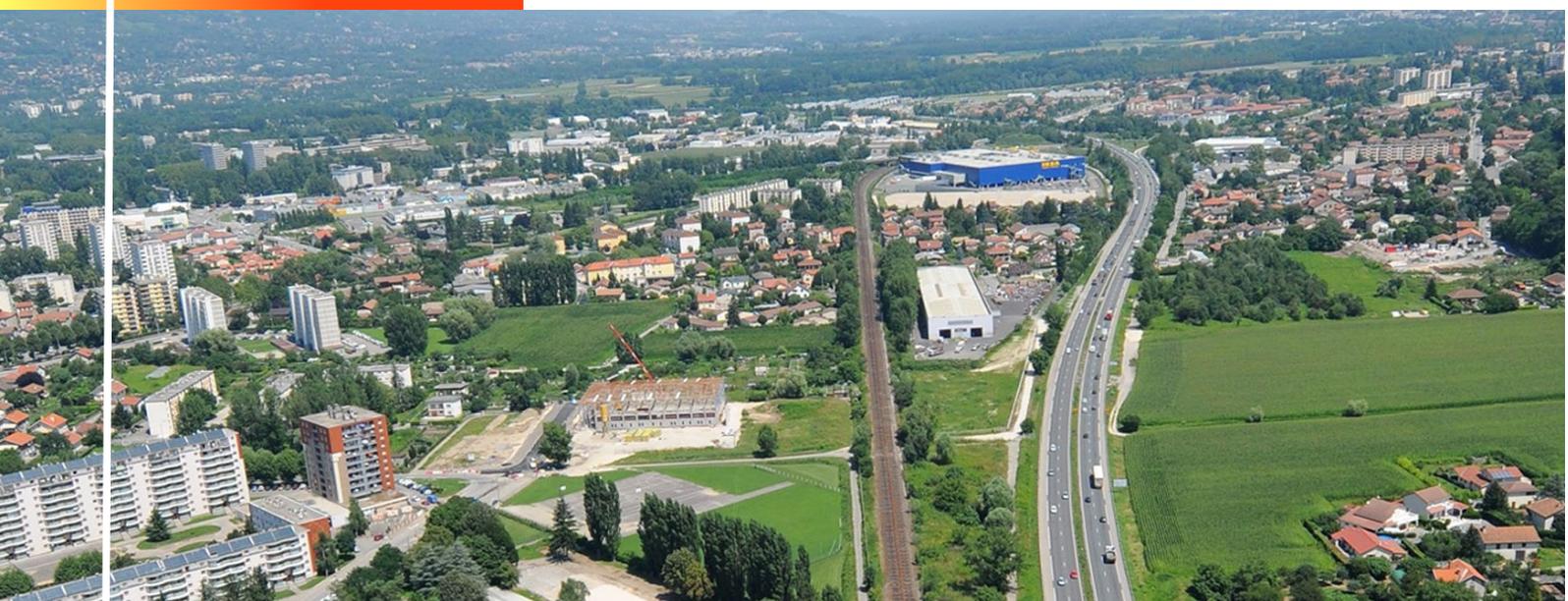




Cartographie des aléas naturels prévisibles sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, dans le cadre de l'élaboration du PLUi

Commune de Saint-Martin-d'Hères

Note de présentation



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



Référence	18061329	Version	4.0
Date	22 mars 2018	Edition du	30/09/2019

Identification du document

Projet	Carte des aléas de Saint-Martin-d'Hères		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	Rapport_Saint-Martin-d_Heres-v4.0.odt		
Référence	18061329	Proposition n°	D1701007
Chargé d'études	Bastien MICHEL		
		bmichel@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
1.0	28/11/17	V2b	BM	VD	
2.0	11/12/17	V2b	BM	GV	Prise en compte remarques AMO
3.0	22/03/18	V3	VD	VD	Modifications mineures (N° de version, propriétés du document, logo, etc.)
4.0	20/09/19	V4	DMB	DMB	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)	18061329
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 Saint-Martin-d'Hères

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	9
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
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	11
II.1. Situation.....	11
II.2. Cadre géographique et naturel.....	11
II.3. Contexte géologique.....	13
II.3.1. Les formations géologiques.....	13
II.3.2. La carte géologique.....	14
II.4. Sources d'informations.....	15
III. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LE TERRITOIRE.....	15
III.1. L'aléa inondation en pied de versant.....	16
III.1.1. Scénarios types sur le territoire.....	16
III.1.2. Historiques et observations de terrain.....	16
III.1.3. Aménagements et ouvrages.....	17
III.1.4. L'aléa.....	17
III.2. L'aléa crue rapide des rivières [C].....	18
III.2.1. Historique et observations de terrain.....	18
III.2.2. Aménagements et ouvrages.....	18
III.2.3. L'aléa.....	18
III.3. Crue torrentielle : le Bigot / les Collodes.....	19
III.3.1. Historique et observations de terrain.....	21
III.3.2. Aménagements et ouvrages.....	21
III.3.3. L'aléa.....	22
III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement.....	23
III.4.1. Scénarios types sur le territoire.....	23
III.4.2. Événements historiques et observations de terrain.....	23
III.4.3. Aménagements et ouvrages.....	25
III.4.4. L'aléa.....	26
III.5. L'aléa glissement de terrain.....	27
III.5.1. Scénarios types sur le territoire.....	27
III.5.2. Événements historiques et observations de terrain.....	27

III.5.3. Aménagements et ouvrages.....	28
III.5.4. L'aléa.....	28
IV. BIBLIOGRAPHIE.....	30
V. ANNEXES.....	31

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 4.0 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) ;
- la carte des aléas de la commune de Saint-Martin-d'Hères dont l'échelle de lecture maximum est le 1/5 000 ;
- la carte des aléas sur fond topographique dont l'échelle de lecture maximum est le 1/10 000 ;
- la note méthodologique générale ;
- les notes 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 Saint-Martin-d'Hères 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 Saint-Martin-d'Hères.

1.4. Phénomènes naturels pris en compte sur la commune

Les phénomènes cartographiés sur la commune Saint-Martin-d'Hères 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.

Tableau 1.1: Définition des phénomènes naturels

1.5. Établissement de la carte des aléas

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en juin 2017 par Bastien MICHEL, chargés d'études, et d'une enquête auprès des municipalités et des services déconcentrés de l'État. Elle a été validée par PROGEO Environnement et le service de Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère (assistants maître d'œuvre) suite à une visite de terrain effectuée le 23 juin 2017 en présence de Gaëlle VERJUS et Catherine JOUBERT

II. Présentation de la commune

II.1. Situation

La commune de Saint-Martin-d'Hères est située dans l'Agglomération Grenobloise, en Isère. Capitale de son canton, elle est administrativement rattachée à l'arrondissement de Grenoble et fait partie de la Communauté d'Agglomération Grenoble-Alpes Métropole (GAM).

Elle est encadrée (Figure II.1) :

- Au Nord-Ouest, par la commune de la Tronche ;
- Au Nord, par la commune de Meylan ;
- A l'Est, par la commune de Gières ;
- Au Sud, par la commune de Poisat ;
- Au Sud-est, par la commune d'Eybens ;
- A l'Ouest, par la commune de Grenoble.

L'est de Saint-Martin-d'Hères marque le début de la vallée du Grésivaudan, tandis que l'ouest est au cœur de ce que l'on appelle le « Y grenoblois ».

II.2. Cadre géographique et naturel

La commune a une superficie d'environ 9.5 km². Son territoire possède une altitude variant entre 206 et 610m.

Saint-Martin-d'Hères se divise en 2 ensembles très contrastés :

- une partie densément urbanisée au Nord et à l'Ouest de la commune, englobant plus de 75 % du territoire, et correspondant à la plaine Isère/Drac, quasi-plate. Y sont présents des zones commerciales, lotissements, quartiers pavillonnaires, écoles primaires, collèges, lycées et une grande partie du domaine universitaire de Grenoble ;
- une seconde partie plus faiblement urbanisée au Sud-est de la commune, qui s'étend sur un peu plus de 2 km² sur les coteaux du Murier. Ces premiers contreforts de Belledonne sont constitués de petits hameaux (le Bernard, les Collodes, le Bigot), de zones agricoles et de prairies.

Le territoire de la commune est délimité au nord par la rivière de l'Isère. Quelques ruisseaux descendent du versant : le ruisseau du Bigot, qui traverse le hameau homonyme et a fourni le réseau d'eau potable de la ville de 1930 à 1962 - date à laquelle le captage a été déplacé au Pré Givel dans les alentours de Vizille - La Mogne, aujourd'hui canalisée, qui donne le nom à la rue homonyme, et le ruisseau des Collodes, qui prend sa source au hameau du même nom au niveau du Murier. Une autre source, la source Tronel, est captée depuis la fin du XIXe siècle.

La commune est traversée par de nombreux axes routiers, dont les principaux sont :

- La Rocade Sud de Grenoble (RN 87) qui traverse la partie Sud du territoire du Sud-Ouest au Nord-Est ;
- La RD 1087 (avenue Gabriel Péri), menant de Gières à Grenoble et traversant la commune au Sud immédiat de l'université Grenoble Alpes, du Sud-est vers le Nord-ouest ;
- La RD 112 ou avenue Ambroise Croizat, parallèle à Gabriel Péri ;
- La RD 269, ou avenue de la Galochère, au Sud de la commune et en pied des coteaux du Murier. Cette voie était au milieu du siècle le seul axe pour relier Gières à Eybens, Échirolles, etc.. le reste de la plaine étant occupé par des marais, étangs, fossés et ruisseaux à ciel ouvert.

On notera que la voie ferrée reliant Grenoble à Chambéry est limitrophe de la rocade côté Nord.

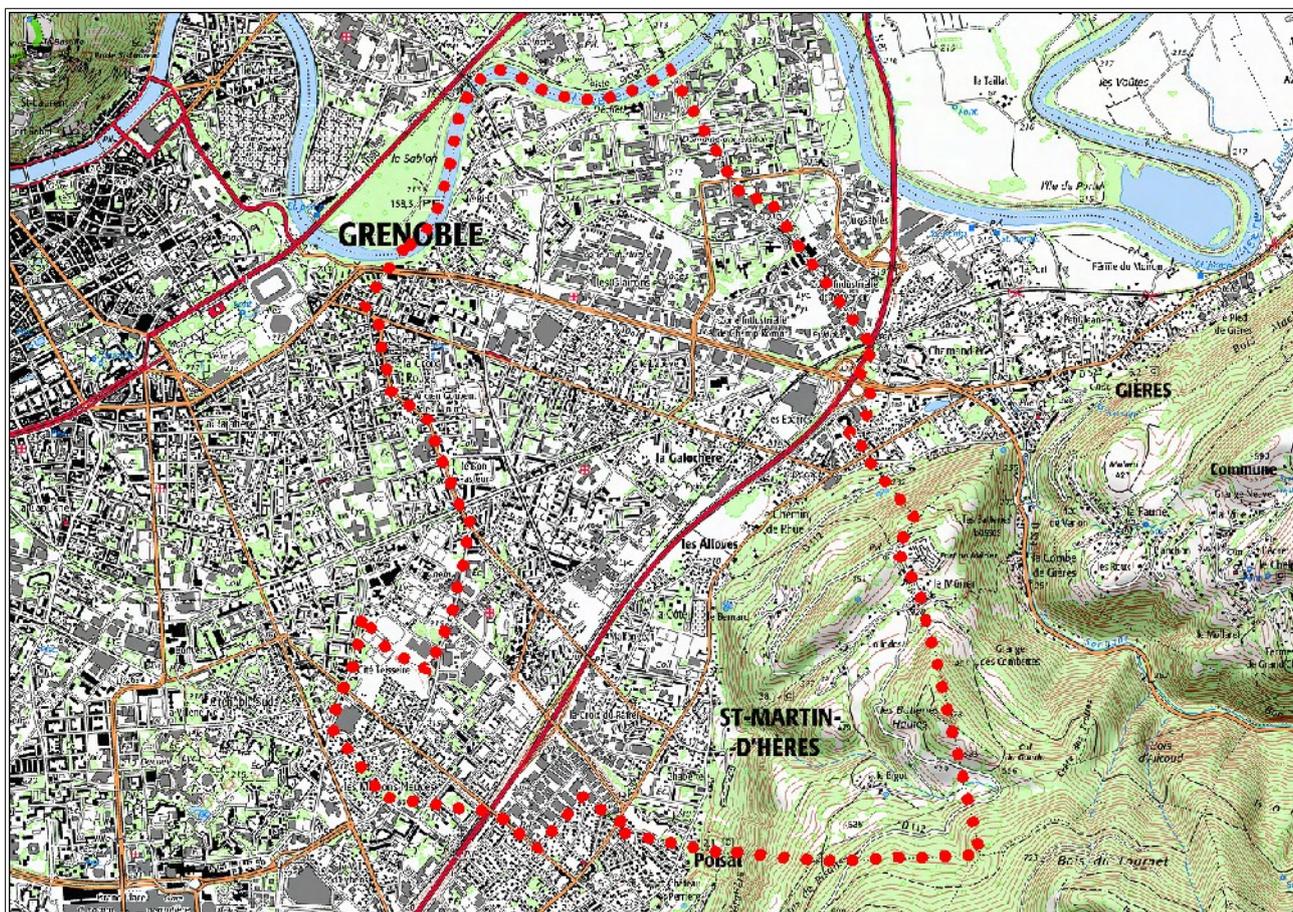


Figure II.1: Périmètre de la zone d'étude

II.3. Contexte géologique

II.3.1. Les formations géologiques

Sur une partie prépondérante du territoire de la commune, au Nord et à l'Ouest, nous sommes en présence d'alluvions fluviales modernes de fond de vallée (« **Fz** »), charriées par les rivières du Drac et de la Romanche et plus marginalement de l'Isère (cf. extrait carte géologique ci-après). Il s'agit d'alluvions sablo-caillouteuses, capturant une puissante nappe phréatique à quelques mètres de profondeur.

Sur le secteur Sud-est de la commune, au niveau de la colline du Murier, le substratum rocheux qui affleure correspond aux calcaires marneux et marnes calcaires gris foncé du Jurassique (« **j₁** »). De nombreux affleurements sont visibles, notamment en amont de la route d'accès au Murier ainsi qu'à proximité du hameau du Bigot sur la RD112 (cf. photo ci-contre). C'est surtout au niveau de la couche d'altération que des glissements relativement « superficiels » peuvent se produire. Son épaisseur peut tout de même atteindre plusieurs mètres localement, sur les coteaux de la commune (zones naturelles).

Les marnes calcaires sont localement recouvertes par des terrains glaciaires würmiens non différenciés, notés « **Gw** » sur la carte géologique ci-après. Ces terrains, assez hétérogènes et parfois peu compacts, sont situés au niveau de secteurs moins pentus et/ou en fond de combes où il se mêlent aux colluvions meubles accumulées par le ruissellement. Leurs épaisseurs très variables (de quelques mètres à quelques dizaines de mètres) peuvent être le siège de fluages lents sous l'effet de circulations hydriques. Le hameau des Collodes et celui du Bigot, ainsi qu'une partie du Murier sont implantés sur ce type de terrains.

On notera enfin que les coteaux Sud sont entaillés par 2 combes drainées par les torrents du Bigot et celui des Collodes. Une grande partie du vieux village de Saint-Martin-d'Hères (église St-Martin, place de la Liberté, ...) est implanté sur les terrains constituant le cône de déjection stabilisé de ces deux torrents (« **Jy** »). Ces terrains très caillouteux sont généralement stables et perméables.



Illustration 1: Affleurement de calcaires marneux, le Bigot

II.3.2. La carte géologique



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	21/08/2017
Commune	Études, monographies, CATNAT, etc.	21/08/2017
GAM	Études, rapports, dossiers photographiques, etc.	Aucune archive
RTM	Fiches événements	14/04/2017
RTM	Études, rapports, dossiers photographiques, etc.	14/04/2017
DDT38/SPR	Études, rapports, dossiers photographiques, etc.	Courant avril 2017
DDT38/PE	Études, documents d'incidence	Courant avril 2017

Tableau II.1: Sources d'informations mobilisées

11 fiches événements, issues de la base de données RTM (BD Evnt RTM), ont pu être utilisées pour alimenter l'historique des phénomènes.

Les recherches d'information dans les bases de données en ligne (IRMa, BRGM, Géoportail) ont quant à elles été infructueuses.

Les ressources bibliographiques exploitées sont présentées au chapitre IV. Bibliographie.

III. Qualification des aléas sur le territoire

Pour chaque zone, et par phénomène, sont présentés :

- les observations générales sur le territoire ;
- 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 et des riverains) et les observations de terrains 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 (dont les ouvrages) sont numérotées et localisées sur la carte informative des phénomènes historiques et observés, présentée en Annexe 1.

III.1. L'aléa inondation en pied de versant

III.1.1. Scénarios types sur le territoire

Sur la commune de Saint-Martin-d'Hères, deux configurations-types favorisent l'apparition d'inondations en pied de versant.

- D'une part, **au Nord de la rocade Sud**, les dépressions topographiques, d'origine vraisemblablement naturelles, mais qui ont pu être amplifiées par l'urbanisation très importante de la plaine, avec des remaniements de terrains et des remblaiements localisés. Elles sont constituées d'alluvions fluviales modernes, généralement sablo-graveleuses, donc plutôt perméables. Mais leur proportion en argile peut localement s'avérer plus importante et réduire la capacité d'infiltration du sol, ce qui peut favoriser leur remplissage lors de fortes précipitations. La hauteur de submersion dépend de la topographie.

- D'autre part, **au Sud de la rocade**, des cuvettes artificiellement créées par la présence d'obstacles aux écoulements, que sont la route de contournement et l'avenue de la Galochère, qui a été remblayée au fil du temps. Dans ce second cas de figure, les hauteurs d'eau peuvent être plus conséquentes. Elles dépendent de la hauteur des remblais et de la superficie des bassins versants drainés par les talwegs, donc des volumes d'eau pouvant s'accumuler.

III.1.2. Historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
I'.1	Régulièrement	Faibles inondations peu étendues mais récurrentes en amont des murs de propriétés le long de l' avenue de la Galochère , qui apparaît localement surélevée par rapport aux terrains en pied de coteaux.	Commune, témoignage
I'.2	Régulièrement	Inondation d'une partie du parc Jo Blanchon lors de fortes pluies.	Service RTM
I'.3	Régulièrement	Inondations des terrains d'habitation à l'Est de l'avenue de la Galochère, au niveau du débouché du Chemin des Alloves , suite à l'obstruction d'un entonement lors de ruissellements importants.	Commune, témoignage, agent GAM, obs. terrain
I'.4	Années 1950-55	Inondation généralisée de la plaine, à l'époque quasi totalement dépourvue d'infrastructures, suite au débordements des torrents et des fossés de drainage. Phénomène de grande ampleur rattaché aux inondations de plaine par définition, mais qui ne pourrait plus se reproduire selon la même cinématique (remblais massifs de la rocade, cours d'eau couverts, ...).	Témoignage

Tableau III.1: Phénomènes historiques d'inondations de pied de versant et de remontées de nappe et observations de terrain

III.1.3. Aménagements et ouvrages

Néant.

III.1.4. L'aléa

Scénario pour l'inondation centennale : Inondation des dépressions de la commune (bassins tampon, dépressions naturelles, inondations contre les aménagements urbains) ainsi que de l'ensemble des secteurs plans en amont de la rocade sud (Sud-est) où les eaux de ruissellement et de débordement se bloquent.

L'aléa fort d'inondation de pied de versant [I'3] marque 2 secteurs de la commune, où les hauteurs d'accumulation pourraient dépasser 1m. Dans la partie Nord de la zone industrielle située à l'extrémité Sud de la commune, les remblais massifs de la rocade et de la sortie de voie rapide stoppent toute propagation des écoulements provenant des débordements du Verderet sur Eybens, et des ravines sur Saint-Martin-d'Hères et Poisat. Dans la ZI de Champ Roman, une cuvette profonde recueille les eaux pluviales des terrains alentours.

Un aléa moyen d'inondation de pied de versant [I'2] est affiché au niveau des dépressions assez marquées où les eaux peuvent s'accumuler sur 0,5 à 1m de hauteur : cuvettes dans la ZI de Champ Roman, 2 dépressions marquées à l'Ouest de l'école Condorcet, terrains d'habitation « coincés » entre l'avenue de la Galochère surélevée et le débouché du chemin des Alloves.

L'aléa faible d'inondation de pied de versant [I'1] est présent au niveau des légères dépressions dans la plaine qui collectent les eaux pluviales (Pablo Neruda, Croix Rouge, ZI Champ Roman), mais aussi sur des vastes zones planes où les ruissellements de versant sont bloqués par les remblais de la rocade sud (les Alloves, la Croix du Pâtre).

A noter que lorsque l'inondation provient au moins en partie d'un débordement torrentiel, l'indice de l'aléa est complété par la lettre « T » (« I'1T », « I'2T », ...).

III.2. L'aléa crue rapide des rivières [C]

L'aléa de crue rapide des rivières concerne une partie marginale au Sud-ouest de la commune, du fait de la présence de nombreux remblais massifs liés à l'urbanisation quasi totale de la grande plaine alluviale Isère/Drac.

III.2.1. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
C.1	08/06/1970	Inondation majeure de la plaine de l'Isère suite à des débordements (Isère à 2,30m au dessus de l'étiage) ; nombreux bâtiments inondés dont ceux du domaine universitaire.	Dauphiné Libéré du 09/06/1970
C.2	25 déc. 1968	Nombreuses terres agricoles inondées suite à une crue majeure du torrent du Verderet sur la commune d'Eybens, Voie Express U2 (Rocade Sud) coupée. Temps de retour du phénomène estimé à Q50 dans l'étude CETE (1994).	Dauphiné Libéré 26/12/1968
C.3	07 juill. 1959	66 mm de pluie tombé en 1h, 116 mm en 2h. Peu de dégâts signalés (alors que précipitations bien supérieures aux estimations centennales théoriques). Inondations dans la grande plaine alluviale lors de ces deux crues majeures, débordements des ruisseaux voisins en écoulement encore aérien à ces dates.	Carte des aléas ERGH 2014, Témoignage, AGC
C.3	Année 1750	Crue majeure de l'Isère et du Drac avec inondation de la plaine.	Archives départementales

Tableau III.2: Phénomènes historiques crues des torrents et des ruisseaux torrentiels et observations de terrain

III.2.2. Aménagements et ouvrages

Néant sur la commune.

III.2.3. L'aléa

En amont, sur la commune d'Eybens, le ruisseau du Verderet déborde au niveau de divers ouvrages hydrauliques limitants. Ces débordements, couplés à ceux des différentes ravines sur les communes de Saint-Martin-d'Hères et Poisat, ainsi qu'aux ruissellements superficiels, provoquent une inondation quasi généralisée de la plaine au Sud de la commune, comme ce fut le cas lors des événements majeurs pré-cités. Ces écoulements de **faible intensité [C1]** sont contraints au Nord par les remblais massifs de la Rocade Sud, et sont finalement bloqués à l'Est sur la commune de Saint-Martin-d'Hères par ceux du pont du Boulevard Dulcie September. Les hauteurs d'eau attendues n'excèdent pas les 50 centimètres, avec des vitesses d'écoulement très faibles.

La qualification « C1T » rappelle l'origine torrentielle des débordements.

III.3. Crue torrentielle : le Bigot / les Collodes

• L'unique collecteur permanent de la commune et cadastré comme tel, est le **ruisseau du Bigot**, qui prend sa source environ 1km en amont du hameau du même nom. Son bassin versant totalise environ 1,5 km² au niveau de l'entrée du vieux village de Saint-Martin-d'Hères (cf. tableau des principales caractéristiques ci-après). Il est constitué essentiellement de pentes boisées, assez raides au niveau des affleurements de calcaires marneux, et de pentes plus douces couvertes de prairies et cultures, correspondant aux remplissages glaciaires. Quelques cascades sont visibles sur le linéaire du cours d'eau, notamment au croisement avec la piste forestière entre les Collodes et le Bigot, ou encore depuis le sentier de la cascade menant du vieux village au Murier. Les glissements de la couche superficielle altérée au contact du bedrock sont fréquents, comme l'ont confirmé les témoignages des riverains.

Le lit du torrent du Bigot est resté aérien jusque dans les années 1960-65, date à laquelle il a été busé depuis l'amont du vieux village, juste à l'aval de la dernière cascade, à l'intérieur de l'enceinte d'une vaste propriété (cf. photos ci-après). Le torrent est ensuite busé jusqu'à l'Isère, son tracé précis est mal connu.



Illustration 2: Débouché du torrent du Bigot



Illustration 3: Entonnement avec grille, passage busé vieux village

• Le **ruisseau des Collodes** prend sa source au niveau du hameau du même nom, sur la colline du Murier. Il totalise un bassin versant d'environ 0,5 km² au niveau de l'entrée du vieux village. L'occupation de son bassin versant est identique à celui du Bigot, avec une répartition entre forêt dense et cultures. Le cours d'eau est issu de ruissellements diffus dans les champs et les propriétés, avant d'emprunter un vrai lit marqué à l'aval de la route communale des Collodes. Il s'écoule alors sur le bedrock. Les berges glissent au contact du rocher. Ce phénomène s'est manifesté lors d'un ancien épisode orageux violent (2010?), où une coulée de boue liée à la crue du torrent a emporté une buse et des matériaux jusqu'en amont des premiers jardins d'habitation.



Illustration 4: Lit artificialisé du torrent

Le lit du cours d'eau a été dévié artificiellement vers le Nord (cf. photo ci-contre), probablement dans les années 1960-65 lors de la mise en sous-terrain des ruisseaux. La section très limitée du lit provoque des épanchements en rive gauche, dès la crue annuelle, d'après le témoignage du riverain. A noter que la buse terminale, qui apparaît sous environ 70 % de sa hauteur lors de la prospection terrain (cf. photo ci-contre).



Illustration 5: Exutoire terminal engravé

	Surface BV (km ²)	Temps de concentration	Q10 (AGR 2017) débit décennal	Q100 (AGR 2017) débit centennal
Torrent du Bigot	1,49	14 min	1,4 m ³ /s	4,7 m ³ /s
Torrent des Collodes	0,43	12 min	1 m ³ /s	2,4 m ³ /s

Tableau III.3: Principales caractéristiques des torrents (Alp'Géorisques, 2017)

III.3.1. Historique et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/ fréquence	Description / observations / photos	Sources
T.1	Début année 2010 ?	Crue du torrent des Collodes avec nombreux affouillements de berges ; coulée de boue dans le lit du torrent ayant entraîné la buse d'un chemin plus en amont jusqu'au niveau du jardin des premières habitations ; dépôts de boue et légers débordements du ruisseau dans les propriétés.	Témoignage
T.2	Année 1999	Débordement du torrent des Collodes en rive gauche en pied de versant dans une propriété et sur l'avenue de la Galochère. Engravement sur environ 30cm. La cause des débordements est un glissement de terrain au niveau des berges du torrent.	BD Evnt RTM
T.3	21 et 23 déc. 1991	Mise en charge du torrent du Bigot au niveau de l'entonnement équipé d'une grille en amont du vieux village. Pas de débordement immédiat à priori recensé au niveau de l'ouvrage, d'après un témoignage, mais de nombreux débordements dans les rues et les lotissements aux alentours par refoulement dans les réseaux EP.	Témoignage, BD Evnt RTM
-	19/11/1982	Crue majeure des 2 torrents de la commune, sans débordement ni dégât particulier recensés.	Cat/Nat
T.4	Années 1950-55	Nombreux débordements des torrents du Bigot et des Collodes sur l'ensemble du cône de déjection des cours d'eau, à cette date aériens ; inondation généralisée de la plaine, débordements des nombreux fossés de drainage.	Témoignage

Tableau III.4: Phénomènes historiques d'inondations de plaine et observations de terrain

III.3.2. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
O.T.1	Mini plage de dépôt Torrent du Bigot	Commune	Présence d'une petite zone de dépôt des matériaux avec un entonnement et une grille frontale, au niveau de la piste reliant le hameau des Collodes au Bigot ; volume de matériaux stockable estimé à environ 50m ³ ; efficacité réduite dès la crue décennale et ouvrage totalement transparent pour une crue centennale du fait de sa faible capacité de stockage. 

Illustration 6: Mini PDD torrent du Bigot

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
O.T.2	Bassin de dépôt de matériaux Torrent du Bigot	Inconnu	Un second bassin de piégeage des matériaux est présent juste en amont de la grille de l'entonnement final du torrent du Bigot ; le volume de stockage est estimé entre 50 et 100m ³ en fonction de la profondeur du bassin (non connue précisément) ; à l'instar du précédent ouvrage de stockage des matériaux torrentiels, le bassin deviendrait rapidement transparent lors d'une crue centennale, d'autant qu'il laisse facilement transiter les flottants (risque d'embâcle accru au niveau de la grille juste en aval). <div data-bbox="1070 353 1434 801" style="float: right; text-align: center;">  <p><i>Illustration 7: Bassin de piégeage des matériaux</i></p> </div>

Tableau III.5: Aménagements et ouvrages de protection contre les inondations de plaine recensés

III.3.3. L'aléa

Les lits mineurs actifs des torrents de Saint-Martin-d'Hères sont classés en **aléa très fort de crue torrentielle [T4]** selon des bandes de largeur variables de part et d'autre de leur axe d'écoulement. Ces bandes de 10 à 40m de large au total englobent les nombreuses zones d'incision et d'arrachement de berges, et correspond aux zones où la vitesse d'écoulement ainsi que le transport solide sont au maximum. Un minimum de 2 x 20m de part et d'autre de l'axe du lit est consenti en zone naturelle pour le torrent du Bigot et 2x15m pour celui des Collodes. Cette bande passe à 2 x 5m sur le linéaire du tracé final « artificialisé » du torrent des Collodes.

Scénarios pour la crue centennale du torrent du Bigot [T] : crue centennale du ruisseau avec un débit liquide estimé à environ 4,7 m³/s (Alp'Géorisques, 2017) et un transport solide important constitué essentiellement de flottants et de boues, lié aux rives boisées très pentues et instables de son bassin versant (risques de glissements régressifs). Les 2 bassins de stockage des matériaux sont très rapidement remplis et deviennent transparents. Une obstruction totale de la grille de l'entonnement se produit par accumulation de flottants et de matériaux, renvoyant l'intégralité des débits liquides et solides en rive droite et/ou dans l'axe du torrent. Les débordements immédiats concernent donc la route et les premières propriétés et habitations à l'aval, et justifient un **aléa fort [T3]** du fait de leur vitesses d'écoulement et du transport solide importants. Les écoulements commencent à se disperser au niveau de la rue Antoine, avec une baisse de pente conséquente qui se traduit par des dépôts de matériaux et donc une diminution de l'intensité ([T3] ⇒ [T2]). Les transports solides se résument alors à des branches et quelques petits troncs et blocs. La place de la Liberté, l'avenue de la Galochère et la rue Antoine constituent les dernières zones de dépôt des matériaux. Plus à l'aval et sur la quasi totalité du cône de déjection du torrent, les terrains sont concernés par un **aléa faible [T1]** de crue torrentielle, avec des probabilités d'atteintes décroissantes en s'éloignant des premières zones de débordement. A signaler la présence d'un aléa moyen [T2] sur l'avenue Romain Rolland jusqu'au carrefour avec

Jacques Prévert, issu d'un écoulement de faible intensité mais avec une probabilité d'atteinte très forte (tracé historique aérien du cours d'eau).

Scénarios pour la crue centennale du torrent des Collodes [T] : crue centennale avec un débit liquide estimé à 2,4 m³/s (Alp'Géorisques, 2017) et un transport solide limité à quelques flottants et quelques mètres cubes de terrains arrachés aux berges par le torrent en crue, auxquels s'ajoutent les glissements au contact du bedrock. Les débordements apparaissent dès la sortie de la zone boisée, où niveau du coude emprunté par le cours d'eau artificialisé. La section d'écoulement très limitée entraîne des débordements de **forte intensité [T3]** dans l'axe historique du cours d'eau. Dépôt de la majeure partie des matériaux (flottants et blocs) dans les jardins de la propriété et jusqu'à l'avenue de la Galochère. La dispersion des écoulements à l'aval de l'avenue de la Galochère entraîne une diminution progressive de l'intensité de l'aléa (**[T3] ⇒ [T2] ⇒ [T1]**) liée aux dépôts des matériaux. Les épanchements en rive gauche du lit anthropisé par insuffisance de section d'écoulement sont concernés par un **aléa faible de crue torrentielle [T1]**.

Le prolongement de l'ensemble des débordements de ces 2 torrents au-delà du cône de déjection marqué, sur des terrains faiblement pentus, correspond à un **aléa très faible de ruissellement de versant [V1T]** (ruissellements faibles issus de débordements d'origine torrentielle).

III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement

III.4.1. Scénarios types sur le territoire

La colline du Murier se sous-divise en de nombreux petits coteaux où les pentes fortes et le substratum peu perméable favorisent le ruissellement de versant. Le risque s'aggrave localement au droit de petites combes.

Sur le versant boisé et raide dominant le cimetière, des ravins bien marqués présentent des risques plus marqués, bien que l'absence d'exutoire dans les zones urbaines à leur débouché semble indiquer une faible activité des phénomènes.

III.4.2. Événements historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/ fréquence	Description / observations / photos	Sources
V.1	-	Présence de 2 ravins sèches au Sud de la commune et du cimetière , qui entaillent les colluvions de pente très tendres présent sur une épaisseur importante. Ces combes mesurent entre 20 et 30 mètres de large par 5 à 7 mètres de profondeur. Le haut de la rue Doyen Gosse ainsi que celle de Clara Zetkin reposent sur les dépôts des matériaux arrachés à ces ravins. Il n'y a pas de trace de ruissellements actifs réguliers avec incision des terrains.	Obs. Terrain AGC

Numéro de localisation	Date/ fréquence	Description / observations / photos	Sources	
V.2	-	La plupart des chemins présents sur la colline du Murier ont tendance à collecter les eaux de ruissellement du versant et à les conduire à leurs débouchés (Chemin de Botte, sentier de la Cascade, chemin en amont du cimetière Sud). Le caractère facilement érosif des colluvions et/ou des terrains de recouvrement a conduit à surcreuser ces chemins au fil des ans.	Obs. Terrain AGC	
V.3	-	Indices de ruissellements sur le chemin des Bernards en amont du hameau du même nom ; léger ravinement de la piste, transport de cailloux et de petites branches.	Obs. Terrain AGC	
V.4	-	Présence de très nombreuses ravines (plus d'une vingtaine), généralement sèches, dans le versant Nord très raide menant au Murier , autour de la route des Maquis.	Obs. Terrain AGC	
V.5	-	Présence d'un fossé longeant le Chemin du Pavé au milieu des champs entre la Galochère et la rocade Sud, au Nord des Alloves . Ce dernier récolte les eaux des réseaux pluviaux et de quelques ravines en amont. L'exutoire de ce fossé était engravé à 100 % lors de la prospection terrain ; lors des orages il se produit une remontée du fil d'eau et des débordements dans les champs de part et d'autre du fossé (essentiellement en rive droite).	Obs. Terrain AGC	
V.6	-	Traces de ravinement sur le chemin au Sud du hameau des Collodes , juste à l'Est de la Route des Maquis.	Obs. Terrain AGC	
V.7	-	Quelques zones de résurgence ont été identifiées sur le territoire, notamment au niveau du Chemin des Collodes juste en amont de la rue du 4 Janvier 1944, qui constitue l'origine des écoulements aériens du torrent des Collodes. Certaines de ces zones ont été aménagées en galerie (cf. photo ci-contre).	 <p><i>Illustration 8: Résurgence Chemin des Collodes</i></p>	Obs. Terrain AGC
V.8	Régulièrement	Ruissellements importants au niveau du Chemin des Alloves lors de fortes précipitations. La piste collecte des ravines bien marquées, dont 3 en particulier, via un fossé. Le dispositif au débouché du chemin semble sous dimensionné et des débordements se sont déjà produits par le passé (à plus de 3 reprises), inondant les terrains en amont de l'avenue de la Galochère.	Témoignage, agent GAM, Obs. terrain	
V.9	21/12/1991	Ruissellements intenses dans un petit talweg en amont du hameau du Bigot , en rive gauche du torrent du même nom. Les écoulements ont traversé la route avant de rejoindre le cours d'eau.	Service RTM	

Tableau III.6: Phénomènes historiques de ruissellement et de ravinement et observations de terrain

III.4.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
O.V.1	Piège à matériaux	Commune	Présence d'un petit piège à matériaux en amont de la route des maquis menant au Murier, récoltant les matériaux emportés lors des ruissellements ; engravements fréquents avec obstruction de la buse de restitution. Volume de stockage (< 2m ³) et dimensions limitées de la buse vis-à-vis des volumes mobilisables dans le bassin versant.
O.V.2	Mini plage de dépôt	Commune	<p>Petite plage de dépôt en rive gauche du chemin des Alloves. Volume de stockage estimé à environ 20 à 30 m³ (cf. photo ci-dessous). Nombreux glissements actifs de la couche superficielle repéré dans et aux alentours de la ravine en amont de l'ouvrage. Un remplissage complet de la PDD n'est donc pas à écarter lors d'un événement pluvieux exceptionnel.</p>  <p><i>Illustration 9: Plage de dépôt chemin des Alloves</i></p>
O.V.3	Bassins de tamponnement et de décantation par casiers	-	<p>Ouvrage conçu par casiers successifs (cf. photo ci-contre) avec débit de fuite régulé. Problème du risque important d'obstruction des exutoires de chaque casier par des matériaux apportés en cas de glissement de talus en amont (nombreux indices historiques). Il est probable que l'ouvrage soit rapidement dépassé dès la crue décennale, avec des débordements en direction des premières habitations et de la route à l'aval, comme ce fut déjà le cas dans le passé à de multiples reprises.</p>  <p><i>Illustration 10: Casiers écrêteurs de crue</i></p>

Tableau III.7: Aménagements et ouvrages de protection contre le ruissellement et le ravinement recensés

III.4.4. L'aléa

Les superficies drainées par ces axes hydrauliques sont très faibles. Elles n'excèdent pas quelques hectares. Les débits attendus sont donc assez limités.

Certaines des combes identifiées peuvent favoriser une concentration des écoulements. Elles ont été traduites en **aléa très fort [V4] de ruissellement** selon des bandes de 5 mètres de large minimum de part et d'autre de leur axe, soit 10 mètres au total. La totalité des combes décrites au paragraphe « événements historiques et observations de terrain » est concerné par cet aléa.

Ces combes sont généralement dépourvues d'exutoire matérialisé. Elles aboutissent directement dans la plaine où l'eau peut s'étaler et s'infiltrer rapidement, ce qui permet d'écarter la formation de lames d'eau importantes. Sur ces considérations, un **aléa moyen [V2] puis faible [V1]** caractérisent les divagations à l'aval des combes et aux débouchés des chemins.

D'autres petites combes, aux alentours des hameaux du Bigot et des Collodes, présentent des fonds larges permettant l'écoulement de lames d'eau sous forme moins concentrée. Elles ont été classées en **aléa faible [V1] de ruissellement**, compte-tenu des faibles bassins d'alimentation (donc des faibles débits potentiels) et des très faibles hauteurs d'eau possibles.

Enfin, les légers talwegs parcourant la zone de plaine peuvent favoriser l'apparition de ruissellements plutôt diffus (zones d'écoulement larges sans concentration faute de lit matérialisé). Ils sont traduits en **aléa faible [V1] de ruissellement** au niveau de la continuité hydraulique du fossé au Nord des Alloves, au milieu des champs, et plus largement sur les jardins communaux.

Les deux importantes ravines au Sud de la commune et du cimetière sont concernées par un **aléa très fort [V4]** étendu sur l'emprise totale de la combe, soit jusqu'à 30m de large environ. Des affouillements et glissements régressifs de terrains y sont envisageables. Les lits encaissés s'effacent topographiquement juste en amont des premières zones d'habitation (cf. Photo ci-contre), qui correspondent aux anciens cônes de déjection. Des écoulements de vitesse moyenne **[V2]** peuvent donc divaguer suivant la topographie, en charriant de la boue et quelques flottants. Les lotissements et routes plus à l'aval sont soumis à un **aléa faible de ruissellement de versant [V1]**, correspondant aux dernières zones de dispersion des débordements.



Illustration 11: Débouché de la ravine Sud

III.5. L'aléa glissement de terrain

III.5.1. Scénarios types sur le territoire

Sur la Commune de Saint-Martin-d'Hères, la présence du substratum marno-calcaire sub-affleurant sur de multiples secteurs, écarte le risque de grands glissements de versants profonds. Par contre, des glissements de la couche de recouvrement et/ou d'altération plus ou moins épaisse (jusqu'à plusieurs mètres localement), peut provoquer des « coulées boueuses » sur les pentes raides.

III.5.2. Événements historiques et observations de terrain

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
G.1	-	Une zone de glissement très actif de la couche de recouvrement argileuse et/ou d'altération du substratum a été repérée en amont du cimetière du Sud de la commune , à l'Ouest du hameau du Bigot. De nombreuses sorties d'eau ont été repérées au niveau du contact avec les marnes calcaires imperméables ; nombreuses niches d'arrachement présentes à l'aval des champs cultivés à l'Ouest du Bigot. Ce facteur hydrologique aggrave le risque de coulée boueuse sur ces pentes raides. L'adoucissement de la pente du versant en amont du cimetière favorise l'arrêt de ces coulées. Du fait de leur prédominance argileuse, les terrains de ces versants sont très facilement érosifs, comme peuvent en témoigner les deux très importantes ravines creusées sans surface de bassin versant conséquente.	Obs. terrain AGC
G.2	-	Glissement actif de la couche d'altération humide du substratum très pentu en rive gauche du chemin des Alloves ; quelques niches d'arrachements visibles avec bourrelets de dépôt à l'aval immédiat. Circulation d'eau repérée au niveau du toit imperméable du substratum marno-calcaire.	Obs. terrain AGC
G.3	-	Désordre au niveau du talus aval et/ou des murs de soutènement de la RD112 (Route des Maquis) en direction du Murier ; sorties d'eau à l'aval de la route et apports supplémentaires par obstructions des grilles coté amont.	Obs. terrain AGC, Témoignage
G.4	Année 1999	Glissement de terrain au niveau des berges du torrent des Collodes , ayant provoqué un embâcle dans le lit et des débordements en rive gauche au niveau des terrains d'habitation.	BD Evnt RTM
G.5	Avril 1995	Nombreux glissements des talus aval de la RD112 menant au Murier suite à des pluies intenses et prolongées, impactant plusieurs centaines de mètres de la route (cf ; photo ci-dessous), la rendant impraticable ;	Témoignage, Étude géotech.

Numéro de localisation	Date/fréquence	Description / observations / photos	Sources
		travaux de confortement réalisés par la DDE dans les mois qui suivirent, avec des murs de soutènement ancrés dans le substratum jusqu'à 6 mètres de profondeur.  <p><i>Illustration 12: Glissement du talus aval de la RD112 au Murier - 1995</i></p>	INGEVAL
G.6	Année 1993	Glissement du talus aval de la RD112 entre les Bernards et le Murier ; chaussée partiellement détruite. Travaux de confortement réalisés par le DDE.	BD Evnt RTM
G.7	Année 1991, 93 ou 95 (?)	Glissement du talus aval de la RD 112 entre le Murier et l'embranchement vers le hameau du Bigot. La coulée s'est arrêtée dans les champs au niveau d'un replat. Un autre glissement s'est déclenché dans la combe à l'aval de l'embranchement entre la RD 112 et le Bigot. Ce dernier a terminé sa course dans la petite plage de dépôt du torrent de la cascade (Ru. Du Bigot).	BD Evnt RTM

Tableau III.8: Phénomènes historiques de glissement de terrain et observations de terrain

III.5.3. Aménagements et ouvrages

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
O.G.1	Murs de soutènement	Conseil général	Réalisation de murs de soutènement sur plus de 250 mètres linéaires sur le tronçon aval de la route des Maquis juste à l'aval du Fort du Mûrier, selon les préconisations des études géotechnique d'avril et août 1995 réalisées suite aux glissements.

Tableau III.9: Aménagements et ouvrages de protection contre les glissements de terrain recensés

III.5.4. L'aléa

Les secteurs concernés par des glissements « actifs », où la profondeur mobilisable exacte est délicate à estimer, sont classés en **aléa très fort de glissement de terrain [G4]**.

Sont concernés l'ensemble des secteurs précédemment énoncés dans le tableau de description et d'observations des phénomènes, à l'exception du glissement du talus aval de la RD112. Dans ce dernier cas les mouvements concernaient des remblais et n'ont pas dégénéré en coulée boueuse.

Les pentes très fortes et boisées en amont du cimetière Sud, en rive droite et gauche du torrent du Bigot et en rive droite du torrent des Collodes, sont concernées par un **aléa très fort de coulée boueuse [G4]**. Ce classement tient à la fois compte de l'activité de l'érosion régressive à la cime du versant, des volumes mobilisables pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres cubes, incluant des troncs d'arbres, et des dénivelées sur ces pentes raides qui peuvent supposer des énergies dynamiques importantes. Aucun enjeu n'est actuellement menacé.

L'aléa fort de glissement [G3] concerne ici les pentes raides où la couverture de surface (couche d'altération ou de recouvrement) peut devenir instable. Le classement est dû à la forte pente, aux circulations hydriques (sources) et au boisement augmentant le risque d'arrachement (indices ponctuels de fluage). La profondeur de glissement peut être superficielle (**[G3a] et [G3b]**) ou plus conséquente (**[G3d]**), comme au niveau des terrains en pourtour de la route des Maquis (RD 112). Est concernée ici la quasi totalité des fortes pentes boisées des coteaux du Murier.

L'aléa moyen de glissement [G2a/b] concerne des pentes moyennes à fortes, sans indices de glissement actif, au sein de terrains à priori stables mais où il ne peut être totalement exclu que des arrachements se produisent dans les formations de couverture (substratum schisteux altéré, moraines argileuses). C'est le cas de la majorité des prairies et cultures en pourtour des hameaux de la colline du Murier.

Enfin, un **aléa faible de glissement [G1]** est présent au niveau de pentes faibles à moyennes sur des terrains sans indices de désordres, mais où l'épaisseur de la couche superficielle altérée est difficile à estimer. Ces terrains peuvent être soumis à de légers fluages lents qui peuvent se traduire par des tassements ;

L'aléa faible [G1] concerne également certains pourtours de zones d'aléa moyen ou fort de glissement de terrain, où des rejets d'eaux anarchiques peuvent menacer l'équilibre des terrains en aval, ou encore certaines pentes moyennes constituées de formations a priori stables où seuls des terrassements inconsidérés pourraient provoquer un glissement ponctuel.

Enfin, les zones stables où l'infiltration des eaux usées, pluviales et de drainage pourraient déstabiliser des secteurs plus en aval ont été classés en **aléa [G0]**. Aucun problème géotechnique n'est identifié a priori au niveau de ces marges.

IV. Bibliographie

1. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 Feuille de GRENOBLE
2. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de Saint-Martin-d'Hères
3. Orthophotoplans de la zone d'étude
4. SCAN 25 IGN
5. www.insee.fr
6. www.meteofrance.fr
7. www.prim.net
8. www.geoportail.fr
9. www.georisques.gouv.fr/
10. www.rtm-onf.ign.fr
11. www.infoterre.brgm.fr
12. Plan Local d'Urbanisme ville de Saint-Martin-d'Hères - METRO / VILLE / ARCHE 5 / AURG / SOBERCO ENVIRONNEMENT – 2017
13. Étude géotechnique « instabilité du talus aval de la RD112 à l'aval du Murier » - HYDRO GEOTECHNIQUE / IMS RN – Mars 1999
14. Étude géotechnique « Confortement du talus aval de la RD112, le Murier » - SAGE – Avril 1995
15. Étude géotechnique « étude géomécanique, confortement du talus aval de la RD112, le Murier » - INGEVAL – Août 1995
16. Carte des aléas commune de Saint-Martin-d'Hères (zonage des aléas + rapport de présentation) – Service RTM 38 – 2000

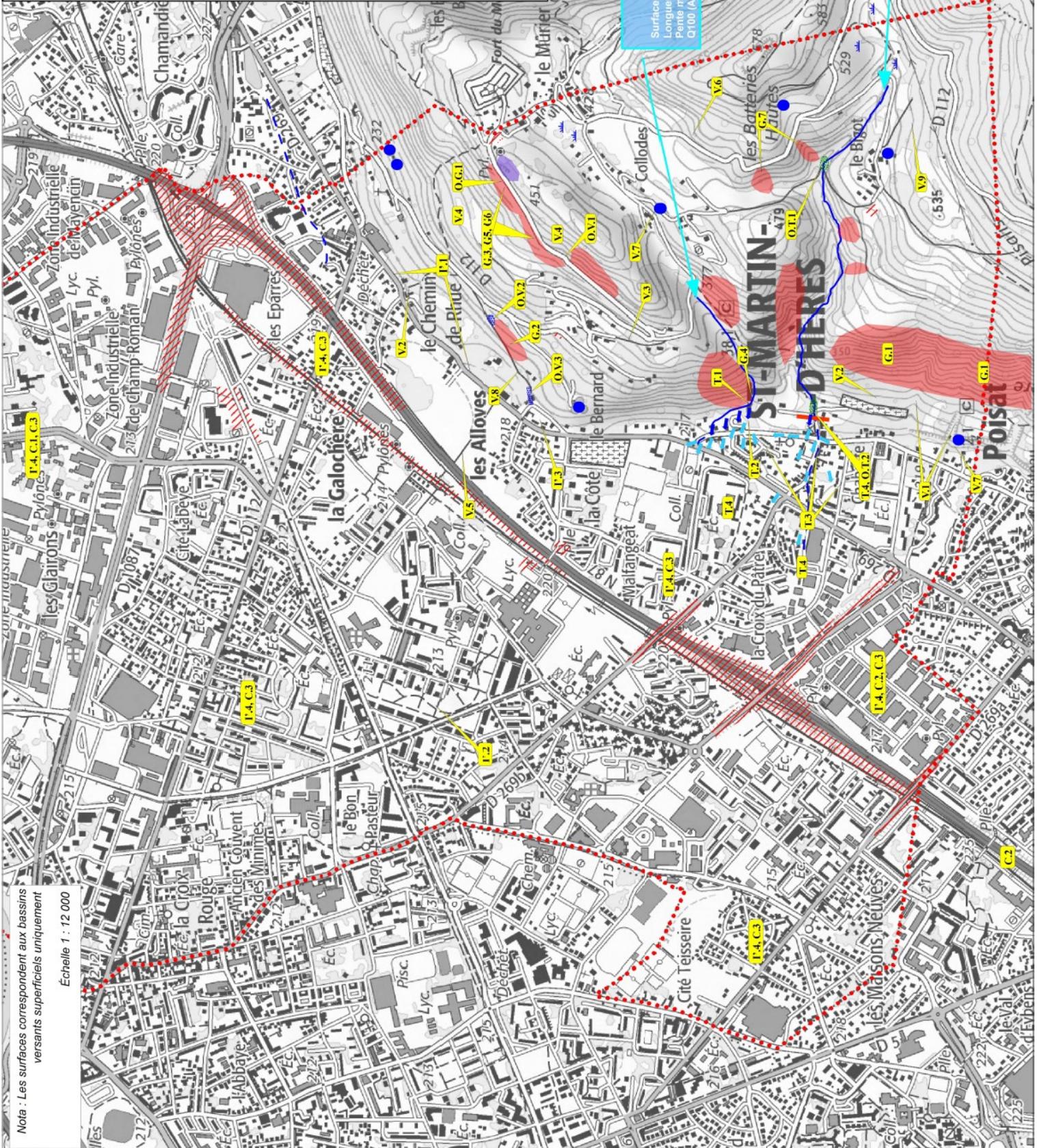
V. Annexes

Annexe 1 Carte des phénomènes naturels

CARTE DES PHÉNOMÈNES

Légende :

	Réseau hydrographique
	Sources
	Sources diffusives, terrains marécageux
	Principaux cours d'eau
	Tracés supposés des sections busées du cours d'eau
	Ouvrages de protection
	Grilles d'entonnement passage sous-terrain
	Plage de dépôt torrentielle
	Bassins de piégeage des matériaux
	Mouvements de terrain
	Glissements « actifs » et/ou constatés
	Phénomènes hydrauliques
	Débordements de cours d'eau
	Dispersion des écoulements
	Autres
	Anciennes carrières d'extraction de matériaux (calcaires marneux)
	Remblais massifs
	Nombre de renvoi aux explications dans le rapport (§ III.X Historique)
	Limite communale



Nota : Les surfaces correspondent aux bassins versants superficiels uniquement

Echelle 1 : 12 000



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
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
Site Internet : <http://alpesgeoconseil.com>