. 7] :

ALÉA	INDICE	CRITÈRES
<b>FORT</b>	<b>R3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands) :<ul style="list-style-type: none"><li>◦ présence de ravines dans un versant déboisé</li><li>◦ griffe d'érosion avec absence de végétation</li><li>◦ effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible</li><li>◦ affleurement sableux ou marneux formant des combes</li></ul></li><li>• Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent</li></ul>
<b>MOYEN</b>	<b>R2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone d'érosion localisée :<ul style="list-style-type: none"><li>◦ griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée</li><li>◦ écoulement important d'eau boueuse suite à une résurgence temporaire</li></ul></li><li>• Débouchés des combes en R3 (continuité jusqu'à un exutoire)</li></ul>
<b>FAIBLE</b>	<b>R1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versant à formation potentielle de ravine</li><li>• Écoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant</li></ul>

**Tab. 7 :** Grille de qualification de l'aléa Ravinement / Ruissellement [Source : DDT]

## 3. Zones humides

L'aléa Zones humides est qualifié grâce à la grille suivante [Tab. 8] :

ALÉA	INDICE	CRITÈRES
<b>FORT</b>	<b>H3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Marais constamment humides, avec végétation typique des milieux aquatiques et une hauteur d'eau qui peut dépasser 1 m.</li></ul>
<b>MOYEN</b>	<b>H2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zones plus occasionnellement en eau, avec une végétation hygrophile.</li></ul>
<b>FAIBLE</b>	<b>H1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zones de prairies humides, où la nappe est subaffleurante mais sans occasionner de submersion significative.</li></ul>

**Tab. 8 :** Grille de qualification de l'aléa Zones humides [Source : DDT]



## V.2. Aléas Mouvements de terrain

### 1. Éboulements / Chutes de blocs

La cartographie de l'aléa s'appuiera sur les grilles d'évaluation définies dans le cahier des charges par le croisement entre la probabilité d'occurrence et l'intensité des phénomènes.

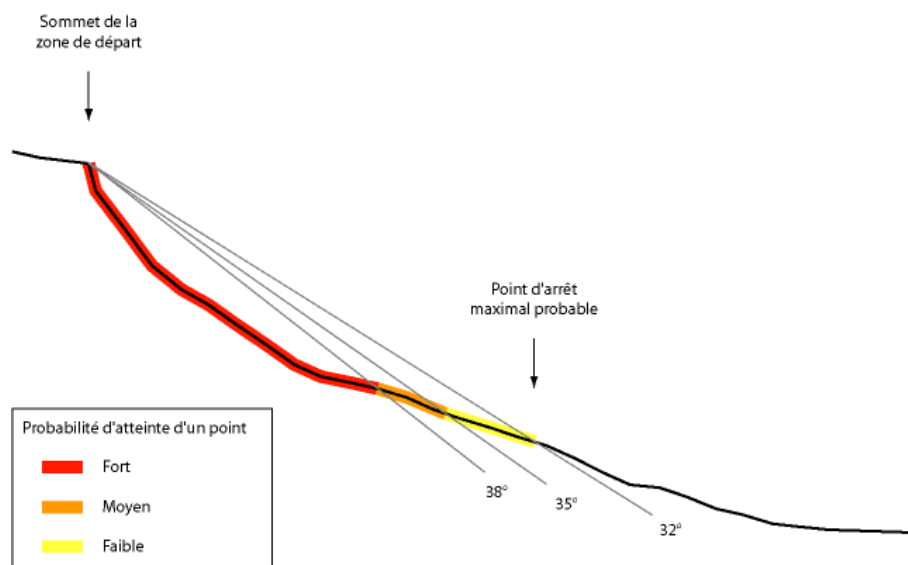
La probabilité d'occurrence est déterminée à partir de la méthode de la ligne d'énergie.

La méthode de la ligne d'énergie s'applique aux falaises et escarpements présentant des traces de départ et/ou avec la présence de blocs dans le versant considéré. Ce modèle dit statistique permet d'estimer à partir d'une zone de départ la localisation du point d'arrêt maximal probable d'un projectile. Il repose sur un principe simple : "un bloc ne peut progresser sur une pente que si celle-ci est suffisamment raide".

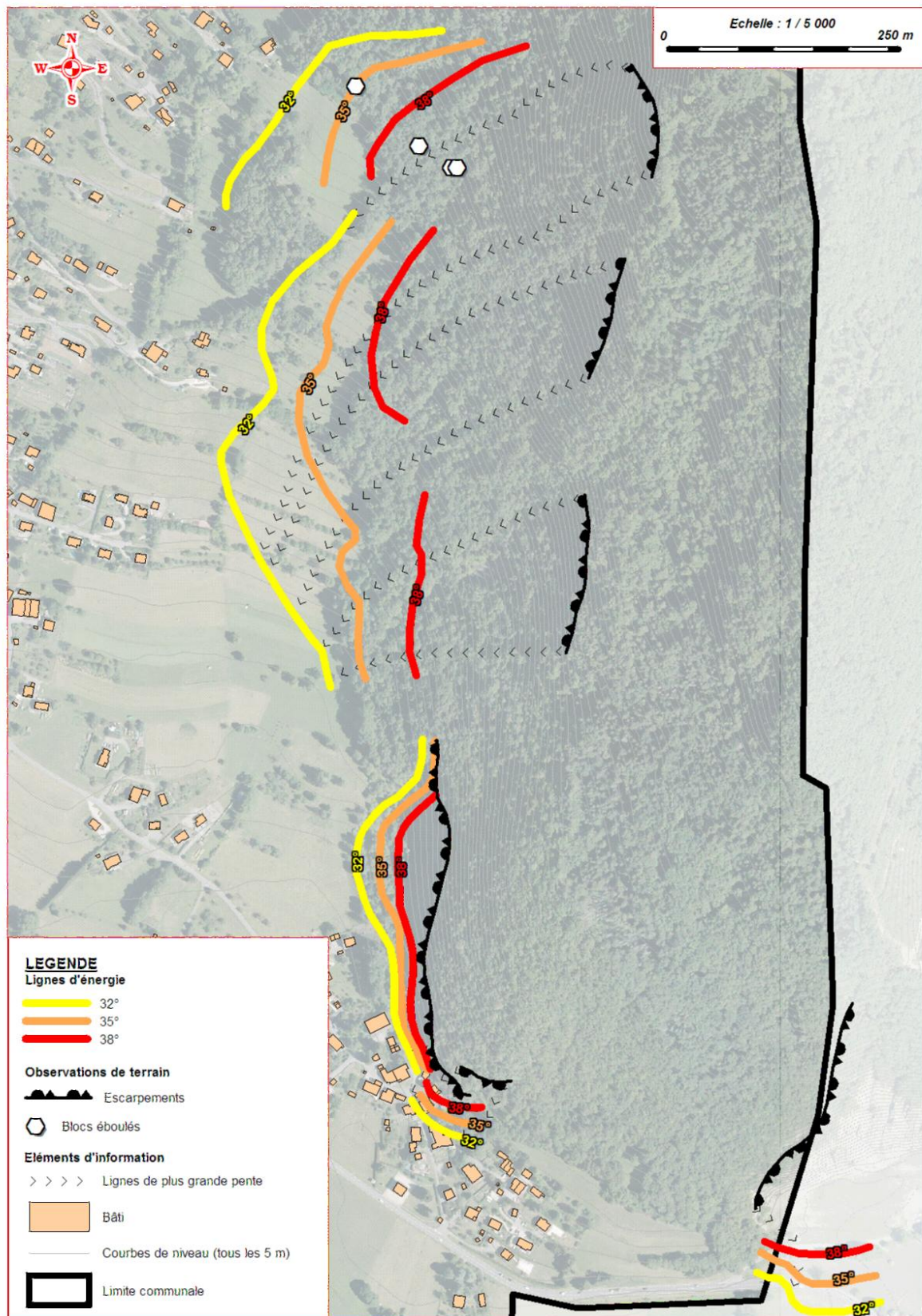
Ainsi, si la pente est supérieure à un angle limite  $\beta$ , le bloc accélère, sinon il ralentit. Un bloc peut aller d'une zone de départ A jusqu'à B, point d'intersection du relief avec une ligne imaginaire partant de la zone de départ et formant un angle  $\beta$  avec l'horizontale. Cette ligne est appelée ligne d'énergie.

A partir du profil en long de la pente et connaissant l'angle  $\beta$ , il est déterminé le point maximal probable qu'atteindra tout projectile qui se détachera de la zone de départ. Compte tenu de la possibilité de déviation des trajectoires des blocs, ils peuvent progresser dans un cône de propagation, qui a une pente  $\beta$ .

Depuis sa formalisation, ce principe a fait l'objet de nombreuses études. Ainsi différentes valeurs « seuil » de l'angle  $\beta$  ont été définies permettant de qualifier la probabilité d'occurrence le long du versant **[Fig. 14 et 15]**.



**Fig. 14** : Schéma de principe de la ligne d'énergie avec valeurs « seuil » [Source : DDT / IMS <sup>RA</sup>]



**Fig. 15 :** Illustration de la méthode des lignes d'énergie sur VILLE-EN-SALLAZ [Source : IMS<sub>RN</sub>]





L'**intensité** correspond aux volumes type potentiellement instables pouvant se propager dans le versant après fragmentation **[Tab. 9]**.

INTENSITÉ	CRITÈRES
<b>TRÈS ÉLEVÉE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le volume unitaire pouvant se propager dans le versant dépasse la dizaine de m<sup>3</sup> et s'étend sur la totalité du versant (pas d'arrêt dans le versant, atteinte du point bas du versant).</li> </ul>
<b>ÉLEVÉE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le volume unitaire pouvant se propager dans le versant est supérieur ou égal à 1 m<sup>3</sup> et la possibilité d'atteinte de ces blocs est la totalité de la zone.</li> <li>La zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume supérieur ou égal à 10 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
<b>MODÉRÉE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le volume unitaire pouvant se propager dans le versant est inférieur à 1 m<sup>3</sup> et la possibilité d'atteinte de ces blocs est la totalité de la zone.</li> <li>La zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume supérieur ou égal à 1 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
<b>FAIBLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zone concernée est la zone d'arrêt des blocs de volume inférieur à 1 m<sup>3</sup>.</li> </ul>

**Tab. 9** : Échelle de gradation de l'intensité pour l'aléa Éboulements / Chutes de blocs [Source : DDT]

Le croisement de ces paramètres permet d'obtenir l'aléa en tout point du versant **[Tab. 10]**.

INTENSITÉ \ PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	FAIBLE	MODÉRÉE	ÉLEVÉE & TRÈS ÉLEVÉE
FAIBLE	<b>FAIBLE P1</b>	<b>MOYEN P2</b>	<b>FORT P3</b>
MOYENNE	<b>MOYEN P2</b>	<b>FORT P3</b>	<b>FORT P3</b>
FORTE	<b>FORT P3</b>	<b>FORT P3</b>	<b>FORT P3</b>

**Tab. 10** : Grille de qualification de l'aléa Éboulement / Chutes de blocs [Source : DDT]



## 2. Glissements de terrain / Coulées de boue

L'aléa Glissements de terrain / Coulées de boue est qualifié grâce à la grille suivante [Tab. 11] :

ALÉA	INDICE	CRITÈRES
FORT	G3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glissements et/ou coulées de boue actifs dans <u>toutes pentes</u> avec <u>nombreux indices de mouvements</u> (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communications</li> <li>Zones de terrain meuble, peu cohérent et de fortes pentes présentant des traces d'instabilités nombreuses</li> <li>Auréole de sécurité autour de ces glissements et/ou coulées de boue</li> <li>Zone d'épandage des coulées de boue</li> <li>Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain</li> <li>Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors des crues</li> </ul>
MOYEN	G2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les <u>pent</u>es fortes à moyennes (35° à 15°) avec <u>peu d'indices de mouvement</u> (indices estompés)</li> <li>Topographie <u>légèrement déformée</u> (mamelonnée liée à du fluage)</li> <li>Glissements et/ou coulées de boue <u>fossiles</u> dans les <u>pent</u>es fortes à moyennes (35° à 15°)</li> <li>Glissement actif dans les pentes faibles (&lt; 15° ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux j du terrain instable) avec pressions artésiennes</li> </ul> <p><b><i>Ces zones présentent une probabilité moyenne d'apparition de glissement de faible ampleur, mais qui peut devenir forte sous l'action anthropique (surcharge, route, terrassement).</i></b></p>
FAIBLE	G1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glissements fossiles dans les pentes faibles (&lt; 15° ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux j du terrain instable)</li> <li>Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (à titre indicatif : 20 à 5°) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site.</li> </ul>


Tab. 11 : Grille de qualification de l'aléa Glissement de terrain / Coulée de boue [Source : DDT]

### V.3. Carte des aléas


Les zones d'aléas répertoriées sur la commune [« **Carte des aléas au 1/10 000** » (hors texte) et « **Carte des aléas au 1/5 000** » (en annexe)] sont listées dans le tableau suivant [Tab. 12].






N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPOLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
<p><b>1</b></p> <p><b>2/4</b></p> <p><b>3</b></p>	<p>Le Thy</p>	<p>T3</p> <p>T2</p> <p>H2</p>	<p><u>Crués torrentielles</u></p> <p>Le Thy s'écoule depuis le lac du Môle en longeant la limite Sud de la commune. Le lit mineur du cours d'eau ainsi que la ripisylve ont été qualifiés en aléa Fort <b>[Fig. ci-après]</b>. Une petite zone en limite Sud-Ouest de la commune est quant à elle classée en <b>aléa Moyen</b> car légèrement plus haute et hors zone d'écoulement dynamique du Thy.</p> <p><u>Zones humides</u></p> <p>La zone de ripisylve en bordure du Thy, qui n'est pas tout le temps en eau, a été classée en <b>aléa Moyen</b>.</p> 	<p>Observations de terrain</p>	<p>Zone naturelle</p>
<p><b>5</b></p>	<p>Lac du Môle</p>	<p>H3</p>	<p>Secteur en eau de façon pérenne, qui alimente le Thy en eau de manière contrôlée (débit régulé à l'aval du lac) <b>[Fig. ci-après]</b>. Tout le plan d'eau est classé en <b>aléa Fort</b>.</p>	<p>Observation de terrain</p>	<p>Zone naturelle</p>



N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPOLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
					
<p><b>6/10</b> <b>20/21/22</b></p>	<p>Versant de Praz Bé à Collonges</p>	<p>G2 G1</p>	<p>Le versant est principalement constitué de formations de versant et de dépôts glaciaires qui sont des formations argileuses sensibles aux glissements. De nombreux écoulements sont visibles en pied des talus en bordure de route. Quelques constructions légèrement fissurées ont été observées dans les zones les plus pentues. Du fait du risque d'instabilité, notamment en cas de terrassement, le versant a été classé en <b>aléa Moyen</b> ; le bas, avec des pentes plus faibles, a été cartographié en <b>aléa Faible</b>.</p>	<p>Observations de terrain (pente, écoulements, fissures sur bâti)</p>	<p>Zone urbanisée</p>
<p><b>7/9</b></p>	<p>La Chappe</p>	<p>G3</p>	<p>Le versant à l'Ouest de La Chappe présente d'importantes ondulations topographiques ainsi que des glissements en bordure aval de la chaussée (avec des fissures ouvertes et un décalage vertical d'une dizaine de cm) <b>[Fig. ci-après]</b>. On observe également un décalage dans l'alignement des poteau EDF traversant la zone.</p>	<p>Observations de terrain (pente, fissures sur route, ondulations dans le terrain, écoulements)</p>	<p>Zone naturelle avec quelques habitations isolées</p>



N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPOLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
			 <p data-bbox="801 1390 1668 1449">Au niveau du virage en contrebas, on note la présence d'un mur de soutènement incliné sous la poussée des terrains ; d'importants</p>		



N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
			<p>écoulements sont visibles. Cette zone correspond au pied de la masse glissée.</p> <p>L'ensemble de cette zone active a été classé en <b>aléa Fort</b> ainsi que la combe en amont de la Chappe, du fait des pentes importantes (supérieures à 25°).</p>		
<p><b>8/11/24</b> <b>/25</b></p> <p><b>26</b></p>	Ruisseau des Moulins et son affluent	<p>T3</p> <p>T1</p>	<p>Le ruisseau des Moulins s'écoulent en limite Ouest du territoire communal. Il est, comme son affluent le ruisseau des Bellosses, sujet à des crues torrentielles en cas de fortes précipitations. Ainsi, les chenaux d'écoulement principaux de ces deux cours d'eau ont été qualifiés en <b>aléa Fort</b>.</p> <p>Une zone de débordement potentielle du ruisseau des Moulins a été repérée juste en amont de la RD 907. En effet, dans ce secteur la berge rive gauche du cours d'eau paraît relativement basse et submersible en cas de fortes précipitations. Un débordement dans cette zone est donc tout à fait envisageable (<b>aléa Faible</b>) <i>[Fig. ci-après]</i>.</p>	Observations de terrain (axe de débordement)	Traversées de zones urbanisées
			<p>La photographie illustre le site de terrain. On y voit un ruisseau des Moulins à gauche, une zone possible de débordement au centre, et l'axe d'écoulement secondaire (route) à droite. Des flèches rouges pointent vers ces éléments.</p>		
<p><b>12/14</b></p> <p><b>13</b></p>	« Ravin de Bellosse »	<p>G2R1</p> <p>R3</p>	<p>Ravin dont l'écoulement n'est pas pérenne. Il s'agit ici d'une zone de concentration des écoulements liés au ruissellement. L'axe de recueil des eaux de ruissellement est classé en <b>aléa Ruissellement Fort</b>.</p>	Observations de terrain (pente, écoulements)	Alternance de zones naturelles et de zones





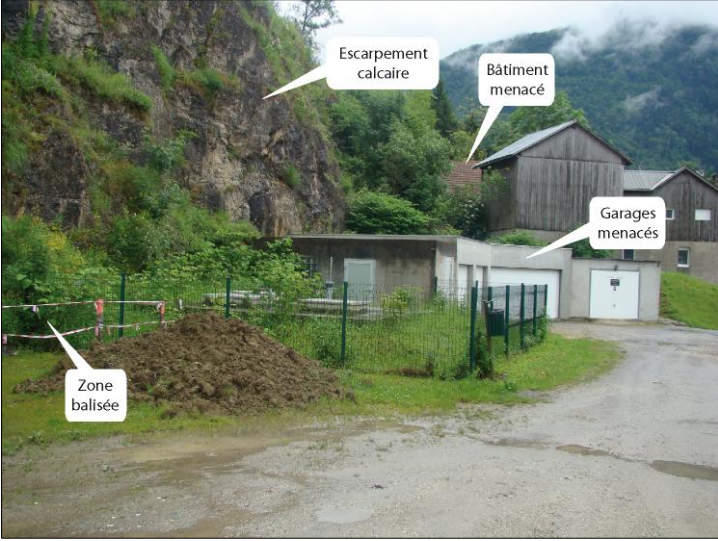
N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPOLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
			<p>La petite zone d'accumulation en amont et la zone d'épandage en aval sont quant à elles classées en <b>aléa Ruissellement Faible</b> et en <b>aléa Glissements de terrain Moyen</b> (comme le reste du versant du fait de la pente, de la nature des matériaux de couverture et des écoulements visibles).</p>		<p>urbanisées (habitations localisés)</p>
<p><b>15/30</b> <b>16/23</b> <b>19</b></p>	<p>Versant Ouest « Verteau Dessous »</p>	<p>P3G2  P3  G2</p>	<p><u>Éboulements / Chute de blocs</u></p> <p>Secteur surplombé par des escarpements de roches calcaires du massif des Brasses, représentant des sources potentielles de chutes de blocs dont le volume unitaire peut dépasser 1m<sup>3</sup>. La propagation de ces blocs ne dépassera guère la lisière de la forêt, au vu des caractéristiques topographiques du secteur <b>[Fig. ci-après]</b>. L'ensemble des zones à l'aval des escarpements jusqu'à la lisière de la forêt a donc été classée en <b>aléa Fort</b>.</p> <div data-bbox="878 743 1594 1286" data-label="Image"> </div>	<p>Observations de terrain d'escarpements calcaires</p>	<p>Zone naturelle</p>



N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
			<p><u>Glissements de terrain</u></p> <p>Du fait des pentes importantes, les éboulis peuvent présenter un risque d'instabilité. Ce secteur a été classé en <b>aléa Moyen</b>.</p>		
<p><b>17</b></p> <p><b>18</b></p> <p><b>28</b></p> <p><b>37</b></p>	Ruisseau des Contamines	<p>G2R1</p> <p>T3</p> <p>G1T1</p> <p>T1</p>	<p><u>Crues torrentielles</u></p> <p>Le ruisseau des Contamines est un petit cours d'eau prenant sa source à l'est du hameau de La Crotte, et s'écoulant vers le sud en traversant la RD 907 pour se jeter dans le lac du Môle. Le ruisseau de Prévières (souterrain) l'alimente au niveau du hameau du même nom.</p> <p>Le ruisseau des Contamines voit sont lit mineur caractérisé en <b>aléa Fort</b>. Un axe de débordement existe au niveau du coude que forme le ruisseau en amont de la RD 191b. Ainsi, toute cette zone depuis le coude jusqu'à la RD 191b (qui fait office de retenue ici) a été classée en <b>aléa Faible</b>. Ce classement est cohérent avec l'événement du 4 mai 2015, où des habitations avaient été inondées dans ce secteur.</p> <p><u>Ruissellement / Glissements de terrain</u></p> <p>En amont du ruisseau des Contamines, une petite combe peut être le siège de concentration d'écoulements de surface qui viendraient alimenter le cours d'eau. Cette zone a été classée en <b>aléa Ruissellement Faible</b> et en <b>aléa Glissements de terrain Moyen</b> (comme le reste du versant du fait de la pente, de la nature des matériaux de couverture et des écoulements visibles).</p>	Observations de terrain + témoignage Mairie	Zone de prairies en amont, puis traversée d'une zone urbanisée (hameau de Prévières)
<p><b>36/41/42</b></p> <p><b>35/38/40</b></p> <p><b>34</b></p> <p><b>33</b></p> <p><b>31/32/39</b></p>	Prévières	<p>P3</p> <p>G2P3</p> <p>G2P2</p> <p>G2P1</p> <p>G2</p>	<p><u>Éboulements / Chute de blocs</u></p> <p>Un escarpement rocheux surplombe le hameau de Prévières, et notamment une zone de terrain vague où sont implantés des garages, ainsi que quelques bâtiments. Une zone d'<b>aléa Fort</b> a donc été qualifiée ici, les blocs qui peuvent tomber même s'ils sont de taille modérée peuvent provoquer des dégâts sur les garages et sur le bâtiment juste en aval. La zone de proximité immédiate a d'ailleurs été balisée afin d'éviter de s'y rendre. Une personne croisée au hameau de Prévières a d'ailleurs indiqué qu'un bloc était déjà tombé sur le toit des garages <b>[Fig. ci-</b></p>	Observations de terrain d'escarpements calcaires + témoignage direct	Zone urbanisée





N° DE ZONE	LOCALISATION / LIEU-DIT	TYPOLOGIE ET DEGRÉS D'ALÉAS	DESCRIPTION	SOURCE DE LA DONNÉE	OCCUPATION DU SOL
27/29		G1	<p><i>après].</i></p>  <p><u>Glissements de terrain</u></p> <p>Du fait de la lithologie des sols (formations fluvioglaciales) et des pentes le secteur a été classé en <b>aléa Moyen et Faible</b>.</p>		

**Tab. 12 :** Zones d'aléas présentes sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : IMS<sub>RA</sub>]



#### V.4. Dispositifs de protection

Sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ, les dispositifs de protection contre les risques naturels ne sont pas nombreux. Nous pouvons tout de même signaler **[Fig. 16]** :

- Un certain nombre de confortements de type enrochement ou mur de soutènement le long des routes pour maintenir les talus ;
- Une zone balisée le long de l'escarpement des Prévrières, avec de la rubalise, afin d'éviter que des personnes s'approchent de la zone et en reçoivent une pierre ou un bloc.



**Fig. 16** : Exemples de dispositifs de protection actifs ou passifs sur la commune de VILLE-EN-SALLAZ [Source : [IMS<sub>RN</sub>](#)]

A noter que ces dispositifs de protection n'ont pas été pris en compte pour la qualification des aléas, leur viabilité n'étant pas assurée sur la période de référence.



## **VI. BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE (HORS RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE) ET SITES INTERNET DE RÉFÉRENCE**

### Guides méthodologiques

- Plans de prévention des risques naturels (PPR) : Guide général – Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement / Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1997 – ISBN 2-11-003751-2
- Plans de prévention des risques naturels (PPR) : Risques d'inondation : Guide méthodologique – Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement / Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1999 – ISBN 2-11-004402-0
- Plans de prévention des risques naturels (PPR) : Risques de mouvements de terrain : Guide méthodologique – Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement / Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1999 – ISBN 2-11-004354-7
- Construire en montagne – La prise en compte du risque torrentiel – Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des transports et du Logement – Décembre 2010

### Sites internet

- [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)
- [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)
- [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr)
- [www.prim.net](http://www.prim.net)
- Google Earth



## **ANNEXE : CARTE DES ALÉAS AU 1/5 000**

