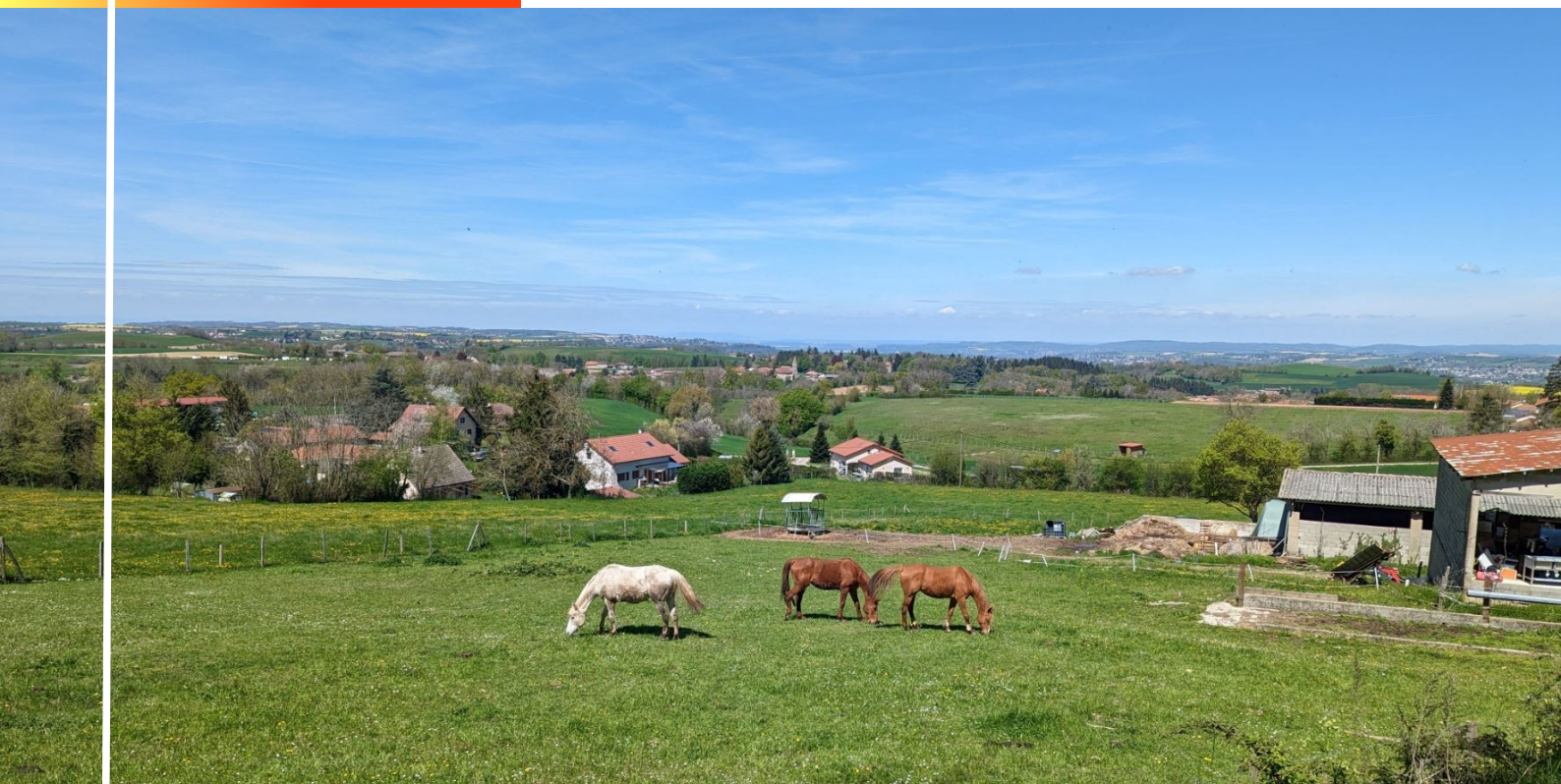


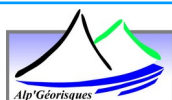
Carte des aléas

Commune de Succieu

Note de présentation



Maître d'ouvrage : Commune de Succieu



Référence	23061589	Version	1,0
Date	Juin 2023	Édition du	28/06/23

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/>

Identification du document

Projet	Carte des aléas de Succieu		
Titre	Carte des aléas		
Fichier	rapport_alea_Succieu_v1.0.odt		
Référence	23061589	Proposition n°	D2211128
Chargé d'études	Josselin MARION		
	Tél. 04 76 77 92 00	josselin.marion@alpgeorisques.com	
Maître d'ouvrage	Commune de Succieu	Mairie de Succieu 925 route du village 38300 SUCCIEU	
	Référence commande :		
Maître d'œuvre ou AMO	/	/	

Versions

Version rapport	Date	Version carte	Auteur	Vérifié par	Modifications
1.0	06/2023	1.0	JM	CG	

Diffusion

Diffusion	Support	Pointage	
Communauté de communes	Papier		Nombre d'exemplaire(s) :
	Numérique		CD :
Commune	Papier		Nombre d'exemplaire(s) :
	Numérique		CD :

Archivage

N° d'archivage (référence)	23061589
Titre	Carte des aléas – Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Commune de Succieu
Cours d'eau concerné(s)	L'Agné, ruisseau de Verneicu, ruisseau de Gadizieu, ruisseau de Gua, ruisseau de Bouvant, ruisseau des Collines
Région naturelle	Nord-Isère / Bas-Dauphiné
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	carte aléas Succieu

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	11
I.1. Avertissement.....	11
I.2. Objet et contenu de l'étude.....	11
I.3. Nature des phénomènes naturels étudiés.....	12
I.4. Établissement de la carte des aléas.....	14
I.5. Présentation de la commune.....	14
I.5.1. Situation.....	14
I.5.2. Cadre géographique et naturel.....	15
I.5.2.1. Le réseau hydrographique.....	16
I.5.2.2. Conditions climatiques et pluviométrie.....	17
I.5.3. Contexte géologique.....	18
I.5.3.1. Les formations tertiaires.....	19
I.5.3.2. Les formations quaternaires.....	19
I.5.3.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	20
I.5.4. Contexte économique et humain.....	20
II. MÉTHODOLOGIE.....	21
II.1. Principes généraux.....	21
II.1.1. Notion d'aléa.....	21
II.1.2. Notion d'intensité et de fréquence.....	21
II.1.3. Usage des outils géomatiques.....	22
II.1.4. Prise en compte des ouvrages de protection.....	22
II.2. Représentation cartographique.....	22
II.2.1. Fonds de référence.....	22
II.2.2. Niveaux d'aléa.....	23
II.2.3. Zones d'incertitudes.....	23
II.3. Méthodologie de qualification des aléas.....	24
II.3.1. Les inondations en pied de versant.....	24
II.3.1.1. Définition du phénomène.....	24
II.3.1.2. Principes de qualification de l'aléa.....	24
II.3.1.3. Scénarios types sur le territoire.....	24
II.3.2. Les crues des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles.....	25
II.3.2.1. Définition du phénomène.....	25
II.3.2.2. Principes de qualification de l'aléa.....	25
II.3.2.3. Cas de l'existence d'ouvrages jouant un rôle de protection contre les crues torrentielles.....	28
II.3.2.4. Scénarios types sur le territoire.....	28
II.3.3. Le ruissellement sur versant et le ravinement.....	29
II.3.3.1. Définition du phénomène.....	29
II.3.3.2. Principes de qualification de l'aléa.....	29
II.3.3.3. Scénarios types sur le territoire.....	30

II.3.4. Les glissements de terrain.....	31
II.3.4.1. Définition du phénomène.....	31
II.3.4.2. Principes de qualification de l'aléa.....	31
II.3.4.3. Scénarios types sur le territoire.....	33
III. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LA COMMUNE.....	34
III.1. L'aléa inondation en pied de versant.....	34
III.1.1. Historique.....	34
III.1.2. Observations de terrain.....	34
III.1.3. Aménagements et ouvrages.....	35
III.1.4. L'aléa.....	35
III.2. L'aléa crue torrentielle.....	35
III.2.1. Historique.....	35
III.2.2. Observations de terrain.....	36
III.2.3. Aménagements et ouvrages.....	36
III.2.4. L'aléa.....	36
III.3. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement.....	37
III.3.1. Historique.....	37
III.3.2. Observations de terrain.....	38
III.3.3. Aménagements et ouvrages.....	38
III.3.4. L'aléa.....	39
III.4. L'aléa glissement de terrain.....	39
III.4.1. Historique.....	39
III.4.2. Observations de terrain.....	40
III.4.3. Aménagements et ouvrages.....	40
III.4.4. L'aléa.....	41
IV. BIBLIOGRAPHIE.....	42
V. ANNEXES.....	43
Annexe 1 Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux.....	44
Annexe 2 Carte de la remontée de nappe.....	45
Annexe 3 Carte d'exposition sismique.....	46
Annexe 4 Carte informative.....	47
Annexe 5 Dossier photographique.....	48

Avertissement

La cartographie des aléas est réalisée dans le respect des guides méthodologiques officiels de l'État (guides PPRN relatifs à la qualification des aléas), des doctrines départementales (lorsqu'elles existent) et des grilles d'aléas présentées dans ce document. Elle repose sur une expertise intégrant :

- le respect des doctrines nationales et locales (lorsqu'elles existent) ;
- la connaissance des événements historiques ;
- l'exploitation de la bibliographie disponible ;
- les reconnaissances de terrain ;
- les incertitudes liées à la méthodologie et à la nature même des phénomènes cartographiés.

La carte des aléas est établie pour des phénomènes ou des scénarios de référence, tels que décrits dans le corps du texte de ce rapport. Elle ne prétend pas à l'exhaustivité, d'autant que les reconnaissances de terrain ne peuvent être réalisées que depuis les espaces publics (voiries et chemins), sauf à obtenir l'accord des propriétaires. Faute de pouvoir accéder aux espaces privés, la connaissance topographique n'est bien souvent fondée que sur l'utilisation de la carte IGN au 1/25 000. La carte IGN et le fond cadastral n'étant pas parfaitement compatibles entre eux, l'expert est parfois amené à faire des approximations. Par ailleurs, la cartographie des aléas ne pouvant représenter, ni toute la finesse, ni la subtilité de la réalité du terrain, elle opère nécessairement à des simplifications (globalisation et symbolisme sémiologique).

La cartographie des aléas est établie au 1/5 000 et sa précision ne peut être supérieure en agrandissant la carte.

Une carte des aléas provisoire est soumise à l'avis des élus (et le cas échéant à son AMO) qui ont tout loisir pour formuler des observations pour compléter ou corriger ce document. L'attention des élus doit en premier lieu porter sur les secteurs urbanisés ou urbanisables concernés par les aléas. Les demandes d'adaptation ou de correction sont systématiquement validées par l'expert, si nécessaire après de nouvelles reconnaissances de terrain ou réunions de travail. Le document définitif n'est édité qu'après validation des modifications par la collectivité (et/ou de son AMO) qui, après avoir pris connaissance des corrections de la version provisoire, a délibéré et délivré son accord.

La carte des aléas constitue donc un consensus d'affichage entre l'expert (connaissance sur les phénomènes naturels, expertise de terrain), les élus (connaissance de la sensibilité du territoire et des événements passés), l'AMO (s'il existe : compétence technique) et éventuellement les services de l'État (respect des doctrines nationales et départementales) pour la meilleure acceptabilité possible du document.

La carte des aléas ne doit pas être figée. Après chaque événement majeur, il est recommandé de vérifier la conformité du document et, le cas échéant, de procéder à une actualisation de celui-ci.

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.

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

Référentiel de la carte des aléas : IGN / DGI

I. Introduction

I.1. Avertissement

La présente étude est composée des éléments indissociables suivants :

- La carte des aléas de la commune de Succieu dont l'échelle de lecture maximum est le 1/5 000 ;
- La carte informative (phénomènes historiques et observés, aménagements et ouvrages de protection) de la commune de Succieu ;
- La note de présentation.

I.2. Objet et contenu de l'étude

La commune de Succieu a confié à la Société Alp'Géorisques - ZI - 52, rue du Moirond - 38420 Domène, l'élaboration d'une carte des aléas 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 :

En effet, d'une part, l'article L.110 du Code de l'urbanisme prévoit que les collectivités harmonisent leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation du sol afin d'assurer notamment la sécurité et la salubrité publique.

D'autre part, l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme demande que les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels prévisibles. L'article L.121-2 précise que l'État veille au respect des principes définis à l'article L. 121-1.

Enfin, l'article R.123-11-b du même code impose également que les documents graphiques du règlement fassent apparaître les secteurs où l'existence de risques naturels, tels qu'inondations, incendies de forêt, érosion, affaissements, éboulements, avalanches ou de risques technologiques justifient que soient interdites ou soumises à des conditions spéciales les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols.

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.

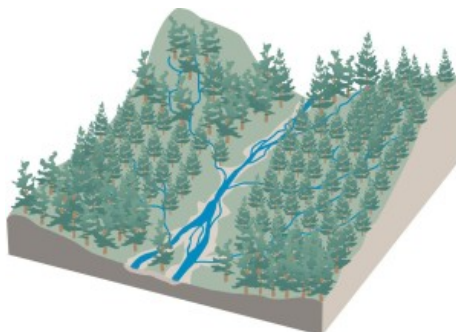
1.3. Nature des phénomènes naturels étudiés

Les aléas sont cartographiés conformément aux différents guides techniques PPRN et aux déclinaisons locales des directives nationales applicables pour le département de l'Isère, pour l'essentiel définies en MIRNaT (Mission Interministérielle sur les Risques Naturels et Technologiques). Les phénomènes identifiés sur la commune de Succieu sont les suivants :

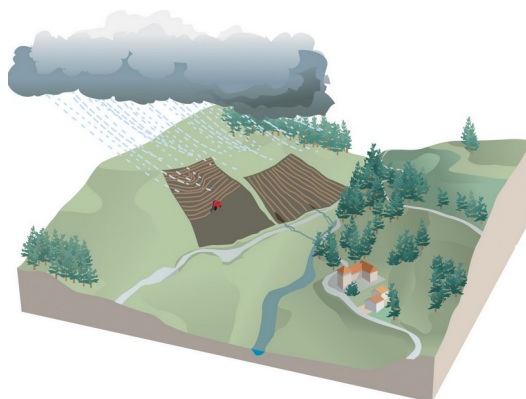
- I' : inondations en pied de versant ou par remontées de nappes sans interaction avec le réseau hydrographique ;



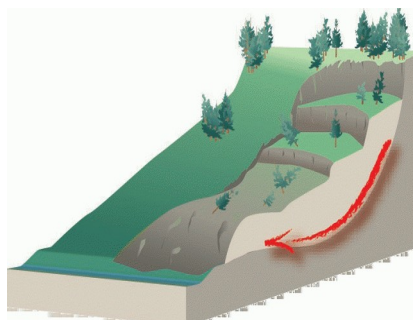
- T : crues des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles ;



- V : ruissellements sur versant et ravinement ;



- mouvements de terrain :
 - G : glissements de terrain, solifluxion et coulées boueuses ;



Ces différentes catégories d'aléas sont définies plus précisément dans le tableau ci-après.

Aléa	Symbole	Définition du phénomène
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, <u>sans communication avec le réseau hydrographique</u> . L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe <u>déconnectée du réseau hydrographique</u> (symbolisé l'n dans ce cas).
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 (y compris fossés de route à forte pente) suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement). Débordements des fossés conduisant à des épandages sur versant.
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.

I.4. Établissement de la carte des aléas

La carte des aléas est réalisée conformément à la doctrine départementale de l'Isère, validée en MIRNAT.

Établie sur fond topographique au 1/10 000 et sur fond cadastral au 1/5 000, elle présente les niveaux d'aléas relatifs à divers phénomènes naturels affectant le territoire communal. Elle est accompagnée du présent rapport et d'une carte informative des phénomènes naturels, établie sur fond topographique au 1/25 000, localisant les événements historiques et les phénomènes actifs identifiés sur le terrain.

L'exposition de la commune aux phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et le niveau de risque sismique sont rappelés en Annexe 1 et en Annexe 3 mais ne sont pas traités par la carte des aléas.

De même, les risques miniers résultant de l'exploitation de matériaux listés à l'article L. 111-1 du code minier, ne sont pas traités par la carte des aléas. Ils peuvent cependant être signalés pour information.

Remarques : En cas de divergence entre la carte des aléas au 1/10 000 et la carte au 1/5 000, le zonage au 1/5 000 prévaut sur celui au 1/10 000.

Les dénominations utilisées des lieux (lieux-dits, cours d'eau, bâtiments spécifiques, etc.) cités dans le rapport de présentation sont localisés sur les cartes correspondant aux descriptions dans lesquelles leur nom apparaît. Il s'agit, soit des noms usuels tirés du cadastre, de la carte IGN, du plan de ville ou de témoignages.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en mars et avril 2023 par Josselin MARION, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État.

I.5. Présentation de la commune

I.5.1. Situation

La commune de Succieu, se situe au nord du département de l'Isère, au cœur du Bas-Dauphiné. Elle est limitrophe avec les communes de Biol, Torchefelon, Saint-Victor-de-Cessieu, Sérézin-de-la-Tour, Les Éparres et Châteauvilain. Elle est administrativement rattachée au canton de Bourgoin-Jallieu, lui-même dépendant de l'arrondissement de La Tour-du-Pin, et fait partie de la Communauté d'Agglomération Porte de l'Isère (CAPI).

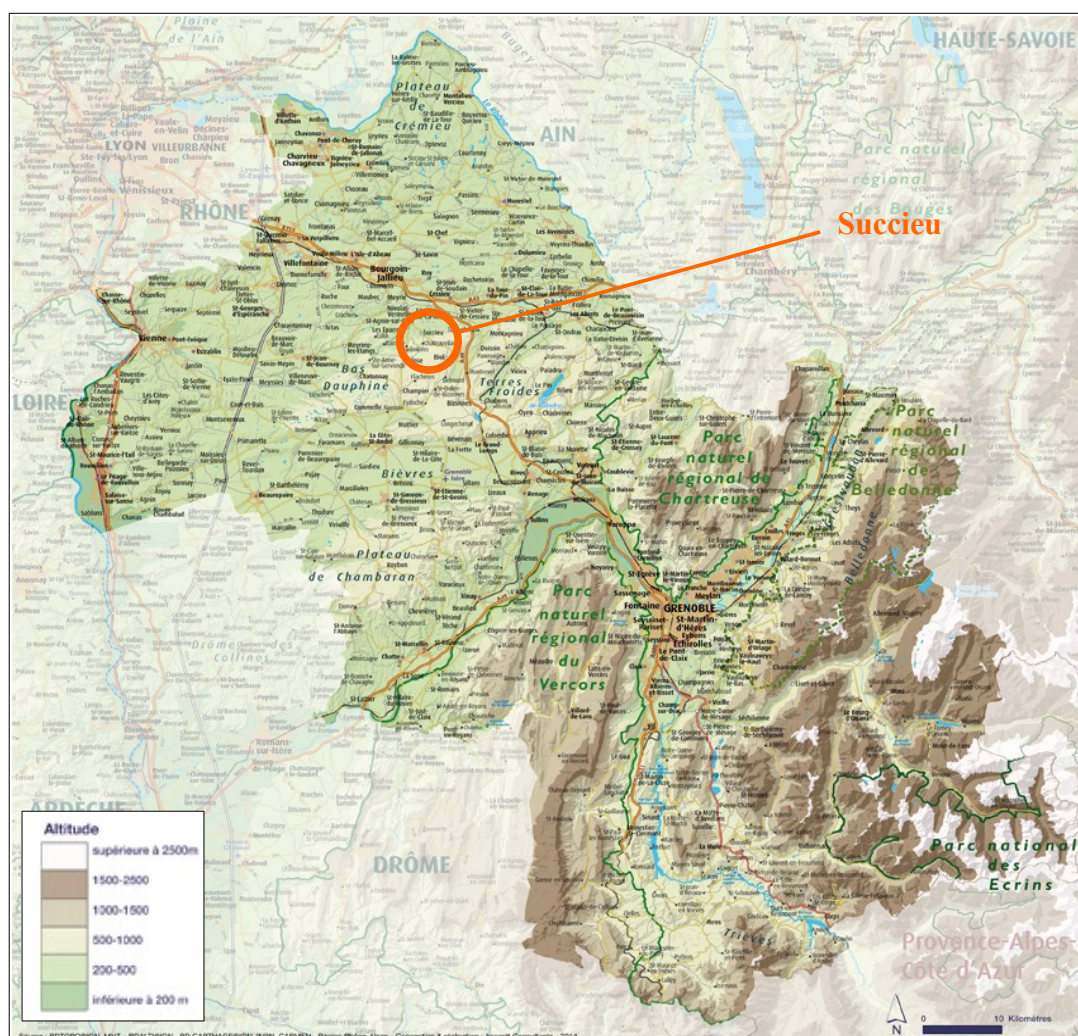


Figure I.1 : Localisation de la commune de Succieu.

1.5.2. Cadre géographique et naturel

La commune de Succieu couvre une superficie de 8 km² dans les collines du Bas-Dauphiné. Les altitudes, modérées, s'étagent entre 318 mètres au nord-ouest, à Vernecu, et 579 mètres près du hameau des Grailles, au sud.

Succieu présente un caractère rural, souligné par la présence de vastes espaces agricoles et naturels. Les bois occupent les versants les plus raides et les fonds de combes humides, tandis que les prairies et les cultures couvrent les plateaux, et certains piémonts.

Si le centre-bourg est bien circonscrit sur un plateau en rive gauche du ruisseau de Bouvant, le bâti est toutefois, très étalé. De multiples hameaux, desservis par le réseau secondaire, occupent le territoire. En effet, l'axe routier principal (RD 520) ne fait que traverser la commune sur sa frange ouest.

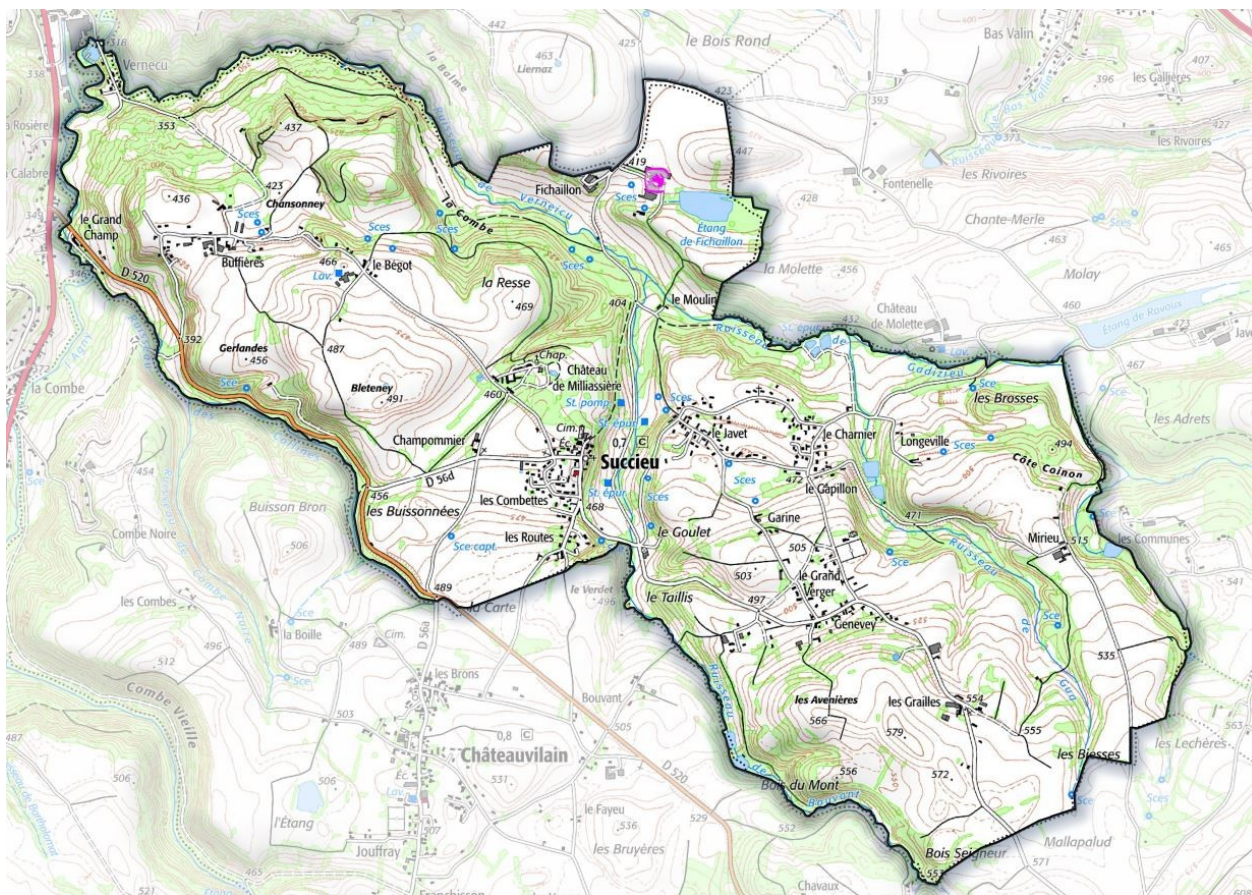


Figure 1.2: Extrait de la carte topographique de l'IGN

1.5.2.1. Le réseau hydrographique

L'ensemble des ruisseaux du territoire communal est drainé vers l'Agy qui rejoint ensuite la Bourbre à Nivolas-Vermelle.

Sur Succieu, l'Agy s'écoule vers le Nord selon un axe globalement méridien, le long de la RD1085. En amont, il prend sa source sur la commune d'Eclos-Badinières, où il s'oriente vers l'Ouest avant de bifurquer brusquement en direction de Tramolé puis les Eparres. L'Agy devait d'ailleurs autrefois rejoindre les étangs de Meyrieu et la vallée de la Gervonde.

Successivement, viennent s'ajouter les eaux des ruisseaux de Tonnebas, de Combe Noire et des Collines. Un peu avant la traversée de Nivolas-Vermelle, l'Agny récupère les eaux du ruisseau de Verneicu qui draine la majeure partie de la commune et dont le tracé marque en partie la limite Nord du territoire.

En effet, le ruisseau de Verneicu reçoit les apports des ruisseaux de Gadizieu, de Gua, de Bouvant et d'un nombre considérable de sources.

Dans ces collines des Terres Froides, les sources sont extrêmement nombreuses. Certaines sont permanentes mais beaucoup ne fonctionnent que de façon temporaire, saisonnière, en fonction de la pluviométrie et de la recharge des nappes phréatiques.

Connectées aux principaux ruisseaux, des combes sèches sont autant d'axes hydrauliques qui ne s'activent qu'en période pluvieuse. C'est le cas près du hameau des Grailles, du Bégot ou à l'ouest du Grand Verger.

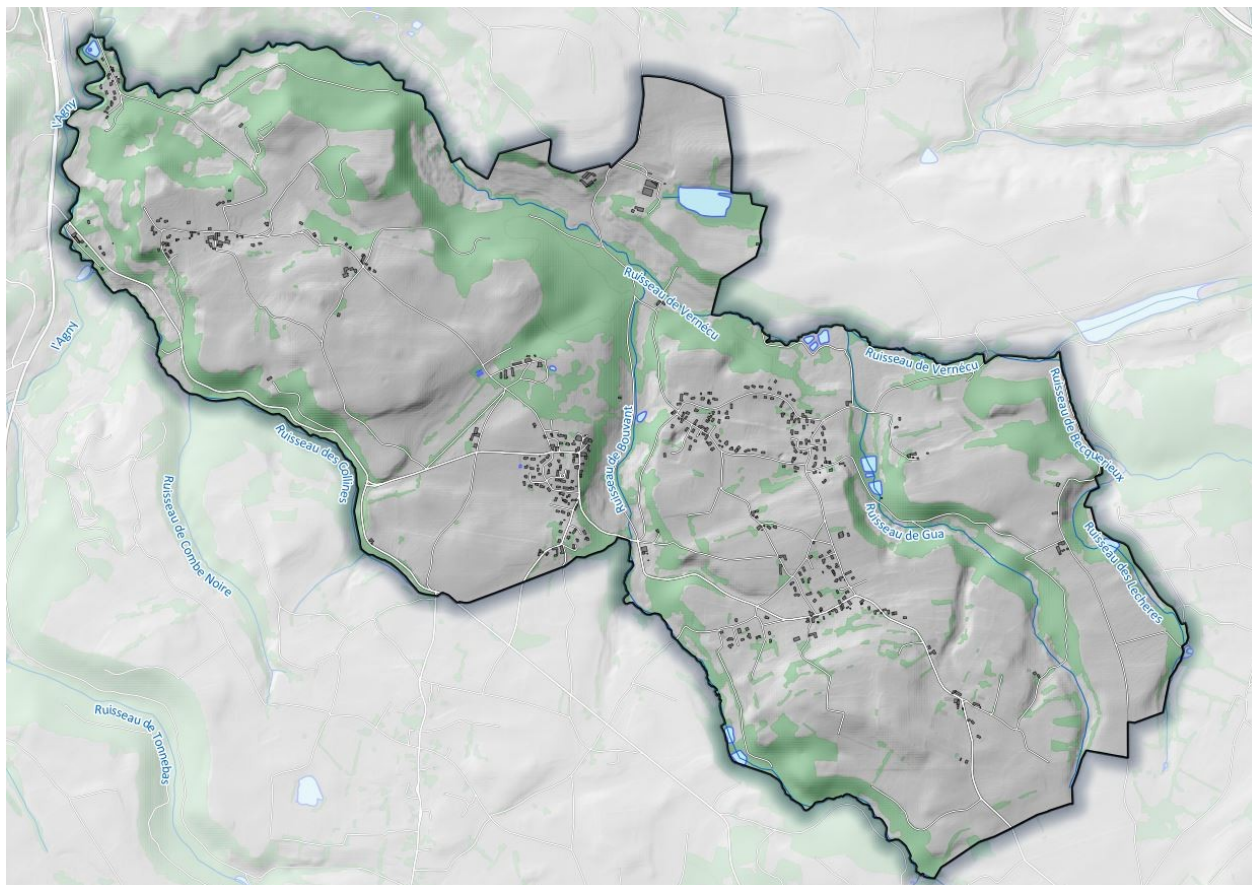


Figure I.3: Carte du réseau hydrographique de Succieu.

1.5.2.2. Conditions climatiques et pluviométrie

Les conditions météorologiques et plus particulièrement les précipitations jouent un rôle essentiel dans l'apparition et l'évolution des phénomènes naturels.

Les relevés effectués par Météo-France au poste de Bourgoin-Jallieu permettent d'apprécier le régime des précipitations et les températures sur la zone d'étude. Les normales climatiques sur la période 2003-2020 sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

La pluviométrie annuelle moyenne est de 844 mm avec octobre comme mois le plus pluvieux et février le mois le plus sec.

Tableau 1: Températures et précipitations moyennes mensuelles (source Météo-France ; station de Bourgoin).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
mm	61,1	48,7	57,6	61,1	81,8	68,8	73,5	78,4	64	97,1	86,8	65,1
°C	3,6	4,4	8,1	12,3	15,4	19,5	21,8	21,3	17,5	13,2	8	4,2
Période d'observation 2003 – 2020												

Ce tableau met en évidence deux périodes pluvieuses : le printemps, avec un mois de mai qui reçoit en moyenne 82 mm d'eau, et l'automne avec octobre et novembre qui approchent les 100 mm par mois.

En hiver, malgré les altitudes peu élevées, un manteau neigeux peut s'installer. La fonte brutale de celui-ci lors d'un redoux peut alors être équivalente à de fortes et brèves précipitations.

Concernant l'intensité des précipitations, qui permet de déterminer plus précisément les événements dommageables, on retiendra que l'Atlas des Zones Inondables du Nord-Isère (2008) mentionne des données pluviométriques à différents postes et des estimations de précipitations de période de retour 10, 50 et 100 ans. Sur le poste de Bourgoin-Jallieu, les estimations de précipitations en 24h centrées sur un épisode pluvieux (correction de Weiss) sont de 94 mm en décennal, 123 mm en cinquantennal et 136 mm en centennal. Par ailleurs, on note que 87 mm de pluie sont tombés sur la seule journée du 23 octobre 2020 à Bourgoin-Jallieu, ce qui reste assez exceptionnel.

L'épisode pluvieux de septembre-octobre 1993 a marqué les esprits dans la région. Les forts cumuls pluviométriques (presque 600mm en 2 mois) et la saturation des sols avaient engendré de forts ravinements et glissements d'ampleur sur le territoire.

Plus ancienne et donc moins documentée, la crue des ruisseaux en 1946 semble d'une ampleur supérieure à celle de 1993.

1.5.3. Contexte géologique

Succieu se situe au sein du bassin sédimentaire Tertiaire du Bas-Dauphiné. Les collines de la région sont en grande partie constituées de dépôts molassiques qui se sont formés à la suite d'une importante transgression marine (dépôts marins et péri-continentaux).



Figure 1.4: Talus de molasse et poudingue du Miocène (Tertiaire).

Au cours de l'ère quaternaire, la région a été occupée par plusieurs langues glaciaires (glacier du Rhône) qui ont contribué au modelage des reliefs et au creusement des vallées actuelles. Cette activité glaciaire a entraîné la formation de nombreux dépôts argileux et sablo-graveleux de type morainique et fluvio-glaciaire. Composés de matériaux très hétérogènes, ces dépôts, charriés par les glaciers recouvrent très fréquemment le substratum tertiaire. Leur agencement et leur composition dépendent des conditions qui ont conduit à leur dépôt.

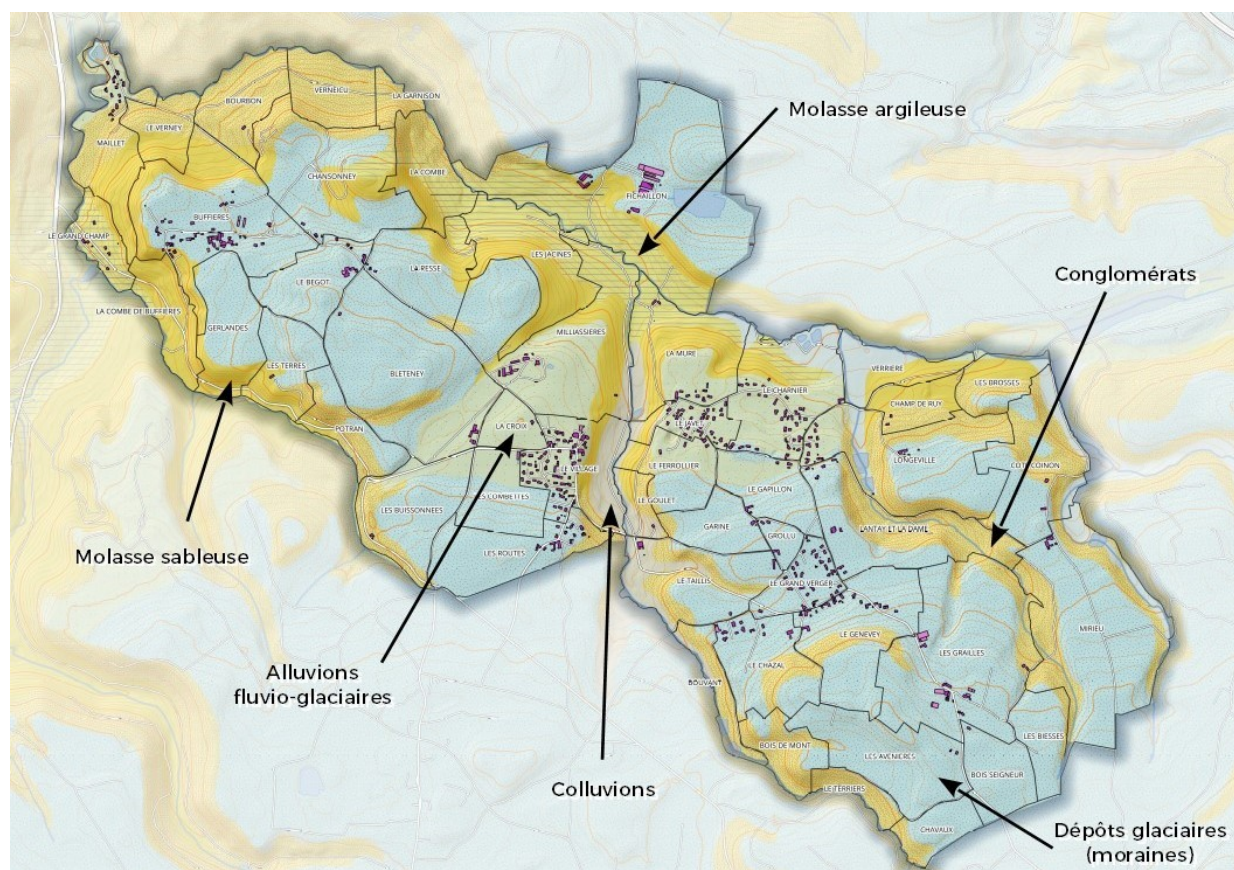


Figure 1.5: Extrait de la carte géologique du BRGM (1/50 000) centré sur la commune de Succieu.

1.5.3.1. Les formations tertiaires

Elles constituent le substratum de la totalité de la commune et sont représentées par des dépôts d'âge Miocène (seconde moitié du Tertiaire). Il s'agit d'une molasse sableuse, jaune clair à grise, de granulométrie fine à grossière et à grains plus ou moins indurés. Des conglomérats très caillouteux (parfois cimentés en poudingues) occupent plutôt les parties hautes et certains rebords de plateau qui ont mieux résisté à l'érosion.

Tandis que des lentilles argileuses s'intercalent plutôt dans les parties basses des versants, comme au nord de Buffières. Généralement recouvert par des dépôts quaternaires, le substratum tertiaire affleure parfois sur des versants et dans quelques combes.

1.5.3.2. Les formations quaternaires

Plusieurs types de formations quaternaires se rencontrent sur la commune :

- Des placages **morainiques** tapissent de nombreux versants et coiffent la plupart des plateaux. Il s'agit de matériaux gravelo-argileux charriés puis abandonnés sur place par les glaciers.
- Des **dépôts fluvio-glaciaires du retrait Würmien** occupent les plateaux au cœur de la commune. Il s'agit de matériaux d'origine glaciaire, remobilisés puis abandonnés par les eaux de fonte, et présentant un certain granoclassement établi par les eaux de transport.
- De **petits cônes de déjections** peuvent occuper le débouché des combes. Ils correspondent aux produits d'érosion des vallons, déposés en pied de versant.
- Les **alluvions et colluvions récentes** viennent en recouvrement des alluvions fluvio-glaciaires. Elles sont constituées de matériaux fins, argiles, limons et sables.

I.5.3.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les formations géologiques de la commune sont par nature sensibles aux glissements de terrain du fait de leur teneur argileuse. En effet, de l'argile est très souvent présente au sein même des formations (dépôts morainiques, vastes lentilles argileuses dans les dépôts tertiaires) et dans les niveaux superficiels des formations (couches superficielles altérées du substratum). Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent les glissements de terrain, notamment en présence d'eau. C'est justement le cas sur Succieu qui possède de très nombreuses sources.

Les couches meubles (dépôts quaternaires en général, matériaux altérés, etc.) présentent de plus une forte sensibilité à l'érosion (exemple : berges des cours d'eau, fonds de combe), ce qui peut également générer des phénomènes de transport solide importants en cas de crue.

L'ensemble des formations géologiques rencontrées sur la commune est sensible au ruissellement et au ravinement, induisant des coulées de boue. Ce phénomène se développe principalement sur les terrains dénudés (terres cultivées et labourées) et tend à se concentrer dans les vallons et talwegs. Les particules de sol arrachées par le ravinement peuvent évoluer en coulées de boue et dépôts de graviers qui colmatent les fossés, obstruent les buses, ponts et submergent parfois la voirie.

L'intensité du phénomène est fonction de la taille de l'impluvium (bassin versant contrôlé au point d'observation) et évidemment de l'intensité de la pluie. Les conditions hygrométriques des sols, conditionnées elles-mêmes par le climat au cours des jours et semaines précédant l'événement, ont également un rôle déterminant.

D'une façon générale, le ruissellement doit être considéré comme omniprésent de façon diffuse. Les axes d'écoulement préférentiel (axes des combes) doivent être systématiquement considérés comme plus ou moins fortement exposés.

I.5.4. Contexte économique et humain

La commune de Succieu connaît une légère croissance démographique régulière depuis les années 1970. Avec environ 750 habitants, elle retrouve un niveau de population légèrement supérieur à celui qu'elle avait au début du XX^e siècle. Depuis les années 1910, le village avait connu une chute du nombre d'habitants lors de la crise de la société rurale. Cette récente croissance traduit un certain intérêt porté aux territoires ruraux, par une population cherchant à améliorer son cadre de vie en s'échappant des grandes agglomérations tout en restant dans leur aire d'attraction. Le tableau suivant présente les résultats des recensements effectués depuis le milieu du XX^e siècle.

Année	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2016	2019
Population	295	306	275	296	347	526	548	670	711	733	748

Le cœur historique du village de Succieu se situe le long du ruisseau de Bouvant. Un bâti moderne de type pavillonnaire s'est progressivement développé à sa proche périphérie mais aussi autour de la plupart des hameaux. Ces nombreux hameaux (le Javet, le Gapillon, Genevey, Buffières, etc.) renforcent l'impression d'étalement urbain et de dispersion de l'habitat.

II. Méthodologie

II.1. Principes généraux

II.1.1. Notion d'aléa

La notion d'aléa traduit la probabilité d'occurrence, en un point donné, d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définie. Pour chacun des **phénomènes rencontrés**, différents niveaux d'aléas sont définis en fonction de l'**intensité** et la **probabilité d'occurrence** pour un ou plusieurs scénarios de référence. La carte des aléas, établie sur fond cadastral au 1/5 000 et sur fond topographique au 1/10 000 présente un zonage des divers aléas observés. La précision du zonage est, au mieux, celle des fonds cartographiques utilisés comme support.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'estimation de l'aléa dans une zone donnée est complexe. Son évaluation reste subjective ; elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations et à l'appréciation du chargé d'études. Pour limiter l'aspect subjectif, **la cartographie respecte les principes de caractérisation des différents aléas définis par le CCTP-type du département de l'Isère dans sa version de 2016**. Ces principes sont explicités pour chaque type d'aléa dans les pages suivantes.

La finalité de la cartographie des aléas est en premier lieu la gestion des risques dans les zones à enjeux. On entend ici par zone à enjeux, les secteurs déjà bâtis et les zones à potentiel d'aménagement et les voiries stratégiques (c'est-à-dire à accès unique pour de l'habitat). Ces secteurs font l'objet d'une attention particulière, se traduisant par une plus grande finesse dans le report des limites de zones et dans la justification des niveaux d'aléas. Dans les zones naturelles, la cartographie a été réalisée de façon plus globale afin d'éviter la dispersion des moyens.

II.1.2. Notion d'intensité et de fréquence

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

L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : débits liquides et solides pour une crue torrentielle, volume des éléments pour une chute de blocs, importance des déformations du sol pour un glissement de terrain, etc. L'importance des dommages causés par des phénomènes de même type peut également être prise en compte.

L'estimation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données traduit une démarche statistique qui nécessite de longues séries de mesures ou d'observations du phénomène. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène. Une crue de période de retour décennale se produit **en moyenne** tous les dix ans si l'on considère une période suffisamment longue (un millénaire) ; cela ne signifie pas que cette crue se reproduit périodiquement tous les dix ans mais

simplement qu'elle s'est produite environ cent fois en mille ans, ou qu'elle a une chance sur dix de se produire chaque année.

D'une façon générale, le phénomène de référence pour la carte des aléas est le plus fort événement historique connu, ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale. En conséquence, les phénomènes d'occurrence plus faible ne sont pas pris en compte dans la carte des aléas, mis à part pour les phénomènes avalancheux et torrentiel, où un aléa exceptionnel peut être affiché à titre indicatif.

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même (surpressions occasionnées par une coulée boueuse), soit du fait du caractère instantané du phénomène (chute de blocs). La probabilité du phénomène sera donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études.

II.1.3. Usage des outils géomatiques

Des techniques géomatiques fondées, en particulier, sur l'exploitation du MNT et de croisements de données thématiques peuvent être utilisées pour l'élaboration de la carte des aléas (études hydrologiques, étude des pentes, etc.).

Le lidar HD de l'IGN n'étant pas encore disponible sur le secteur, nous avons utilisé, l'ancien RGEAlti – 1M, malheureusement très imprécis ici.

Les résultats fournis par ces techniques ne peuvent être utilisés comme une vérité intangible, mais seulement comme une aide à la décision. La cartographie des aléas est donc avant tout fondée sur les observations de terrain et l'expertise des chargés d'études.

II.1.4. Prise en compte des ouvrages de protection

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, une carte complémentaire « avec prise en compte des protections » est établie. Son extension peut être limitée aux secteurs impactés par les prises en compte possibles des protections (réduction ou aggravation de l'aléa).

II.2. Représentation cartographique

II.2.1. Fonds de référence

Les fonds de référence utilisés pour l'expertise et la cartographie sont le cadastre DGI et l'orthophotographie IGN (BD ortho). En cas de discordance des deux fonds (mauvais ajustement des limites parcellaires et des bâtiments), la règle suivante est utilisée :

- en zone naturelle et en zone agricole non bâtie, recalage des aléas sur le fond orthophotographique ;
- en zone urbanisée, recalage des aléas sur le fond cadastral.

II.2.2. Niveaux d'aléa

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est identifiée par une limite et par un remplissage en couleur traduisant le type et le niveau d'aléa intéressant la zone.

Lorsque plusieurs types d'aléas se superposent sur une zone, la couleur appliquée est celle correspondant à un des aléas présents du niveau le plus fort. Les aléas présents sont signalés par la mention des lettres et indices les décrivant, tel qu'indiqué dans la grille suivante.

Inondations

	Généralisé (1)	Faible	Moyen	Fort	Très Fort	Exceptionnel
Inondation de plaine		I1	I2	I3	I4	
Crues rapide des rivières et des fossés		C1	C2	C3	C4	
Inondation en pied de versant		I'1	I'2	I'3	I'4	
Crues des torrents et des rivières torrentielles		T1	T2	T3	T4	TE
Ruissellement sur versant et ravinement	V*	V1	V2	V3	V4	

Mouvements de terrain

	Aggravation (2)	Généralisé (1)	Faible	Moyen	Fort (3)	Très Fort	Très Fort (écroulement)
Glissements de terrain	G0		G1	G2	G3	G4	
Chutes de pierres et blocs	P0		P1	P2	P3 (P3r)	P4	P5
Affaissements, effondrements, suffosion	F0	F ?	F1	F2	F3		

Avalanches

	Faible	Moyen	Fort	Exceptionnel	Forêt de protection historique	Forêt de protection ancienne (4)	Zone d'effet de la forêt ancienne
Avalanches	A1	A2	A3	A E	A B	A b	A 2 b

(1) : Faible de manière générale au sein de la zone affichée, mais sans présence certaines en tout point.

(2) : Zones non directement exposées aux aléas, mais où des projets ou des modes d'exploitation pourraient aggraver l'aléa ou en créer de nouveaux.

(3) : Chutes de blocs : aléa P3r affiché pour les zones de recul prévisible des falaises et corniches rocheuses.

(4) : Affiché uniquement en cas de présence dans la zone d'effet de zone urbanisée en zone moyen d'avalanche.

Figure II.1: Grille officielle de qualification des aléas en Isère (version octobre 2016 DDT)

II.2.3. Zones d'incertitudes

Compte tenu de l'importance des conséquences potentielles d'une erreur de qualification, la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa fort susceptible de mettre en danger la vie humaine, de détruire le bâti standard ou de causer des dégâts structurels à du bâti adapté à l'aléa, et zone d'aléa moyen ou faible pour un même type d'aléa est intégrée par sécurité en zone d'aléa fort.

Pour un même type d'aléa, la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre une zone d'aléa faible et une zone où l'aléa est absent ou négligeable peut soit faire l'objet d'aucun affichage d'aléa ou soit faire l'objet d'un affichage d'aléa spécifique. Dans le second cas, suivant les projets, cela permettra la prise en compte de mesures allégées ou de supprimer certaines mesures accompagnant l'aléa faible hors zone d'incertitude.

II.3. Méthodologie de qualification des aléas

II.3.1. Les inondations en pied de versant

II.3.1.1. Définition du phénomène

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.

II.3.1.2. Principes de qualification de l'aléa

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

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

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

II.3.1.3. Scénarios types sur le territoire

Plusieurs dépressions ou vastes cuvettes peuvent se remplir par les ruissellements suite à des pluies importantes mais aussi par des sources en fonction des circulations hydriques et de la mise en charge des nappes phréatiques. Pour certaines, ce sont de véritables zones humides, autrefois marécageuses mais à présent drainées partiellement voire totalement mis en culture.

A Buffières, aux Combettes, au Javet ou au Gapillon, certains bâtiments peuvent être plus ou moins impactés. Au Charnier, c'est une villa de plain-pied, sans étage, qui a connu des inondations sévères car elle se trouve sur le point bas topographique.

Au Grand Verger, la zone humide apparaît moins creuse, mais très régulièrement, le verger central et certaines propriétés tout autour sont inondées.

II.3.2. Les crues des ruisseaux torrentiels, des torrents et des rivières torrentielles

II.3.2.1. Définition du phénomène

Crue d'un cours d'eau à forte pente, 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 divagations possibles du lit sur le cône torrentiel.

Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagations sont comparables à ceux des torrents.

II.3.2.2. Principes de qualification de l'aléa

Parmi les scénarios à considérer, figurent notamment :

- des scénarios de durée différente (au moins 2 hors laves torrentielles, sauf justification)
- au niveau des confluences, des scénarios tenant compte des différentes possibilités de combinaisons significatives entre les crues des cours d'eau concernés.

L'affichage de l'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels peut être justifié soit par une inondation par débordement du torrent accompagnée souvent d'affouillements dus aux fortes vitesses d'écoulement et de charriage, soit par une lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau), soit par une divagation du lit, soit par l'érosion ou la déstabilisation des berges. Plusieurs de ces phénomènes peuvent être présents simultanément et se combiner.

Les déstabilisations de versants par érosion en pied sont par contre affichées sous forme d'aléa de glissement de terrain.

La qualification de l'aléa tient également compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et variations du niveau du fond du lit et de la topographie par dépôt localisé ou généralisé du transport solide au cours de l'événement de référence ou par évolution prévisible à long terme. Notamment, dans la partie inférieure du bassin torrentiel, le transport solide limité à du charriage de matériaux peut rester suffisamment important pour combler le lit mineur ou provoquer des divagations d'une forte proportion du débit avec réactivation d'anciens lits ou création d'un nouveau lit au cours d'une seule crue.

Il sera également tenu compte des évolutions prévisibles pendant les 100 ans à venir du profil en long et des instabilités dans le bassin versant.

Le rapport de présentation précise pour chaque zone d'affichage de l'aléa torrentiel lesquels des phénomènes cités dans les paragraphes précédents sont présents, leurs extensions et participations respectives à la qualification de l'aléa.

La qualification de l'aléa torrentiel tient compte par ailleurs :

- de la propension du bassin versant à fournir des matériaux transportables par apports exogènes (dégradation naturelle des roches ; phénomènes brusques de moyenne ou grande ampleur, tels que éboulements, glissements de terrain, etc.) ;
- du degré de correction active dans le haut bassin versant pouvant être considérée pérenne, tant au niveau du couvert végétal (génie biologique) qu'au niveau des ouvrages de stabilisation du profil en long tels que seuils, barrages, etc.(Génie civil) ;

- du degré de correction passive à l'aval pouvant être considérée pérenne, que ce soit par la création d'un lit artificiel limitant le risque de divagation ou d'érosion des berges ou sur le cône de déjection par la réalisation de plages de dépôts, ouvrages à flottants, etc., destinés à recueillir les matériaux divers en provenance de l'amont avant qu'ils ne puissent provoquer des dégâts.

Le rapport de présentation indique les dispositifs de corrections pris en compte dans la qualification de l'aléa et la manière dont ils l'ont été.

Les lits mineurs et chenaux de divagation habituels sont classés en aléa très fort (T4) jusqu'aux sommets des berges.

Lits mineurs et chenaux jusqu'au sommet des berges

Très fort - T4

Sont classées en aléa fort les bandes de terrain au-delà du sommet de berge du lit mineur susceptible d'être concernée par le recul des berges par érosion pendant une durée de cent ans. Les distances de recul par érosion prises en compte par tronçon et par rive sont précisées et motivées dans le rapport de présentation.

Berges susceptibles d'être concernées par l'érosion

Fort - T3

En dehors de ces zones, la qualification des niveaux d'aléas est basée sur un croisement entre niveau d'intensité et probabilité d'atteinte, qu'il convient donc d'abord de définir.

Le niveau d'intensité est défini sur la base du tableau ci-après, en tenant compte que l'intensité doit être considérée forte dès lors qu'un des critères correspondant à l'intensité moyenne est dépassé ou n'est pas respecté :

Critère d'intensité	Niveaux d'intensité retenus		
	Fort	Moyen	Faible
Ordre de grandeur des paramètres hydrauliques	La brutalité des débordements ne rend pas possible un déplacement hors de la zone exposée ou jusqu'à une zone refuge. ou La hauteur d'écoulement ou d'engravement dépasse 1 m. ou Les affouillements verticaux ont une profondeur supérieure à 1 m. ou La taille des plus gros sédiments transportés excède 50 cm.	La brutalité des débordements rend pas possible un déplacement hors de la zone exposée ou jusqu'à une zone refuge. et La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 1 m. et Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 1 m. et La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 50 cm.	Les phénomènes sont progressifs et laissent la possibilité d'anticiper pour quitter la zone menacée ou rejoindre une zone refuge et La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 0,5 m. et Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 0,5 m. et La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 10 cm.
Flottants	Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont importants	Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont modérés.	Les flottants sont de petite taille et ne peuvent pas endommager une façade de maison.
Laves torrentielles	La parcelle peut être atteinte par des laves torrentielles, soit dans les zones de transit soit dans les zones de dépôt épais et pouvant contenir des blocs de plus de 50 cm.	La parcelle est située en dehors des zones de transit des laves torrentielles mais peut être atteinte par des dépôts fluides de moins de 1 m d'épaisseur et sans	La parcelle ne peut pas être atteinte par des laves torrentielles.

			élément transporté de plus de 50 cm.	
Effets prévisibles sur les enjeux	Espaces naturels et agricoles	Des phénomènes d'engravement ou d'érosion de grande ampleur sont prévisibles à cause des divagations du lit du torrent. Ils conduisent à de profonds remaniements des terrains exposés.	Des phénomènes d'engravement ou d'érosion sur les parcelles exposées, mais leur ampleur reste limitée.	Les écoulements prévisibles sont de faible hauteur. Les dépôts peuvent être boueux mais sans matériaux de plus de 10 cm. Les affouillements prévisibles sont faibles.
	Bâtiments	Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent détruire les bâtiments exposés. La ruine des constructions peut notamment intervenir sur les façades ou par sapement des fondations (les angles des bâtiments étant particulièrement menacés d'affouillement en raison des survitesses induites par la concentration des écoulements).	Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent endommager gravement les façades non renforcées mais sont insuffisantes pour endommager les façades renforcées. Les affouillements prévisibles ne sont pas assez profonds pour entraîner la ruine des constructions normalement fondées.	Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement sont modérées et ne peuvent pas endommager des façades usuelles même non renforcées. Les affouillements prévisibles sont faibles et ne peuvent pas menacer les fondations des bâtiments.
	Infrastructures et ouvrages	Les ponts peuvent être engravés, submergés ou emportés. Les routes ou les équipements (pylônes, captages, etc.) faisant obstacle aux divagations du torrent peuvent être détruites ou ensevelies par les dépôts. Les voies de communication sont impraticables du fait de la perte du tracé. De longs travaux de déblaiement et remise en service sont nécessaires.	Les dégâts aux infrastructures, aux ouvrages et aux équipements (pylône, captage, etc.) restent modérés et leur remise en service peut être rapide.	Les routes peuvent être submergées mais sans endommagement et avec possibilité de remise en service rapide.

Tableau 2: Relation entre niveau d'intensité et critère d'intensité

À l'intérieur des zones d'intensité faible, seront distinguées par grandes plages homogènes les sous-zones où la hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 20 cm et celles où la hauteur d'écoulement ou d'engravement reste comprise entre 20 cm et 50 cm.

La probabilité d'atteinte est définie de la manière suivante :

Probabilité d'atteinte	Signification
Forte	Compte tenu de sa situation, la parcelle est atteinte presque à chaque fois que survient l'événement de référence, ou plus souvent.
Moyenne	La parcelle bénéficie d'une situation moins défavorable que ci-dessus vis-à-vis des débordements prévisibles, ce qui la conduit à être nettement moins souvent affectée.
Faible	La submersion de la parcelle reste possible pour au moins l'un des scénarios de référence, mais nécessite la concomitance de plusieurs facteurs aggravants.

La qualification du niveau d'aléa est ensuite faite sur la base du tableau suivant :

Aléa de référence		Intensité		
		Faible	Moyenne	Fort
Probabilité d'atteinte	Faible	Faible - T1a	Moyen – T2b	Fort - T3b
	Moyenne	Faible - T1b	Moyen – T2c	Fort - T3c
	Fort	Moyen – T2a	Fort - T3a	Fort - T3d

II.3.2.3. Cas de l'existence d'ouvrages jouant un rôle de protection contre les crues torrentielles

Il peut s'agir de digues longitudinales, d'ouvrages de correction torrentielle active, de plages de dépôt, etc.

Aucun ouvrage de ce type ne se trouve sur le territoire de la commune.

II.3.2.4. Scénarios types sur le territoire

Tous les ruisseaux de Succieu sont rattachés aux phénomènes de crues torrentielles. Ces cours d'eau drainent un territoire vallonné pouvant être copieusement arrosé par des intempéries s'étalant sur plusieurs jours et par des pluies orageuses de plus courte durée, mais de forte intensité.

Sur ce type de bassin versant, les temps de concentration sont généralement courts. En effet, les distances parcourues par les écoulements pour rejoindre les lits mineurs sont plutôt faibles, ce qui garantit des apports d'eau rapides vers le réseau hydrographique et entraîne des réponses aux intempéries quasiment instantanées. Ces cours d'eau peuvent donc voir leur débit varier rapidement en réagissant presque en temps réel aux fortes précipitations. Au-delà d'un certain seuil de pluie admissible, ils peuvent ainsi connaître des élévations soudaines de leur niveau, suivies de décrues tout aussi rapides en fin de période pluvieuse (phénomène de crue éclair).

Certains tronçons hydrographiques empruntent des combes encaissées dont les versants sont exposés aux glissements de terrain. Ils disposent ainsi d'importantes réserves de matériaux mobilisables. En période de crue, ils peuvent donc présenter un débit mixte liquide / solide dans des proportions variables. Du fait du caractère boisé des combes, source de matériaux flottants mobilisables, un fort risque d'embâcle est également à considérer.

De nombreux étangs sont aménagés sur le tracé des cours d'eau. Si en général ils ont tendance à freiner les écoulements, voire écrêter les crues, ils sont aussi exposés à des ruptures de digues lors des épisodes les plus intenses, ce qui augmenteraient les flux et les charriages potentiels.

A notre connaissance, les cours d'eau de Succieu n'ont pas fait l'objet d'étude hydraulique particulière et leurs valeurs de débit ne sont donc pas disponibles. On se référera aux phénomènes observés en 1993 et 1946.

II.3.3. Le ruissellement sur versant et le ravinement

II.3.3.1. Définition du phénomène

Il s'agit de divagations des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, suite à de fortes précipitations.

Ce phénomène peut générer l'apparition d'érosions localisées provoquées par ces écoulements superficiels, nommées ravinements.

II.3.3.2. Principes de qualification de l'aléa

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

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

Les axes de concentration de l'écoulement (talwegs des combes en zones naturelles, chemins et voiries en zones anthropiques) sont classés en aléa très fort V4, au titre du maintien du libre écoulement des eaux, par similitude avec les lits mineurs des cours d'eau dont ils jouent le rôle lors des phénomènes pluvieux.

Axes de concentration de l'écoulement	Très fort - V4
---------------------------------------	----------------

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

		Vitesse d'écoulement en m/s		
		0,2 à 0,5	0,5 à 1	> 1
Hauteur de submersion en mètres	0 à 0,2	Très faible V1a	Très faible V1a	Très faible V1a
	0,2 à 0,5	Faible V1	Moyen V2a	Moyen V2a
	0,5 à 1	Moyen V2b	Fort V3	Fort V3
	> à 1	Fort V3	Très fort V4	Très fort V4

À défaut de modélisation hydraulique, les hauteurs et les vitesses sont estimées notamment en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques. Dans ce cas, la vitesse de montée et la durée du phénomène peuvent être des critères complémentaires aidant à définir le choix entre deux classes d'aléa au vu des incertitudes sur les valeurs de hauteur et de vitesses.

Le niveau faible de l'aléa de ruissellement sur versant (V1) peut concerner des parties importantes de territoire sans urbanisation et sans enjeu d'urbanisation future, du seul fait d'une topographie propice au phénomène. L'aléa est considéré comme étant généralisé, car la vérification de sa présence en tout point peut être difficile pour des raisons d'étendue, d'accessibilité du territoire à expertiser et de complexité des écoulements, par ailleurs facilement évolutifs dans le temps du fait de l'érosion ou des interventions humaines.

II.3.3.3. Scénarios types sur le territoire

De nombreuses zones sensibles aux ruissellements ont été identifiées sur la commune. La topographie vallonnée et l'imperméabilité relative des terrains sont favorables à la formation d'écoulements d'intensité variable.

Ce type de phénomène est généralement plus marqué sur les terrains cultivés qui sont dévégétalisés une grande partie de l'année. Des débits conséquents peuvent être produits par ce type de terrain, même au niveau de très petits bassins versants. L'absence de végétation est ainsi un facteur aggravant dans la dynamique des ruissellements. Elle tend à favoriser les écoulements en accélérant les processus d'érosion des sols, alors qu'un tapis végétal joue un rôle de rétention des eaux et de protection. En zone agricole, le risque de ruissellement est plus marqué entre deux récoltes, lorsque le terrain est labouré ou après l'ensemencement, lorsque les plants n'ont pas encore germé ou ne sont pas suffisamment enracinés. Les types de plantations influent également fortement sur l'intensité des écoulements. Certaines cultures tels que le maïs et le tournesol, caractérisés par des espacements de plants importants, sont ainsi particulièrement sensibles au phénomène en toutes périodes.

La mise à nu des terrains n'est pas l'unique responsable des phénomènes de ruissellements. Ce type de phénomène peut se manifester quel que soit le type d'occupation des sols, dès que des conditions météorologiques exceptionnelles se mettent en place (intempéries prolongées, forte pluviométrie, etc.). Durant ces périodes particulières, tout terrain (y compris ceux végétalisés) peut être confronté au problème dès lors qu'il est détrempé et saturé, ou inversement trop imperméabilisé suite à une période de sécheresse, au point de ne plus pouvoir assurer sa capacité de rétention d'eau. Dans ces cas extrêmes, les ruissellements peuvent être également à l'origine de glissements de terrain, lorsqu'en saturant ou en ravinant le sol, ils en affaiblissent ses caractéristiques mécaniques.

D'autre part, les zones urbanisées, du fait de leur imperméabilité, génèrent également d'importantes quantités d'eau de ruissellement, qui, lorsqu'elles ne sont pas correctement traitées, accentuent fortement l'intensité du phénomène, et au final font augmenter les débits des cours d'eau et des combes. Des phénomènes de ruissellement pluvial urbain peuvent ainsi s'ajouter aux écoulements naturels des terrains et conduire à des situations hydrauliques très inattendues.

Les cheminements des écoulements sur chaussée sont établis en tenant compte des points bas du terrain et des passages que peut emprunter l'eau, sans tenir compte des éventuels réseaux souterrains présents censés évacuer l'eau (aménagement et gestion pluviale urbaine). Précisons que même s'ils étaient pris en compte par la carte des aléas, ces derniers sont généralement dimensionnés pour des événements très inférieurs à celui retenu par la carte des aléas (événement trentennal pour les réseaux contre centennal pour la carte des aléas). De fait, face à l'événement de référence considéré par la carte des aléas, ils peuvent être rapidement saturés, donc rendus inopérants.

Les ruissellements se concentrent souvent dans des combes ou sur des chemins où ils peuvent entraîner d'importants phénomènes de ravinement. A la différence du réseau hydrographique, ces axes d'écoulements concentrés sont souvent dépourvus d'exutoire, ce qui entraîne ensuite des divagations à l'aval, suivies d'engraves (dépôts de sables et graviers, voire de galets dans les cas extrêmes) lorsque la pente s'atténue, puis d'écoulements boueux. En pied de versant, de l'eau peut ainsi parfois divaguer sur des superficies importantes et de petits cônes de déjections peuvent même se former, lorsque l'érosion est très intense à l'amont.

Des combes à fond plat et des talwegs peu marqués peuvent également favoriser la formation de ruissellements de faible importance, voire diffus, sur des largeurs importantes (écoulements non

concentrés). Ce type d'écoulements peut apparaître en tout point du territoire, dès que des points bas se dessinent. On en rencontre ainsi fréquemment sur les versants. Enfin, les sommets de combes en forme d'entonnoir sont souvent concernées par de tels écoulements. L'eau converge alors de façon diffuse à leur niveau avant de se concentrer dans les combes.

II.3.4. Les glissements de terrain

II.3.4.1. Définition du phénomène

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, etc.

II.3.4.2. Principes de qualification de l'aléa

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des cent prochaines années.

L'aléa glissement de terrain est défini en analysant et décrivant notamment les éléments suivants et en précisant l'origine de leur connaissance :

- géologie du sous-sol ;
- pente du terrain ;
- dénivelée de la zone concernée ;
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, ondulations) ;
- présence de circulations d'eau souterraines ou résurgentes ;
- type (glissement plan lent ou rapide, glissement profond circulaire ou complexe, coulées de boues, solifluxion, etc.) et caractéristiques (ordres de grandeur de superficie d'extension, de volume, de vitesse, etc.) des phénomènes de glissement jugés possibles au vu des éléments ci-dessus.

Les secteurs d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique, c'est-à-dire suite à des travaux (par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux), sont identifiés en tant que zones de glissement potentiel et classés en aléa faible (G0).

Il est rappelé que l'absence d'indice de mouvement de terrain décelé n'est pas une justification de l'absence d'aléa mouvement de terrain.

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

Dans les autres cas, le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

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

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

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

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

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

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

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

Intensité Probabilité d'occurrence	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2c)	Fort (G3c)	Très fort (G4)
Moyenne (go2)	Moyen (G2a)	Fort (G3a)	Fort (G3d)	Très fort (G4)
Forte (go3)	Moyen (G2b)	Fort (G3b)	Très fort (G4)	Très fort (G4)

II.3.4.3. Scénarios types sur le territoire

Les terrains de la région présentent une certaine nature argileuse, variable selon les formations géologiques en place (placages morainiques, grosses lentilles argileuses au sein de la molasse, surface altérée de la molasse sableuse). D'une façon générale, la présence d'argile en plus ou moins grande proportion est un élément défavorable pour la stabilité des pentes, compte-tenu de ses mauvaises propriétés géo-mécaniques. Ce matériau plastique présente un faible angle de frottement interne qui limite la résistance du sol face à la force de gravité. Lorsque la pente du terrain dépasse cet angle, les risques de déstabilisation s'aggravent rapidement. À pente égale, un terrain s'avérera plus ou moins exposé aux glissements de terrain selon sa teneur en argile.

Les glissements de terrain se produisent généralement à la suite d'épisodes pluvieux intenses ou à proximité de sources. La présence d'eau est un facteur défavorable, que ce soit par écoulements de surface ou par circulations d'eau dans le sol et le sous-sol (hydrogéologie). Il joue un rôle moteur et déclencheur dans le mécanisme des glissements de terrain. Il intervient en saturant les terrains, en agissant sur les pressions interstitielles, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, en provoquant des coulées boueuses, etc.

L'intensité des phénomènes attendus dépend essentiellement de l'épaisseur des terrains mobilisables et de la configuration des versants (pente et dénivelée). Elle est estimée en identifiant tout indice permettant de juger de la profondeur possible des mouvements de terrain (prise en compte si possible de la profondeur du toit du substratum molassique, interprétation des déformations de terrains tels que les décrochements, les arrachements, l'amplitude des moutonnements, etc.) et en cherchant à évaluer l'extension possible des phénomènes.

Les phénomènes observés sur la commune, et ceux existant par ailleurs dans la région, montrent que les profondeurs de glissement peuvent être comprises entre quelques décimètres (phénomènes touchant le toit altéré du substratum lorsque celui-ci est subaffleurant) et plusieurs mètres au maximum.

Des glissements de talus, d'étendue beaucoup plus restreinte sont également possibles. Ils ne sont pas forcément affichés, mais sont alors englobés dans un zonage qualifiant la nature potentielle instable des terrains environnants.

III. Qualification des aléas sur la commune

On se reportera utilement à la carte informative présentée en Annexe 4 pour la localisation des phénomènes historiques et des ouvrages de protection, ainsi que pour l'identification des toponymes utilisés dans ce rapport.

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

III.1.1. Historique

Des inondations de pied de versant ont déjà touché la commune de Succieu. Quelques-unes sont rapportées dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive).

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HI'1	Inondation de la dépression	1946 et 1993	Au Charnier (photo 1), la dépression s'est remplie d'eau qui a stagné durant plusieurs jours. Il a fallu creuser un exutoire au nord-est pour la vidanger en direction du ruisseau de Gadizieu.	Témoignage
HI'2	Inondation de la dépression	1993	Au Gapillon, une zone humide a été inondée jusqu'au franchissement de la chaussée en direction du Javet (photo 2).	Mairie
HI'3	Inondation de la dépression	1993	Aux Combettes, un plan d'eau s'est formé au niveau des champs et jusqu'aux maisons les plus basses à l'Est (photo 3). Là aussi, il a fallu creuser une sorte de fossé d'évacuation pour le vidanger en direction de la combe des Buissonnées.	Mairie
HI'4	Inondation de la dépression	1993	Au Grand Verger, une dépression fermée s'est inondée, touchant justement un verger mais aussi plusieurs maisons. A noter que dans ce secteur, l'urbanisation s'est poursuivie depuis les événements de 1993 (photo 4).	Mairie

III.1.2. Observations de terrain

En plus des inondations de pied de versant déjà relevées dans l'aspect historique, on peut ajouter d'autres zones humides et dépressions déconnectées des ruisseaux. Quelques-unes sont rapportées dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive).

Numéro de localisation	Nature	Observations
OI'1	Inondation de la dépression	A Buffières, une zone de marais connaît des remontées de nappe et recueille divers ruissellements (photo 5).
OI'2	Inondation de la dépression	Sur Champommier, un creux topographique retient l'eau juste en amont du Château de Milliassière (photo 6).
OI'3	Inondation de la dépression	A Fichailon, une petite cuvette perchée peut recueillir des écoulements alors bloqués par le chemin qui mène au Centre équestre.
OI'4	Inondation de la dépression	A la rupture de pente entre la route du Gapillon et le Charnier, coté Est, un point bas de faible ampleur impacte malgré tout quelques maisons.
OI'5	Inondation de la dépression	Au Javet, une ancienne gravière pourrait éventuellement recueillir des circulations d'eau de surface ou sub-surface.

III.1.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ou ouvrage de protection contre les phénomènes d'inondation en pied de versant n'existe sur la commune de Succieu.

III.1.4. L'aléa

Toutes ses dépressions fermées sont classées en **aléa faible (I'1)** d'inondation de pied de versant sur de plus ou moins grandes surfaces. Et cinq d'entre elles sont affectées d'un aléa plus fort en leur cœur.

Quatre ont été classées en **aléa moyen (I'2)** d'inondation de pied de versant, pour leur hauteur d'eau potentiellement atteinte (Buffières, Champommier, Combettes et Grand Verger). La cuvette du Charnier, elle, est encore plus creuse, c'est pourquoi elle est affectée d'un **aléa fort (I'3)** d'inondation de pied de versant.

III.2. L'aléa crue torrentielle

III.2.1. Historique

Des crues torrentielles ont déjà touché la commune de Succieu. Quelques-unes sont rapportées dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive).

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HT1	Crue torrentielle	1946 et 1993	Au Maillet et sur Grand Champ, l'Agnay a débordé et les berges ont été affouillées.	AGC (2016)
HT2	Crue torrentielle	1946	Au sud de Fichailon, le ruisseau de Verneicu a submergé le pont de Sérézin-de-la-Tour (photo 7).	AGC (2016)

HT3	Crue torrentielle	1946, 1993 et 2002	Le ruisseau de Bouvant (photo 8) a submergé tous les ponts en 1946. La crue de 1993, moins intense, a tout de même fortement déstabilisé les berges avec beaucoup de charriage. En 2002, de nouvelles crues ont aggravé l'érosion de berges.	AGC (2016)
-----	-------------------	--------------------	---	------------

III.2.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OT1	Combe de Milliassières	La pente moyenne de la combe de Milliassières n'est pas très élevée mais elle présente un caractère boisé et le substrat est sensible aux glissements. Les phénomènes d'érosion et de divagations s'observent (photo 9). Vers l'aval, des débordements peuvent se manifester à proximité directe du lit mineur, dans le fond de combe et jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Verneicu, où la pente s'affaiblit. D'autant plus que des sources existent dans ce pied de versant.
OT2	Ruisseau de Gua	A l'est du Charnier, à l'aval des étangs, le ruisseau de Gua franchit la route puis son tracé bifurque brusquement à angle droit pour longer le chemin descendant à la station d'épuration. Le lit étant légèrement perché, les débordements dans l'axe du vallon, dans le vaste champ, seraient inévitables en cas de crue. A noter également, que le ruisseau de Gua, dans sa partie amont, ne coule pas dans un lit bien stabilisé. Qu'il traverse des bois ou des champs, les divagations sont multiples sur son tracé (photo 10, 11, 12, 13, 14, 15).

III.2.3. Aménagements et ouvrages

Aucun véritable aménagement ou ouvrage de protection contre les phénomènes de crues des ruisseaux torrentiels n'existe sur la commune de Succieu.

III.2.4. L'aléa

Les lits mineurs des cours d'eau sont tous classés en **aléa très fort (T4)** de crue torrentielle, élargi selon des bandes de 10 mètres par rapport à l'axe d'écoulement, soit 20 mètres au total. Les bandes sont même élargies à 15 mètres de largeur de part et d'autre des axes d'écoulement pour l'Agn y et le ruisseau de Verneicu compte tenu de leurs bassins versants et débits plus importants.

Plusieurs affluents ou combes au fonctionnement périodique sont également classés en **aléa très fort (T4)** de crue torrentielle, élargi à 20 mètres, pour leur caractère brutal, leur capacité de transport solide et les phénomènes de divagation.

Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique qui peut se manifester sur les berges, en mettant en avant le risque d'érosion. Elle permet également de maintenir des bandes

de libre accès le long des cours d'eau qui serviront, entre autres, aux éventuelles interventions d'entretien hydraulique.

Ne disposant pas d'étude hydrologique qui modélise les écoulements d'eau, les probabilités d'atteinte et l'intensité sont donc estimées au regard de la morphologie des cours d'eau.

Certaines zones de débordements possibles des ruisseaux de Bouvant et du Gua sont classées en **aléa fort (T3c voire T3d)** de crue torrentielle selon les critères d'intensité et de probabilité d'atteinte identifiés sur le terrain, en tenant compte de la superficie des bassins versants, du profil du terrain, des caractéristiques physiques des lits mineurs, des ouvrages hydrauliques, etc. Les débordements de la combe du Verney et de « la Combe » sont elles aussi classés en **aléa fort** vu leur configuration.

Les débordements potentiels du ruisseau des Lechères sont, eux, classés en **aléa moyen (T2c)** de crue torrentielle, comme le ruisseau de Bouvant dans sa partie amont ou le débouché de la combe de Milliassières. Près de la station d'épuration installée en limite du ruisseau de Gadizieu (amont du Verneicu), les débordements du ruisseau de Gua sont classés en **aléa moyen (T2b)** du fait d'une probabilité d'atteinte plus faible a priori.

III.3. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement

III.3.1. Historique

Des phénomènes de ruissellement se manifestent régulièrement en période très pluvieuse. Certains sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HV1	Ruissellement, ravinement	1993, 2015, 2017/2018	Ravinement important du chemin des Avenières jusqu'au hameau de Genevey (photo 16).	Mairie
HV2	Ruissellement, ravinement	2011	Ravinement important du chemin menant à la Combe depuis le Bégot.	Mairie
HV3	Ruissellement, ravinement	Régulier	Fort ruissellement qui prend naissance dans le talweg d'un champs cultivé, avec présence d'une source. Les écoulements, un peu au sud-est du Bégot rejoignent la Combe (photo 17).	Mairie
HV4	Ruissellement, ravinement	Régulier	Fort ruissellement qui prend naissance dans un champs, avant que les écoulements ne franchissent la route du Grand Verger et ne rejoignent la combe du Taillis.	AGC (2016)
HV5	Ruissellement, ravinement	Régulier	Ravinement régulier du chemin de Mauvais depuis la zone humide de Buffières (photo 18).	Mairie
HV6	Ruissellement, ravinement	2015/2016	Ruissellement venant des hauteurs du Bégot ont touché une des habitations de Buffières.	Mairie

HV7	Ruissellement, ravinement	Régulier	Ruissellements réguliers sur le chemin des vignes qui récupère les eaux du plateau de Bleteney (photo 19).	Mairie
HV8	Ruissellement, ravinement	Régulier	Ruissellements réguliers sur le chemin de Longeville qui draine une partie des eaux du plateau de Mirieu.	Mairie

III.3.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OV1 à OV10	Nombreuses combes affluentes du réseau hydrographique	De nombreuses combes drainant les versants de la commune alimentent les cours d'eau secondaires. Ces axes hydrauliques collectent puis concentrent les ruissellements produits par les versants. Des phénomènes de ravinement peuvent apparaître à leur niveau sous l'effet du débit et des vitesses d'écoulements. Les matériaux ravinés peuvent être transportés jusqu'aux cours d'eau qui peuvent ensuite les reprendre à leur compte. Ces derniers peuvent ainsi être approvisionnés en transport solide, en plus de celui qu'ils peuvent puiser au niveau de leur propre lit mineur. Tous les bassins versants de la commune disposent de telles combes (photo 20, 21, 22, 23, 24).
OV11 et OV12	Écoulements sur chaussées	Plusieurs routes et chemins peuvent collecter et drainer des ruissellements en remplissant le même rôle que les combes. Ces axes hydrauliques reçoivent généralement des écoulements mixtes naturels / urbains. La part urbaine issue des surfaces imperméabilisées peut même prendre le dessus face à celle d'origine naturelle. Les deux ne peuvent toutefois pas être dissociés et le phénomène est pris en compte par la carte des aléas dès lors que même une faible partie des écoulements peut être d'origine naturelle (photo 25). À l'inverse, les écoulements d'origine strictement urbaine (phénomène dit pluvial-urbain) ne relèvent pas de la carte des aléas, car il s'agit d'écoulements artificiels liés à l'aménagement du territoire. Ce type d'écoulements est à gérer en réalisant un schéma directeur d'eaux pluviales.
OV13 et OV14	Ruissellement en pied de versant / ravinement	L'ensemble de la combe de Buffières et les coteaux nord de Bourbon / le Verney sont parcourus par des talwegs discrets où les sorties d'eau et les axes de ruissellement sont multiples. Dans ces pentes sourceuses en glissement, les terrains présentent des signes d'humidité importants. Des phénomènes de ravinement peuvent se manifester en pratiquement tout point de ces piémonts (photo 26).

III.3.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ou ouvrage de protection concernant les phénomènes de ruissellement et de ravinement n'existe sur la commune de Succieu.

Des ouvrages de gestion pluviale sont aménagés pour l'évacuation des écoulements en secteur urbain (réseau d'assainissement pluvial). Ils ne sont pas inventoriés par la carte des aléas, bien que recevant une part d'eau naturelle, car relevant de la problématique pluviale-urbaine de la commune (gestion des eaux urbaines en milieu urbain).

III.3.4. L'aléa

Les combes où peuvent se concentrer des ruissellements sont classées en **aléa très fort (V4)** de ruissellement selon des bandes de 5 mètres de large de part et d'autre des axes d'écoulement, soit 10 mètres au total. Il en est de même pour les routes et les chemins pouvant être empruntés par des écoulements.

Les zones de débordements et de divagations de ces axes hydrauliques traduisent des écoulements théoriquement non concentrés. Elles sont classées en **aléas moyen (V2)** ou **faible (V1)** de ruissellement. Les superficies drainées sont généralement peu importantes (débits faibles à modérés) et l'eau dispose d'espace relativement large pour s'écouler, ce qui permet un laminage rapide des épandages (écoulement de lames d'eau diffuses). Les hauteurs d'eau ne devraient pas dépasser quelques décimètres au droit des points de débordement et elles devraient ensuite rapidement diminuer. Les variations d'intensité de l'aléa varient en fonction des superficies drainées à l'amont, de la configuration du terrain (possibilité ou non de débordements concentrés) et de l'importance probable des divagations. Ainsi, plusieurs combes sèches (Chansonney, Fichailon, les Brosses, les Grailles, les Avenières, ...etc, sont traduites en **aléa moyen (V2)** et/ou **aléa faible (V1)** suivant la configuration.

Les talwegs faiblement marqués présents en tête de versants et sur les versants peuvent produire des ruissellements sans réel risque de concentration (axes hydrauliques peu marqués et peu conséquents). Ces écoulements sont généralement classés en **aléa faible (V1)** de ruissellement. Une lame d'eau relativement large, mais peu importante, peut se former à leur niveau et divaguer à faible vitesse. Il est jugé que des hauteurs d'eau avoisinant 50 centimètres peuvent être rencontrées localement jusqu'en pied de versant (contre des obstacles par exemple).

Enfin, on attirera l'attention sur le fait que des phénomènes de ruissellements généralisés de plus faible ampleur ou de fines lames d'eau stagnante peuvent se développer en situation météorologique exceptionnelle, notamment en fonction des types d'occupation des sols (pratiques culturales, terrassements légers, etc.). La quasi-totalité de la commune est concernée par ce type d'écoulements, sans qu'on puisse en définir les contours, car ils sont également le fait d'une micro-topographie que seuls des relevés de terrain très précis peuvent mettre en avant. La prise en compte de cet aspect nécessite des mesures de « bon sens » au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès. Cet aspect des ruissellements n'est pas représenté sur la carte des aléas.

III.4. L'aléa glissement de terrain

III.4.1. Historique

Plusieurs phénomènes historiques de glissement de terrain sont rapportés sur la commune de Succieu.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HG1	Glissement de terrain	~1860, 1947, 1988, 1993	La combe de Buffières est le siège d'un important glissement depuis longtemps. Des travaux ont été réalisés à différentes époques afin de drainer et conforter la chaussée pour	AGC (2016)

			tenter de la préserver des déformations (photo 27, 28). Le glissement s'est brusquement réactivé lors des événements de 1993.	
HG2	Glissements de terrain	1993	Plusieurs glissements de terrain localisés et coulées de boue provenant du haut de versant dominant le Grand Champ. Les bâtiments avaient été épargnés.	AGC (2016)
HG3	Glissements de terrain	1993	Les versants allant du Maillet à la Garnison ont été touchés par plusieurs glissements d'ampleur (photo 29).	AGC (2016)
HG4	Glissements de terrain	1993 – progressif	Plusieurs glissements dans le vallon du ruisseau de Bouvant, comme en aval du village, le long de la cure et de l'église. Un petit bâtiment est d'ailleurs fissuré (photo 31, 32, 33). La route qui mène du bourg au Goulet montre des signes sévères d'affaissement (photo 30). A noter qu'un arrachement de la chaussée s'est produit un peu avant le croisement du moulin. L'affouillement des berges conjugué à des arrivées d'eau par le versant ont déstabilisé les terrains (photo 34).	Mairie
HG5	Glissement de talus	Régulier	Sous les Gerlandes, le talus de molasse, très raide à cet endroit, laisse échapper régulièrement des cailloux, et pans superficiels de terrain. La chaussée est donc régulièrement obstruée partiellement (photo 35).	Mairie

III.4.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OG1 à OG4	Glissement de terrain	Morphologie irrégulière du versant qui traduit la déformation ancienne et/ou progressive des terrains. C'est le cas sur de nombreux secteurs. En plus des sites décrits dans l'historique, on peut signaler les coteaux proches de Fichailon, du Charnier, Lantay et la Dame...etc
OG5 et OG6	Sensibilité aux glissements de terrain	Certains coteaux boisés apparaissent très pentus, comme à l'est du Gapillon et Mirieu. Ces versants ne présentent ni sortie d'eau, ni véritable signe d'instabilité, tout au plus quelques signes d'érosion mais, compte-tenu de la nature et de la pente des terrains, des glissements ne peuvent être exclus
OG7	Glissement de terrain	Le rebord de plateau juste à l'ouest de Fichailon montre des traces d'anciens glissements mais aussi un décollement assez superficiel d'extension limitée. Les aménagements en tête de versant (photo 36), en particulier des surcharges (remblais), pourraient modifier l'équilibre général et déclencher de nouveaux mouvements de terrains.

III.4.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ou ouvrage de protection contre les phénomènes de glissement de terrain n'existe sur la commune de Succieu.

III.4.4. L'aléa

Les glissements de terrain actifs et les zones présentant des signes manifestes d'instabilités sont généralement traduits en **aléa très fort (G4)**. La probabilité d'occurrence et l'intensité des phénomènes sont jugées fortes. C'est le cas dans la combe de Buffières et près du chemin du Mauvais, mais aussi en rives gauches des ruisseaux de Bouvant et de Gua.

Des secteurs géomorphologiquement identiques (pentes similaires ou voisines, humidité des terrains, nature des sols), sont traduits en **aléa fort d'intensité élevée (G3d)** de glissement de terrain. C'est le cas, en règle générale, autour des zones de glissements pré-citées, surtout sur le pourtour nord-ouest de la commune mais également au centre, entre le bourg et le Javet, ou sur Lantay et la Dame. Le substrat molassique de Succieu montre un faciès parfois très argileux, imperméable aux circulations hydrogéologiques qui offrent quantité de sources. Les colluvions qui proviennent pour partie de ces terrains, sont elles aussi riches en limons et argiles. Ces terrains sont donc extrêmement sensibles aux glissements, même lorsque les pentes ne sont pas si fortes.

D'autres secteurs, plus pentus en général mais aussi intrinsèquement moins sensibles aux profonds mouvements de terrain, sont traduits en **aléa fort d'intensité modérée (G3a et G3b)** de glissement de terrain. Il s'agit de talus molassiques plus robustes, moins argileux, indurés en poudingues ou tout simplement sans couverture colluviale. Les glissements qui s'y produisent tiennent plus de l'arrachement superficiel que du glissement profond qui cause de grands dommages aux structures. Quelques pentes fortes ont ainsi été caractérisées, comme au sud de Gerlandes.

Les versants, moins abrupts, classés en **aléa moyen (G2a ou G2b)** de glissement de terrain sont potentiellement exposés aux instabilités de terrain, du fait de leurs caractéristiques, et pour lesquels la réalisation d'aménagements pourrait modifier l'équilibre des terrains. La pente et la nature des terrains sont déterminants pour affecter un niveau d'aléa moyen ou faible, mais toutes les conditions ne sont pas réunies simultanément pour conduire à l'affichage d'un aléa fort. L'intensité du phénomène est considérée faible.

L'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain peut aussi concerner des pentes très faibles. Cet affichage traduit la présence potentielle de terrains de mauvaise qualité (terrains mécaniquement sensibles), où peuvent apparaître des mouvements de terrain différentiels. Ces terrains doivent également faire preuve d'une attention particulière en cas d'aménagement, car ils sont également sensibles notamment, au décaissement, au remblaiement et au rejets d'eau.

Note : La variation des paramètres « probabilité d'occurrence » et « intensité » est déclinée cartographiquement par l'ajout d'indices alphabétiques (a, b, c, d) pour les aléas fort et moyen, conformément à la grille des aléas de glissement de terrain, présentée au chapitre II.3.3.2.

IV. Bibliographie

1. **Carte topographique** au 1/25 000 Série Bleue - IGN
2. **Cartes géologiques** de la France au 1/50 000 - Feuilles Bourgoin-Jallieu et La Côte-St-André
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de Succieu
4. **Orthophotoplans** de la zone d'étude
5. **Modèle Numérique de Terrain** IGN de la zone d'étude au pas de 1 mètre (RGEALTI-1M)
6. Rapport de présentation de la **carte des aléas de Succieu** (Alpes-Géo-Conseil, 2016)
7. www.insee.fr
8. www.météofrance.fr
9. <http://www.georisques.gouv.fr/>
10. www.geoportail.fr
11. www.rtm-onf.ign.fr
12. www.infoterre.brgm.fr

V. Annexes

Annexe 1 Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux

Le retrait par dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

Les tassements différentiels peuvent provoquer des désordres affectant principalement le bâti individuel. Afin d'établir un constat scientifique objectif et de disposer de documents de référence permettant une information préventive, le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) a demandé au BRGM de réaliser une cartographie de cet aléa pour l'ensemble du territoire national, dans le but de délimiter les zones les plus exposées au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

La commune de Succieu est classée en zone d'aléa faible de retrait gonflement des argiles d'après cette cartographie.



Figure V.1: Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux au niveau de la commune de Succieu (www.georisques.gouv.fr).

Annexe 2 Carte de la remontée de nappe

La carte de remontée de nappe est produite par le BRGM à partir de la carte géologique au 1/100 000. Peu précis, ce document apporte néanmoins un éclairage intéressant sur la proximité de la nappe souterraine dans les formations superficielles et dans le substratum.

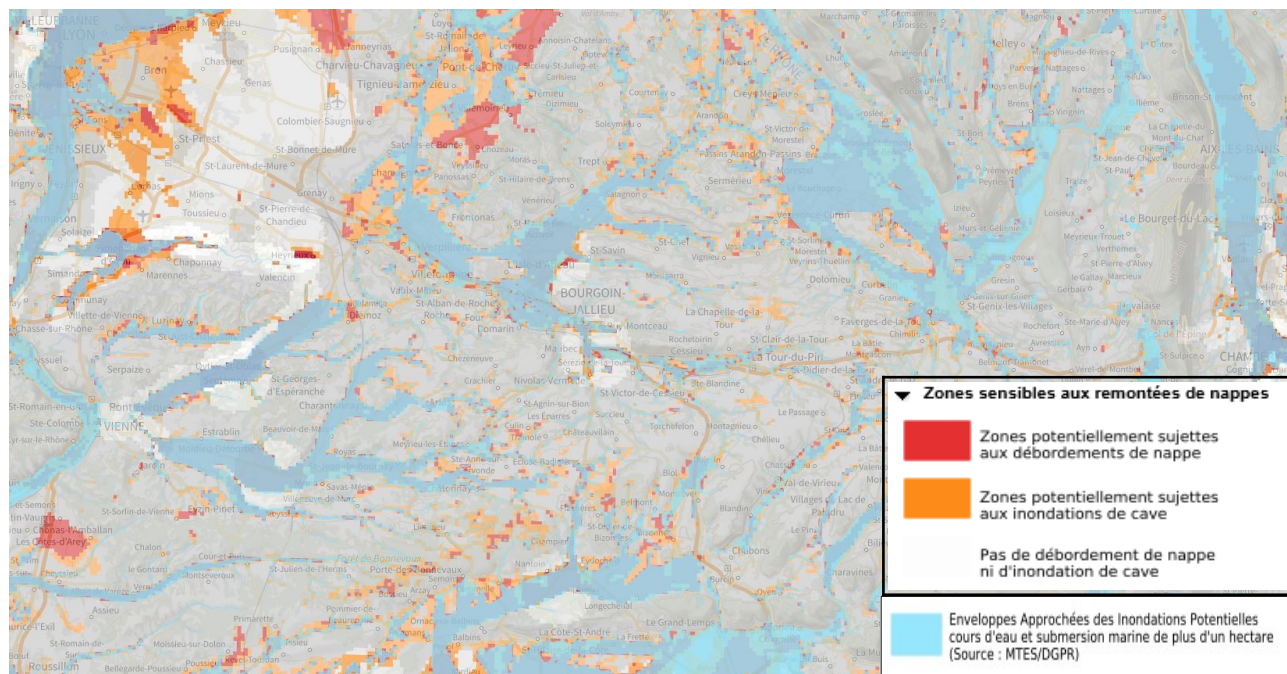


Figure V.2: Carte de la remontée de nappe dans les formations superficielles (source www.georisques.gouv.fr)

Annexe 3 Carte d'exposition sismique

Un séisme est un phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre.

Les particularités de ce phénomène, et notamment l'impossibilité de l'analyser hors d'un contexte régional - au sens géologique du terme - imposent une approche spécifique. Cette approche nécessite des moyens importants et n'entre pas dans le cadre de cette mission. Le zonage sismique de la France a été défini par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, pour l'application des nouvelles règles de construction parasismiques. Ce zonage sismique divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (de très faible à forte), en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Les limites de ces zones sont, selon les cas, ajustées à celles des communes ou celles des circonscriptions cantonales.

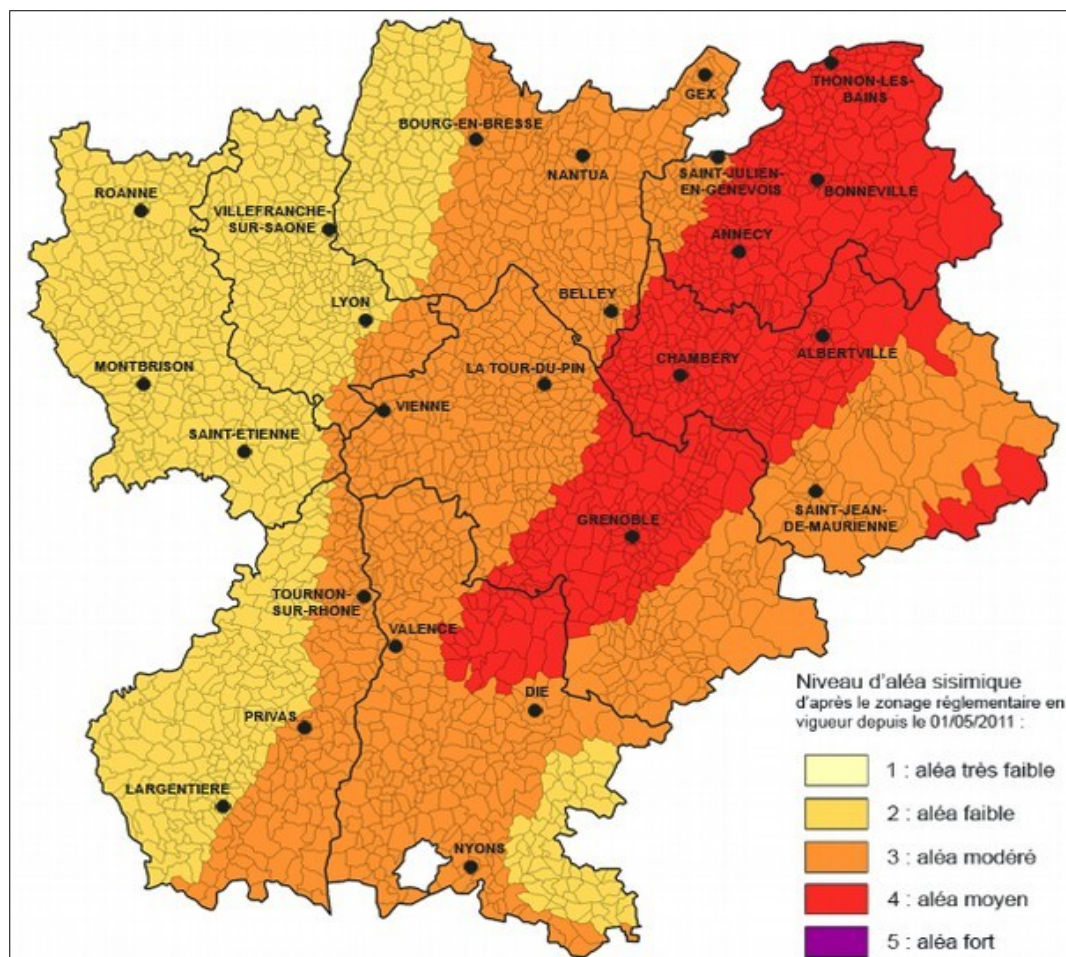
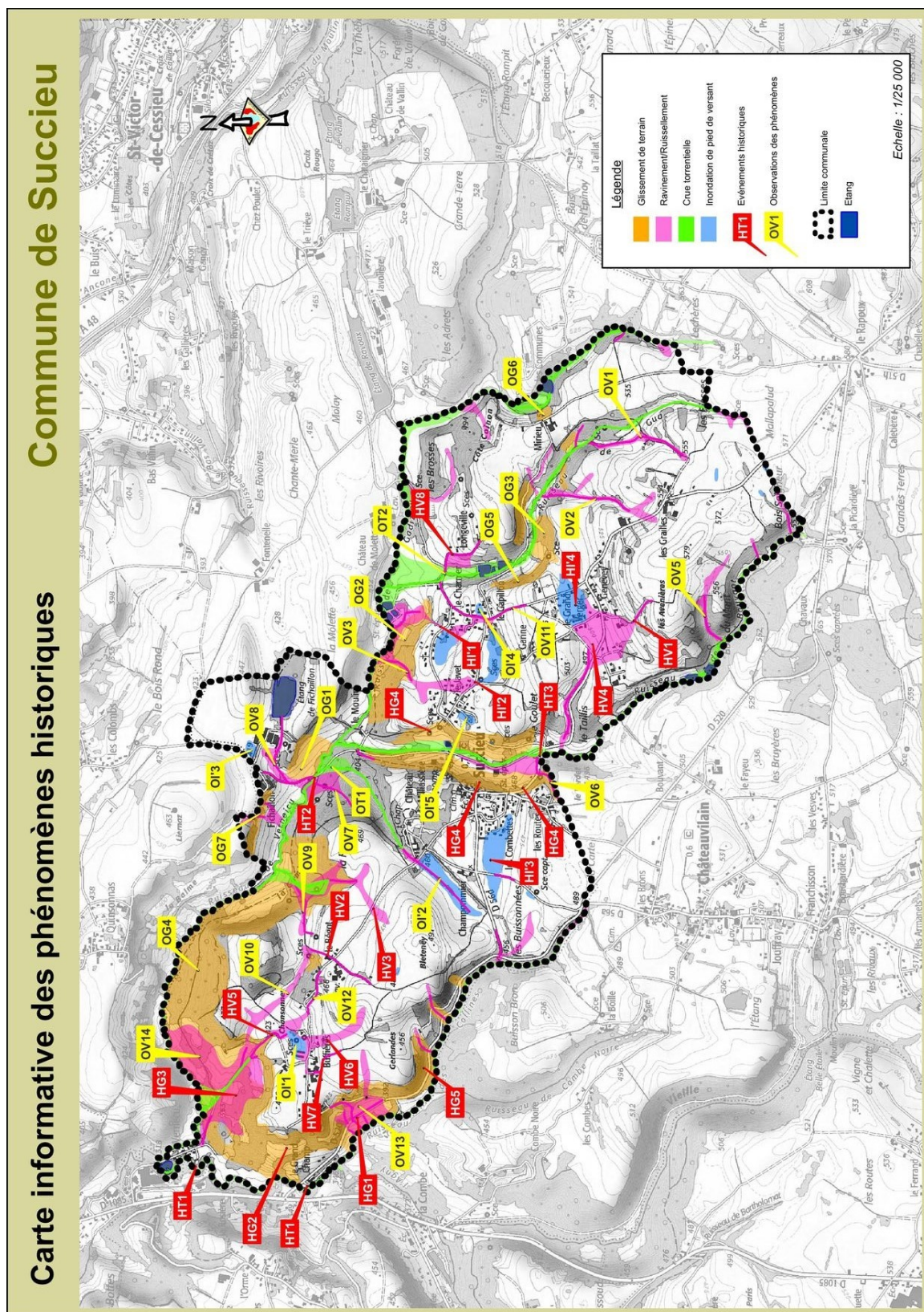


Figure V.3: Zonage de sismicité de la région Rhône-Alpes.

D'après ce zonage, la commune de Succieu se situe en zone de sismicité 3 (modérée).

Annexe 4 Carte informative



Annexe 5 Dossier photographique



Photo 1: Dépression du Charnier.



Photo 2: Zone humide du Gapillon.



Photo 3: Dépression des Combettes.



Photo 4: Zone humide du Grand Verger.



Photo 5: Zone humide de Buffières.



Photo 6: Zone humide de Champommier.



Photo 7: Franchissement de la route de Fichailon par le ruisseau de Verneicu.



Photo 8: Ruisseau de Bouvant au niveau de l'étang.



Photo 9: Exutoire de la combe de Milliassières.



Photo 10: Ruisseau de Gua au franchissement de la route de Saint-Victor (vue vers le Charnier).



Photo 11: Ruisseau de Gua au franchissement de la route de Saint-Victor (vue vers Longeville).



Photo 12: Ruisseau de Gua juste en amont de la station d'épuration.



Photo 13: Ruisseau de Gua un peu au sud de Mirieu.



Photo 14: Ruisseau de Gua un peu à l'ouest de Mirieu.



Photo 15: Ruisseau de Gua le long de la route de Mirieu, juste à l'amont des étangs.

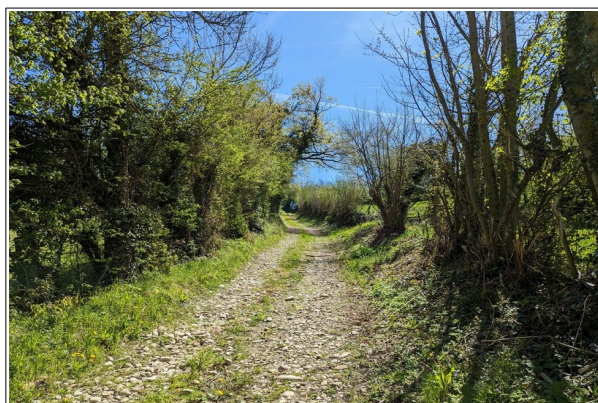


Photo 16: Chemin des Avenières à l'amont de Genevey.



Photo 17: Traces d'érosion par ravinement à proximité du Bégot.



Photo 18: Chemin de Mauvais en val de Buffières.



Photo 19: Chemin des vignes à son arrivée dans Buffières.



Photo 20: Combe à l'est des Grailles.



Photo 21: Combe à l'ouest des Grailles.



Photo 22: Combe au sud des Avenièrès.



Photo 23: Chemin en aval du Bégot qui draine des sources dans « la Combe ».



Photo 24: Dans « la Combe », la pente s'accroît et les eaux de ruissellement se concentrent progressivement pour se rapprocher de phénomènes torrentiels avec divagations.



Photo 25: Descente vers le Gapillon depuis le plateau.



Photo 26: Coteaux de Bourbon assez sourceux et propice au ruissellement.



Photo 27: Glissement de terrain de la combe de Buffières.



Photo 28: Glissement de terrain de la combe de Buffières.



Photo 29: Glissement de terrain en pied de versant sur Bourbon.



Photo 30: Glissement de terrain au sud du bourg sur la route du Goulet.



Photo 31: Glissements de terrains au sud du bourg.



Photo 32: Bâtiment fissuré à proximité de la rupture de pente dans le bourg, proche de la cure et de l'église).



Photo 33: Bâtiment fissuré à proximité de la rupture de pente dans le bourg, proche de la cure et de l'église).



Photo 34: Affaissement de la chaussée lié au ruissellement et à l'affouillement des berges par le ruisseau de Bouvant.



Photo 35: Talus molassique des Gerlandes, très raide et sensible aux mouvements de terrain.



Photo 36: Apport de remblais qui surcharge la tête de talus près de Fichailon, alors que des glissements se sont déjà produits ici.



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/>