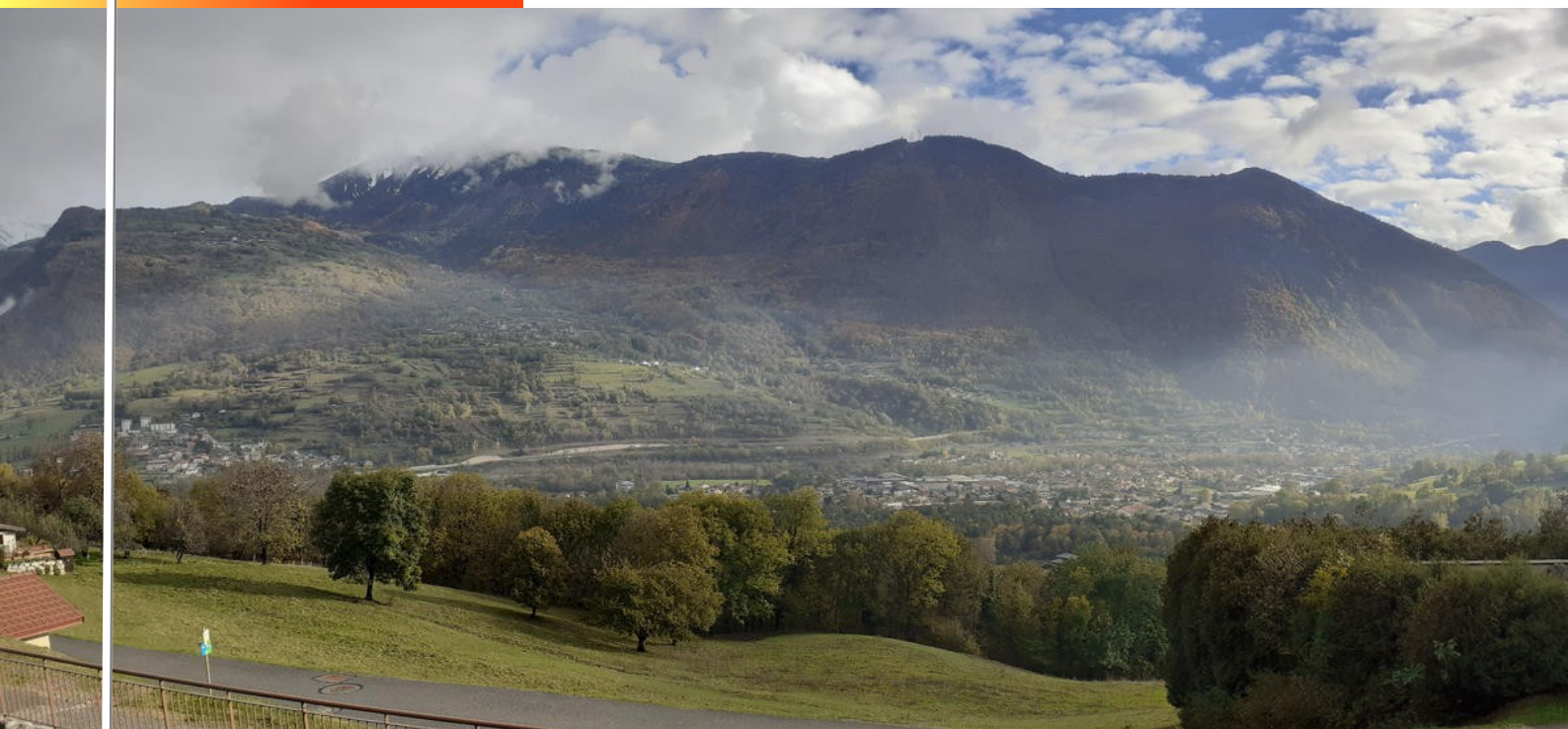
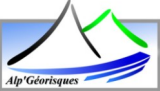


Grand-Aigueblanche
250, Grande Rue
BP4
73261 Grand-Aigueblanche

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

Rapport de synthèse



	Référence	24051650	Version	2.0
	Date	14 mai 2024	Édition	26/08/2024

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 d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen		
Sous-titre	Rapport de synthèse		
Document	24051650_Rapport_cartes_aleas_Aigueblanche_St-Oyen_v2.0.odt		
Référence	24051650		
Proposition n°	D2304035	Référence commande	provisoire
Maître d'ouvrage	Grand-Aigueblanche	250, Grande-Rue BP4 73261 Grand-Aigueblanche	
Maître d'œuvre ou AMO	/	/	

Modifications

Version	Date	Description	Auteur	Vérifié par
1.0	14/05/24	Document provisoire de validation	CG	DMB
2.0	23/05/24	Document final	DMB	DMB

Diffusion

Chargé d'études	Camille GUYOT, ingénieure géologue	04 76 77 92 00	
Diffusion	Papier		
	Numérique	✓	1 exemplaire

Archivage

N° d'archivage (référence)	24051650
Titre	Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen
Département	Savoie
Commune(s) concernée(s)	Grand-Aigueblanche
Cours d'eau concerné(s)	Morel, Nant-Noir, Merderel, Sécheron, ruisseau de Grand-Cœur, ruisseau de Villargerel, ruisseau de Navette, ruisseau du Saint-Laurent
Région naturelle	Vallée de la Tarentaise
Thème	Cartographie multi-aléas
Mots-clefs	Cartographie aléas, Tarentaise, Grand-Aigueblanche

TABLE DES MATIÈRES

I. PRÉAMBULE.....	10
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	11
II.1. Localisation.....	11
II.2. Contexte géographique.....	11
II.3. Contexte socio-économique.....	13
II.4. Contexte géologique.....	14
II.4.1. Les formations du Primaire.....	14
II.4.2. Les formations du Secondaire.....	14
II.4.3. Les formations du Quaternaire.....	15
II.5. Réseau hydrographique.....	17
II.6. Pluviométrie.....	19
III. PHÉNOMÈNES NATURELS ET ALÉAS.....	20
III.1. Approche historique des phénomènes naturels.....	20
III.2. Documents risques existants.....	22
III.2.1. Le PPRN de Le Bois.....	22
III.2.2. Le PPRI de l'Isère.....	22
III.2.3. Le PIZ.....	22
III.3. Analyse géomorphologique et reconnaissances de terrains.....	22
III.3.1. Les crues torrentielles.....	26
III.3.2. Le ravinement et le ruissellement sur versant.....	30
III.3.3. Les glissements de terrain.....	32
III.3.4. Les chutes de blocs et éboulement.....	35
III.3.5. Les affaissements/effondrements.....	39
III.3.6. Les avalanches.....	39
III.4. Ouvrages de protection.....	39
IV. ALÉAS.....	42
IV.1. Méthodologie.....	42
IV.1.1. Notion d'aléa.....	42
IV.1.2. Notions d'intensité et de probabilité d'occurrence.....	42
IV.1.3. Définition des degrés d'aléa.....	42
IV.1.4. Scénarios de référence.....	43
IV.1.5. Principe de qualification.....	43
IV.1.5.1. Prise en compte des ouvrages de protection.....	43
IV.2. Élaboration de la carte des aléas.....	44
IV.2.1. Notion de « zone enveloppe ».....	44
IV.2.2. Le zonage de l'aléa.....	44
IV.3. Critères de qualification des aléas.....	45
IV.3.1. Crues torrentielles (T).....	45
IV.3.1.1. Niveaux d'aléa.....	45
IV.3.1.2. Scénario de référence pour le Morel et son affluent le Merderel.....	47
IV.3.1.3. Scénario de référence du <i>Nant-Noir</i>	49

IV.3.1.4. Scénario de référence sur les autres torrents.....	50
IV.3.2. Ravinement et ruissellement sur versant (R).....	52
IV.3.2.1. Niveaux d'aléa.....	52
IV.3.2.2. Scénarios de référence.....	53
IV.3.3. Glissement de terrain (G).....	53
IV.3.3.1. Niveaux d'aléa.....	53
IV.3.3.2. Scénarios de référence.....	54
IV.3.4. Chute de blocs et éboulement (P).....	55
IV.3.4.1. Niveaux d'aléa.....	55
IV.3.4.2. Scénarios de référence.....	57
IV.3.5. Affaissement/effondrement (F).....	57
IV.3.5.1. Niveaux d'aléa.....	57
IV.3.5.2. Scénarios de référence.....	58
IV.3.6. Avalanche (A).....	58
IV.3.6.1. Niveaux d'aléa.....	58
IV.3.6.2. Scénarios de référence.....	58
V. CONCLUSION.....	59
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	61
VI.1. Documents issus des archives de l'ONF RTM de Savoie :.....	61
VII. ANNEXES.....	65
VII.1. L'aléa sismique.....	66
VII.2. L'aléa retrait gonflement des argiles.....	67
VII.3. Bases de données événementielles.....	68

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. La topographie du MNT 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 tenu 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. Préambule

La commune de Grand-Aigueblanche, 250, Grande Rue – BP4 – 73261 Grand-Aigueblanche a confié à la Société Alp'Géorisques – Z. I. Des Peupliers – 52, rue du Moirond – 38 420 DOMENE, l'élaboration d'une carte des aléas couvrant une partie du territoire communal. Ce document, établi sur fond cadastral au 1/5 000, présente l'activité ou la fréquence de divers phénomènes naturels affectant le territoire communal.

Les phénomènes répertoriés et étudiés sont les suivants :

- les ruissellements de versant et les ravinements ;
- les crues des ruisseaux torrentiels ;
- les glissements de terrain ;
- les chutes de blocs ;
- les effondrements de cavités souterraines ;
- les avalanches.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en octobre/novembre 2023 et mars 2024 par Camille GUYOT, ingénieure géologue, chargé d'études risques naturels, et d'une enquête auprès de la municipalité, du GEMAPIen, du service RTM Savoie de l'ONF, et des services déconcentrés de l'État.

Ce rapport de synthèse et la cartographie d'aléas sont accompagnés par un cahier des prescriptions spéciales présentant les règles d'urbanisme applicables dans les zones de risques.

II. Présentation de la commune

II.1. Localisation

La commune de Grand-Aigueblanche, dans le département de la Savoie, se situe à l'est de Chambéry, près de Moûtiers dans la vallée de la Tarentaise (Figure II.1). La commune est limitrophe avec les communes de Moûtiers, Hautecour, Aime-la-Plagne, Les Avanchers-Valmorel, La Léchère, Salins-les-Thermes, Fontaine-le-Puits. Elle est administrativement rattachée à l'arrondissement d'Albertville et fait partie de la Communauté de Communes des Vallées d'Aigueblanche (CCVA).

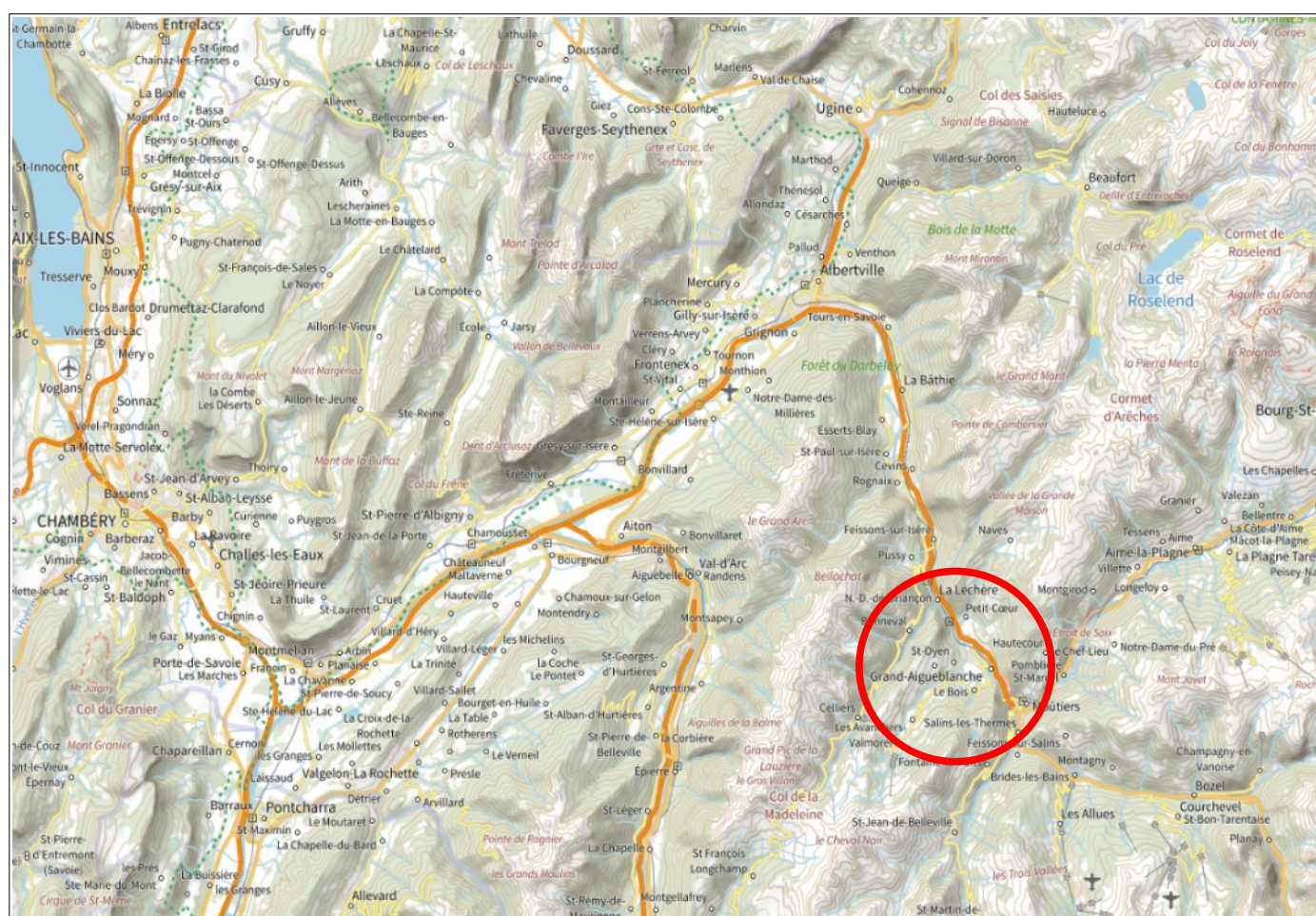


Figure II.1: Localisation de la commune de Grand-Aigueblanche, source : www.geoportail.gouv.fr

II.2. Contexte géographique

La commune couvre une superficie de 27,33 km², elle s'étend sur les versants nord et sud bordant l'Isère en aval de Moûtiers.

Sur l'adret, les sommets culminent à environ 2 300 m au Quermoz, au-dessus du lac de Bozon. Des falaises rocheuses bordent ce versant à l'est : le Rocher des Pattes, les Grands-Rochers, le Rocher des

Eculées, et Roche-Plate. Deux cours d'eau et leurs affluents sillonnent le versant, il s'agit du ruisseau de Grand-Cœur et du ruisseau de Villargerel avec son affluent le ruisseau de Navette.

Sur l'ubac, on retrouve quelques falaises rocheuses au nord de Saint-Oyen, qui surmontent la commune voisine de La Léchère. Le torrent du Morel, qui sépare Saint-Oyen de Le Bois, se jette dans l'Isère en rive gauche. Les volumes charriés par le torrent au fil des siècles ont formé un cône de déjection impressionnant, sur lequel le hameau de Bellecombe s'est construit. Ce dernier a subi les nombreuses crues dévastatrices du torrent. Les volumes sont si conséquents, qu'avec le temps, le torrent a repoussé l'Isère sur sa rive droite. Les torrents du Nant-Noir, du Sécheron traversent l'ancienne commune de Le Bois pour se jeter également dans l'Isère. Le Merderel est un torrent affluent du Morel en rive droite et le ruisseau de Saint-Laurent, au pied de Saint-Oyen, est un affluent rive gauche.

Le territoire de Grand-Aigueblanche est couvert à plus de 90 % par des espaces naturels : prairies, pâturages et forêts. Les zones urbanisées se concentrent surtout dans le bas de la vallée, au niveau d'Aigueblanche et de Grand-Cœur. Des hameaux sont présents dans le versant jusqu'à 1 150 m d'altitude sur l'adret. En rive gauche de l'Isère, hors cœur urbain de Bellecombe et d'Aigueblanche, les villages de Saint-Oyen et de Le Bois constituent les principales zones d'habitations jusqu'à 750 m d'altitude.

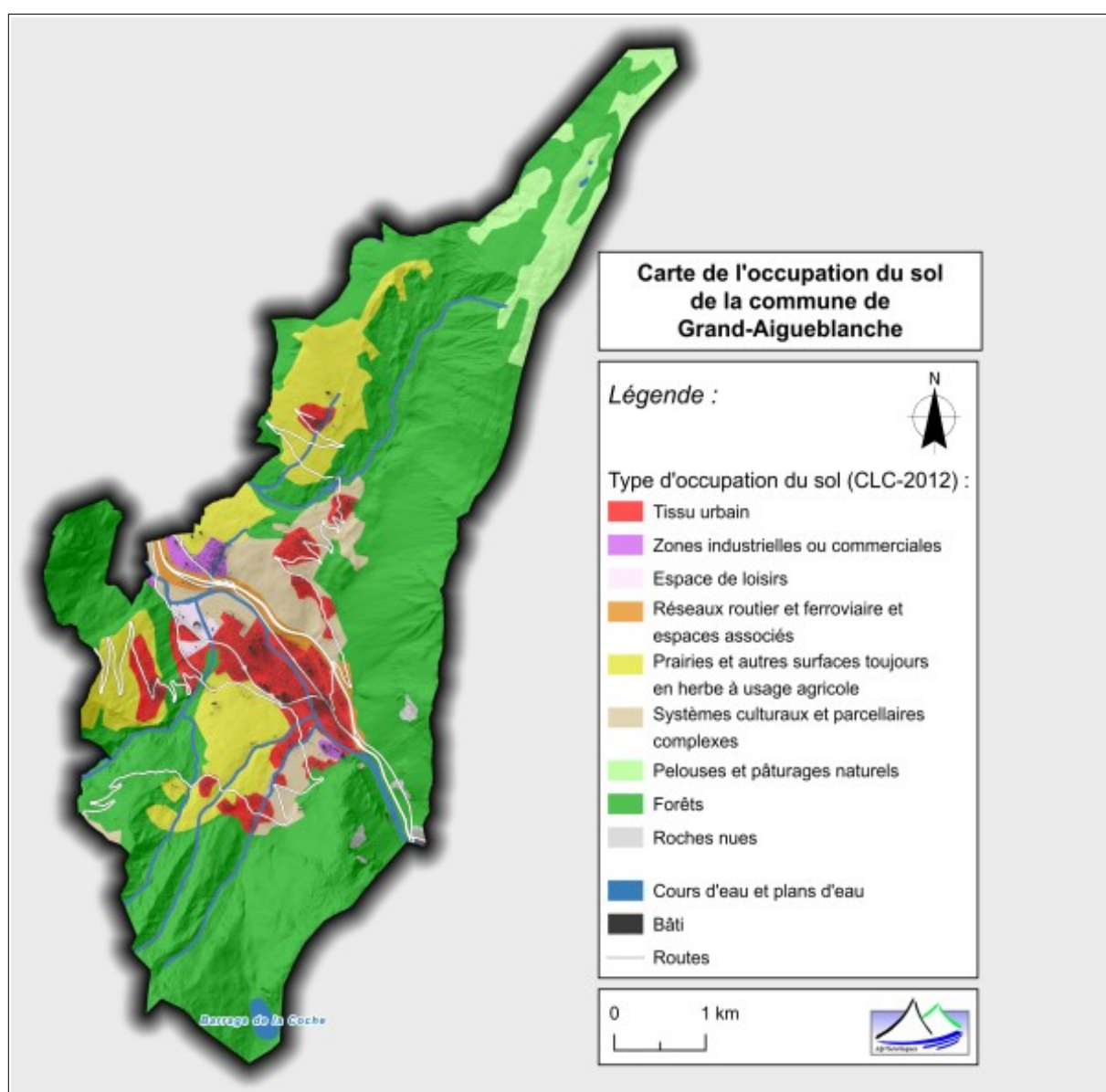


Figure II.2: Occupation du sol de la commune de Grand-Aigueblanche. Source : Corinne Land Cover, 2012

II.3. Contexte socio-économique

La commune de Grand-Aigueblanche est issue de la fusion de Saint-Oyen, Le Bois et Aigueblanche, réalisée en 2019.

L'évolution démographique présentée sur la figure II.3 correspond donc à la somme des populations de ces anciennes communes entre 1793 et 1968. Au-delà, l'INSEE présente des statistiques pour la commune de Grand-Aigueblanche.

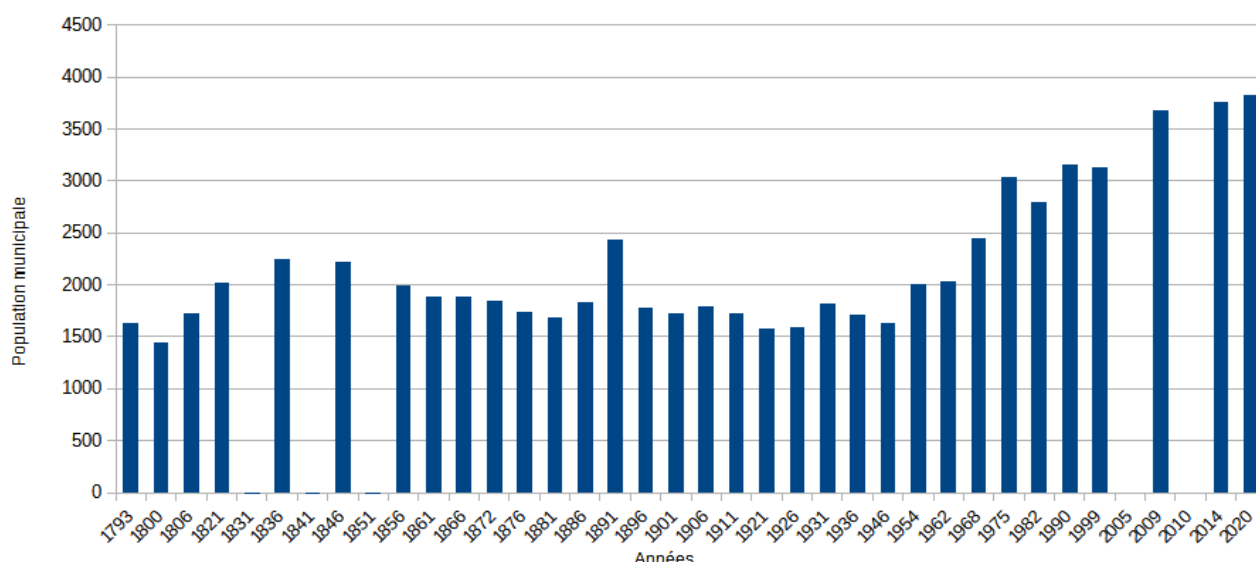


Figure II.3: Histogramme de l'évolution démographique de la commune de Grand-Aigueblanche, source : base Cassini de l'EHESS et base Insee. Pic de 1891 très certainement lié à une anomalie dans les données.

II.4. Contexte géologique

Avertissement. Ce chapitre ne prétend pas proposer pas une description détaillée du contexte géologique régional ou local, très complexe, mais identifie les formations et structures présentes dans la zone étudiée et met en avant leurs relations avec les phénomènes naturels étudiés.

La commune de Grand-Aigueblanche se situe dans la zone géologique externe de l'arc alpin, et la majorité de son territoire est située à cheval sur deux unités géologiques distinctes. Le socle cristallin externe est présent à l'ouest avec l'unité géologique de la Zone Dauphinoise Orientale. La Zone des brèches de Tarentaise (appelée aussi Zone Valaisanne) est située à l'est. Les formations sont globalement disposées en bande orientées NNE à SSO. Une vue extraite de la carte géologique imprimée au 1/50 000^e du BRGM est disponible en figure II.4.

II.4.1. Les formations du Primaire

À l'ouest de la commune, les affleurements qui surplombent la commune de La Léchère font partie du socle cristallin, il s'agit de séricitoschistes feldspathiques (ξξ). La formation est directement en contact avec le sédimentaire selon une bande NNE-SSO, appelé « accident sédimentaire de Petit-Cœur ».

Au sud de la commune, dans le bassin de réception du Sécheron, des schistes rouges à galets carbonatés du Permien sont présents en rive droite de l'Isère (c-eR). Au nord-est, en adret, des schistes violacés permien (r) affleurent sur les pentes bordant le ruisseau de Villargerel.

II.4.2. Les formations du Secondaire

Le Trias affleure minoritairement sur la commune. Il se présente sous la forme de dolomies, gypses (*tG*) et cargneules (*tK*). Il semble être ponctuellement présent en sous-sol, suivant la bande de contact sédimentaire-cristallin de l'accident sédimentaire de Petit-Cœur. Quelques affleurements de cargneules sont également présents au sud, dans le bassin de réception du Sécheron. Il s'agit de la bande de contact où la Zone des Brèches de Tarentaise repose sur les formations de la Zone Dauphinoise par l'intermédiaire d'une faille inclinée vers l'est, qui est soulignée de gypse, cargneules et schistes. Ce contact chevauchant passe au pied de l'éperon du barrage de la Coche, sous les éboulis des falaises de Roche-Plate puis vers l'est de Villargerel, il est d'âge Jurassique à Crétacé (âge controversé). C'est pourquoi le Trias est très certainement présent dans le sous-sol du bassin de réception du Nant-Noir et dans celui du Sécheron.

Le Lias de la Zone Dauphinoise, présent au contact de la Zone des Brèches de Tarentaise, est majoritairement marneux. C'est le cas en rive gauche du bassin de réception du Sécheron, où il est accompagné d'un affleurement mineur de Lias inférieur calcaire (*li*). Le Lias supérieur marneux (*ls*) se retrouve aussi ponctuellement dans les villages de Villargerel et Villarbéringer.

Enfin, contenus dans la Zone Valaisanne à l'est du territoire communal, se trouvent des schistes noirs et brèches à éléments dolomitiques attribués au Lias-Jurassique moyen (*jQ*). Les falaises de Roche-Plate et des Échelles d'Hannibal font partie de cet ensemble, et sont caractérisées par des brèches avec de petits éléments de cargneules et de calcaires, entrecoupées par des strates schisteuses plus meubles. Les niveaux plus tendres sont le lieu de circulation aquifère avec une présence de vide important. La présence de cette circulation d'eau est mise en évidence par l'apparition de tufs qui tapissent les diaclases.

Le haut du bassin versant du Merderel et du Nant-Noir, le hameau de Saint-Oyen, ainsi que le sous-sol du versant de Navette sont composés d'argilites brunes ou noires à nodules, datées de l'Aalénien (*j0*). Des bandes de calcaires gréseux ou microbréchiques du Bajocien (*j1*) entrecoupent les argilites sur ces secteurs. Ces formations sont également comprises dans la Zone Dauphinoise.

Tout le long de la bordure est de la commune, se retrouve très localement le début de formation détritiques crétacées (*cQ*) qui forment une partie des versants de Moûtiers.

II.4.3. Les formations du Quaternaire

Dans les versants, les formations secondaires sont recouvertes par des dépôts du Quaternaire : moraines, éboulis liés aux affleurements rocheux, aux cônes d'avalanches et aux dépôts des cônes de déjection.

Les dépôts glaciaires sont datés du Würm ou plus récents (*G*), tandis que les cônes de déjection (*Jz*) sont associés à une période actuelle. C'est notamment le cône de déjection du torrent du Morel qui forme tous les terrains de Bellecombe, accompagné dans une moindre mesure par les cônes de déjection du Sécheron et du Nant-Noir à l'est, sur Le Bois et Bourjaillet. En rive droite de l'Isère, c'est le ruisseau de Villargerel qui par son apport de matériaux conséquents, combiné à une zone en glissement, a formé le versant de Grand-Cœur et de Petit-Cœur. En effet, de grandes zones d'éboulis à gros blocs (*E*), ou d'anciens glissements sont présents : hameau des Emptes, ouest de Le Bois, Grand-Cœur, Villoudry et Villargerel.

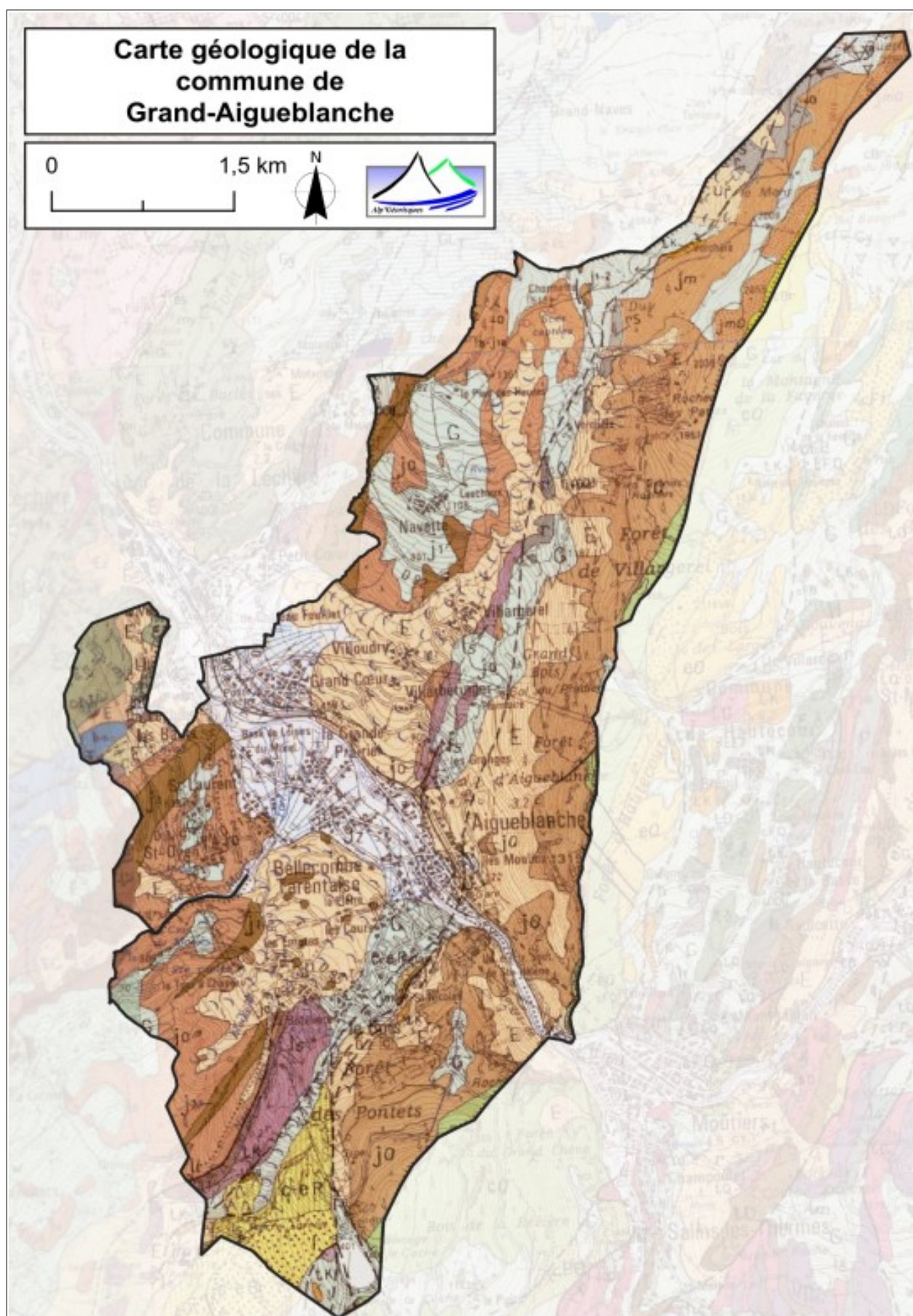


Figure II.4: Extrait de la carte géologique imprimée (1/50 000) sur la commune de Grand-Aigueblanche, source : BRGM.

II.5. Réseau hydrographique

De nombreux torrents circulent dans les versants de Grand-Aigueblanche, et deviennent tous des affluents de l'Isère (Figure II.5).

En rive droite de l'Isère, on retrouve le ruisseau de Villargerel qui réceptionne les eaux depuis les falaises du Rocher des Pattes et les amène jusqu'au village de Petit-Cœur sur la commune de La Léchère. Son débit de pointe centennal est estimé à 5,25 m³/s (Quantiles SHYREG – 2019) et son bassin versant représente une surface d'environ 6 km². Affluent en rive droite du ruisseau de Villargerel, le ruisseau de Navette traverse le village éponyme. Il présente un débit de pointe de forte crue à 0,5 m³/s (RTM73, 20/05/2001), pour un bassin versant d'approximativement 0,4 km².

Le Morel est un affluent en rive gauche de l'Isère. Son débit de pointe centennal est estimé à 54 m³/s (RTM73, 11/2014), et son bassin versant topographique est de 30,9 km². Le torrent prend sa source sur la commune Des Avanchers-Valmorel. La partie du torrent du Morel située sur la commune de Grand-Aigueblanche, correspond à son linéaire aval et au cône de déjection. Un tunnel de dérivation a été construit au début du XX^e siècle pour contourner le glissement de Doucy qui constituait sa principale source d'apports solides. En amont de ce tunnel, le lit a une pente de 8-9 %. Le torrent entre dans le tunnel juste avant d'arriver dans la commune de Grand-Aigueblanche, avec une pente d'ouvrage de 10 %, dans la continuité de la pente du lit en amont. Cela permet de pas avoir une zone de dépôt préférentielle en amont du tunnel, et de limiter le risque d'obstruction.

Le Morel est un torrent dont les crues sont aujourd'hui à fort charriage (RTM73, 11/2014), depuis la création du tunnel de dérivation. En effet, il s'agissait auparavant d'un torrent à laves torrentielles très fréquentes et très dévastatrices. L'alimentation en matériaux solides a drastiquement été diminuée depuis la mise en service du tunnel : son ancien lit, au pied du glissement de Doucy, lui fournissait des matériaux en très grande quantité. Le torrent est donc devenu un torrent à fort charriage, qui est canalisé depuis 1925 et corrigé par 58 seuils. La pente du chenal, sur le cône de déjection est fixée par un canal à 5 %, avec une pente de 1 % entre chaque seuil.

Le Merderel est un affluent en rive droite du Morel, il s'agit d'un torrent à lave pour lequel a été aménagé une plage de dépôt en bordure du Morel. Son débit de pointe de lave centennale serait de l'ordre 15 m³/s à 30 m³/s (RTM73, 11/2014), pour un bassin versant d'environ 1 km².

Comme le Morel, le ruisseau de Saint-Laurent, le Nant-Noir et le Sécheron se jettent dans l'Isère sur sa rive gauche. Le Saint-Laurent possède un bassin versant réduit de moins de 0,5 km², avec un débit centennal estimé à 0,4-0,5 m³/s. Le bassin versant du Sécheron présente une superficie de 3,9 km² avec un débit liquide centennal estimé de 3 m³/s (RTM73, 29/06/2020). Son bassin de réception est caractérisé par un grand glissement, mis en mouvement à partir du XIX^e siècle pour un volume estimé de l'ordre de plusieurs millions de mètres cubes. Le glissement a fait l'objet de travaux de drainage important depuis le XIX^e siècle et une plage de dépôt a été créée en 2010.

Le Nant-Noir présente un bassin versant d'environ 0,95 km², pour un débit liquide centennal estimé de 2 m³/s. Son bassin de réception est caractérisé par une zone en glissement de terrain jusqu'au sein même du lit, avec des passages où le lit est rocheux et plus stable. Les pentes varient entre 25 % et 50 %, ce qui traduit bien d'une topographie en glissement avec des niches d'arrachement plus raides et des pentes plus douces dans le corps du glissement. En aval, le chenal d'écoulement du torrent a été corrigé par le RTM, et la pente passe de 30 à 15 % avec un ensemble de 46 ouvrages. Il s'agit du « dispositif du Crêt », qui comprend également un système de captage des eaux d'écoulements superficiels pour limiter l'infiltration dans le corps du glissement, ainsi qu'une levée de terre (Plan-Crottu) pour recentrer les écoulements dans le lit en amont du hameau. Sur le cône de déjection, le dispositif des Cours comprend deux canaux d'écoulement qui permettent de faire transiter les laves sans débordement.

L'Isère à Grand-Aigueblanche a un bassin versant d'environ 1 624,5 km², pour un débit de pointe centennal de 454 m³/s à la sortie de Grand-Aigueblanche, soit à l'aval de la confluence avec le Morel (Quantiles SHYREG – 2019). Concernée par un Plan de Prévention des Risques Inondation (approuvé en 2015), l'Isère n'est pas traitée dans cette carte d'aléa. Par conséquent, veuillez consulter la notice du PPRI pour trouver des informations plus détaillées sur ce cours d'eau.

II.6. Pluviométrie

Les précipitations jouent un rôle essentiel dans l'apparition et l'évolution des phénomènes naturels. Les stations météorologiques de Saint-Martin de Belleville (1500 m d'altitude) et de Moûtiers (480 m d'altitude) permettent d'apprécier le régime des précipitations de la région. Ces deux postes relativement proches de la commune de Grand-Aigueblanche traduisent les conditions pluviométriques régnant sur la zone d'étude tant sur les plus hautes altitudes que sur les plus basses. Les données disponibles sont celles recueillies entre 1981 et 2010. Le graphe suivant représente les précipitations moyennes mensuelles enregistrées sur cette période (Figure II.6).

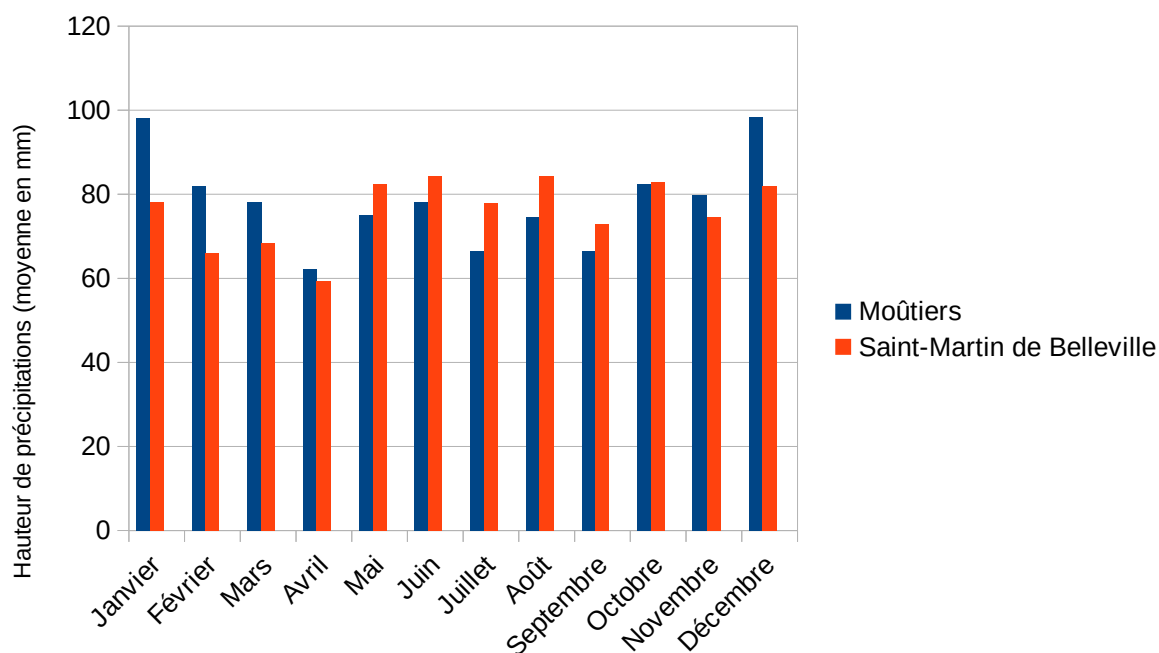


Figure II.6: Précipitations moyennes mensuelles sur la période de 1981 à 2010.

Ce graphique met en évidence que l'hiver et la fin de l'automne sont globalement les périodes les plus pluvieuses avec des moyennes mensuelles de précipitations voisines de 80 mm. Les périodes les plus sèches sont en février, avril et septembre, avec une légère diminution des précipitations. Durant la saison hivernale, une partie des précipitations s'abat sous forme de neige. La fonte brutale du manteau neigeux lors d'un redoux peut alors être équivalente à de fortes et brèves précipitations.

De même, les orages d'été et de début d'automne peuvent générer en peu de temps l'équivalent des précipitations moyennes enregistrées sur un mois, voire beaucoup plus. Le graphe ci-dessus ne doit donc pas faire perdre de vue l'intensité des pluies qui peuvent s'abattre au cours d'épisodes pluvieux intenses. Par exemple, les plus fortes pluies recensées sur 2 jours ont eu lieu le 13 février 1990. Sur 2 jours de pluie, c'est un cumul de 171 mm qui est tombé sur la station de Moûtiers et 178 mm sur celle de La Léchère, soit des cumuls de plus de deux mois de pluie tombés en deux jours. Le 15 décembre 2021, ce sont près de 129 mm de pluie qui se sont abattues en deux jours sur la station au lieu-dit La Fontaine de La Léchère (1200 m d'altitude).

À noter que le relief de montagne influence directement le climat par une augmentation des précipitations. Cependant, la vallée de la Tarentaise, comme celle de la Maurienne, présente tout de même des précipitations annuelles inférieures à celles observées dans la Combe de Savoie. En effet, les dépressions venant de l'ouest abattent leurs précipitations sur les premiers reliefs de la Chartreuse et des Bauges et sont moins chargées lorsqu'elles arrivent dans les vallées plus internes.

III. Phénomènes naturels et aléas

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, ce sont les crues torrentielles, les ruissellements de versant et les ravinements, les glissements de terrain, les chutes de blocs, les effondrements et les avalanches qui ont été pris en compte dans le cadre de cette étude. Les définitions retenues pour ces phénomènes naturels sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau III.1).

Tableau III.1 : Définitions des phénomènes naturels étudiés

Phénomènes	Symboles	Définitions
Crues 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 tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents.
Ravinement et ruissellement sur versant	R	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chutes de blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse, en général non analysé par la carte des aléas.
Effondrement/ affaissement de cavités souterraines	F	Évolution de cavités souterraines d'origine naturelle (karst) et anthropique (carrière) avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement). Celles d'origine minière ne relèvent pas du code de l'Environnement (code Minier), mais peuvent y être signalées pour information.
Avalanche	A	Déplacement gravitaire (sous l'effet de son propre poids), rapide, d'une masse de neige sur un sol en pente, provoqué par une rupture dans le manteau neigeux.

III.1. Approche historique des phénomènes naturels

La consultation des services RTM Savoie de l'ONF, du service GEMAPI de l'Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise, ainsi que l'enquête menée auprès de la municipalité ont permis de recenser un nombre très important d'événements. Tous les documents d'archives consultés et utilisés sont listés dans la bibliographie (VI.1.). Plus de soixante-dix documents sont recensés entre le début du XXe siècle

et nos jours, la plupart produits par le RTM73. Le livre de Paul Mougin « Les torrents de la Savoie » de 1914, recense des crues du Morel depuis le XVII^e au XIX^e siècle.

Un tableau récapitule tous les événements historiques recensés sur la commune. Les événements sont classés par type de phénomène, et pour les crues torrentielles ils sont également classés par torrent (Cf. annexe VII.3.). Une carte des phénomènes historiques à l'échelle A0 accompagne ce document, élaboré à l'échelle 1/6 500. Elle permet de visualiser la grande majorité des événements historiques sur le territoire, et représente également les phénomènes actifs et les ouvrages de protection.

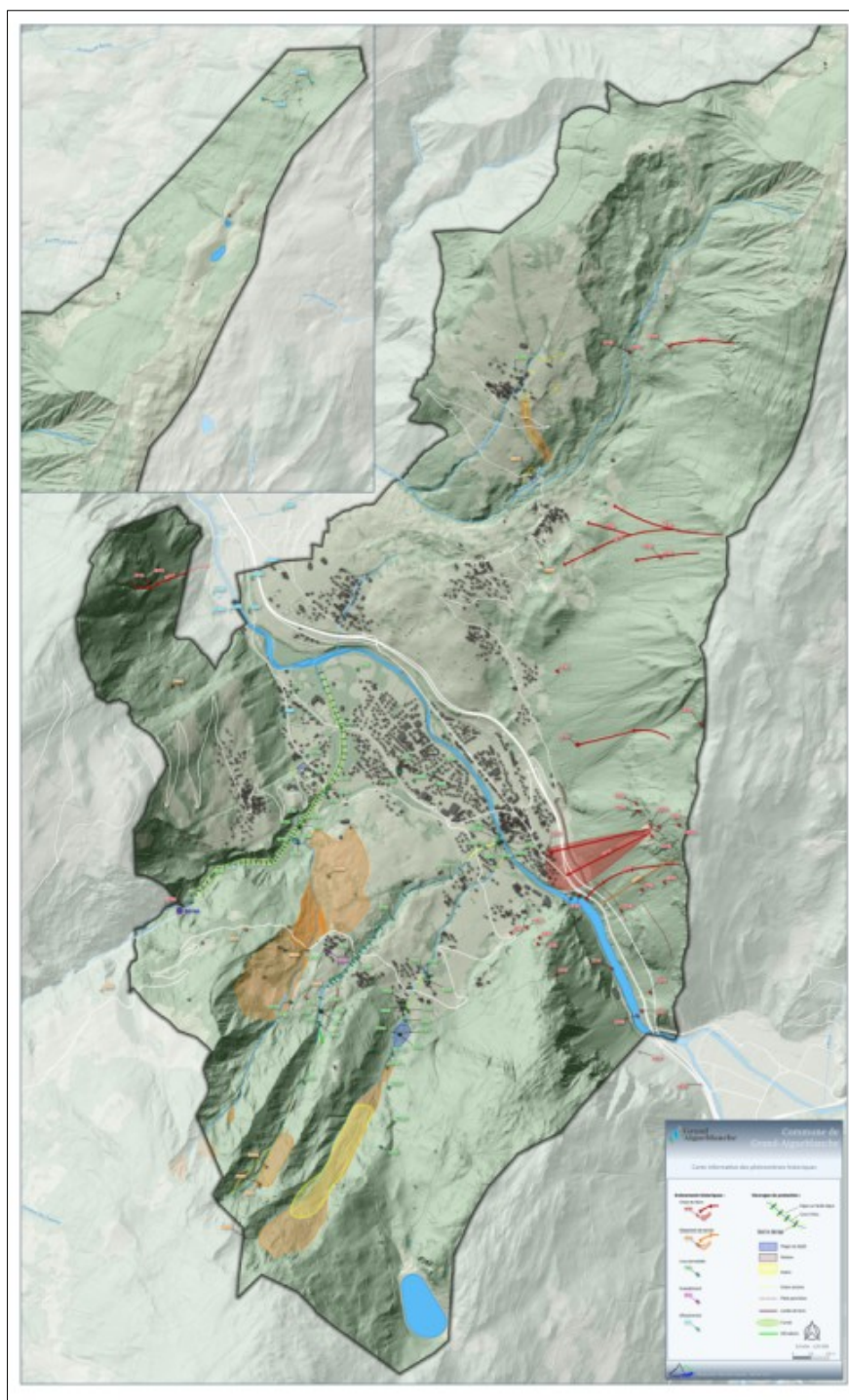


Figure III.1: Vue réduite de la carte des phénomènes historiques A0.

La commune de Grand-Aigueblanche a fait l'objet de trois arrêtés de catastrophe naturelle (Tableau III.2).

Tableau III.2 : Liste des arrêtés de catastrophes naturelle recensées sur la commune de Grand-Aigueblanche.

Type d'arrêté	Début le	Sur le journal officiel du
Inondations et/ou Coulées de Boue	14/02/1990	24/05/1990
Inondations et/ou Coulées de Boue	02/07/1987	09/10/1987
Inondations et/ou Coulées de Boue	06/11/1982	19/11/1982

III.2. Documents risques existants

III.2.1. Le PPRN de Le Bois

Un Plan de Prévention des Risques naturels existe sur Le Bois, en date d'approbation du 28 janvier 2009, et modifié en 2013 puis 2015. Les phénomènes naturels pris en compte sont les mouvements de terrain et les inondations (hors inondations liées aux crues de l'Isère).

La cartographie des aléas sur la commune de Grand-Aigueblanche ne concernera donc pas le secteur de Le Bois, pour lequel la réglementation du PPRN s'applique.

III.2.2. Le PPRI de l'Isère

Un Plan de Prévention des Risques Inondation de l'Isère aval existe sur le tronçon Moûtiers – Tours en Savoie, en date d'approbation du 4 février 2015, et modifié en octobre 2015. Les affluents considérés sur le territoire de Grand-Aigueblanche sont : le Morel, le Nant-Noir, le Sécheron et le ruisseau de Villargerel.

La cartographie des aléas sur la commune de Grand-Aigueblanche ne concernera donc pas l'aléa inondation par débordement de l'Isère, l'aléa lié à la rupture des digues et effacement des digues de l'Isère, tous traités par le PPRI.

III.2.3. Le PIZ

Un Plan d'Indexation en Z a été établie sur Aigueblanche en 2012 par Alp'Géorisques. La cartographie a été actualisée en 2018 et en 2020. Le PIZ concernait uniquement les zones urbanisées et urbanisables de la commune.

Cette cartographie sera remplacée par la carte aléa faisant l'objet de ce présent rapport.

III.3. Analyse géomorphologique et reconnaissances de terrains

Une analyse géomorphologique a été réalisée sur la commune grâce au modèle numérique de terrain (MNT) à la résolution de 1 m et issu du RGE Alti de l'IGN. Une carte a été établie pour rendre de cette analyse (Figure III.2). La géomorphologie identifie ici l'hydrographie (cours d'eau, source), les morphologies fluviales (cône de déjection, ravines, rebords d'érosion, gorges), les morphologies

gravitaires (glissement, rupture de pente, éboulis), les formes structurales (escarpement rocheux), et les morphologies karstiques (dépression fermée, doline, affaissement).

La carte des pentes (Figure III.3), issue d'un traitement du MNT, permet aussi de mettre en évidence de nombreux éléments : affleurements rocheux (pente > 55-60°), pente d'éboulis, bourrelets et terrains moutonnés.

La géomorphologie et les reconnaissances de terrain permettent d'identifier les phénomènes actifs et passés. Il s'agit par exemple d'analyser les indices de glissement de terrain tels que les niches d'arrachement, les fissures de traction, les paquets glissés, les terrains moutonnés. Les reconnaissances de terrain permettent d'analyser l'état des affleurements rocheux (fracturation, instabilités, etc.) et d'identifier des cicatrices d'événements : érosions par ravinement, blocs témoins éboulés. L'état du bâti, des murs de soutènement, des murs de clôture, de la voirie, etc. a également été observé (fissuration, basculement, tassement, déformation, etc.).

Les reconnaissances de terrain ont été menées à pied au mois d'octobre et novembre 2023, et de mars 2024, sous des conditions météorologiques clémentes.

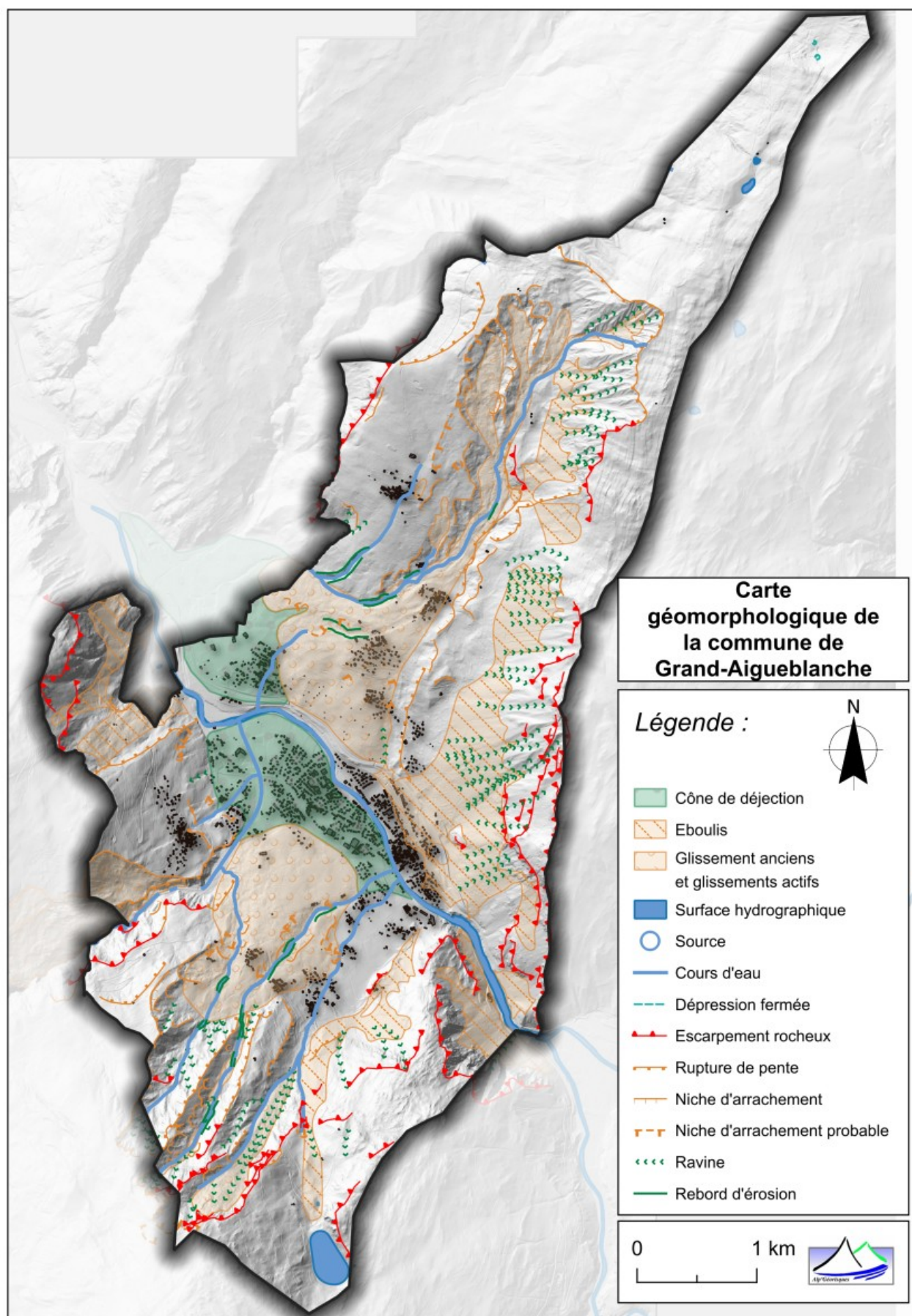


Figure III.2: Carte de la géomorphologie du territoire de Grand-Aigueblanche.

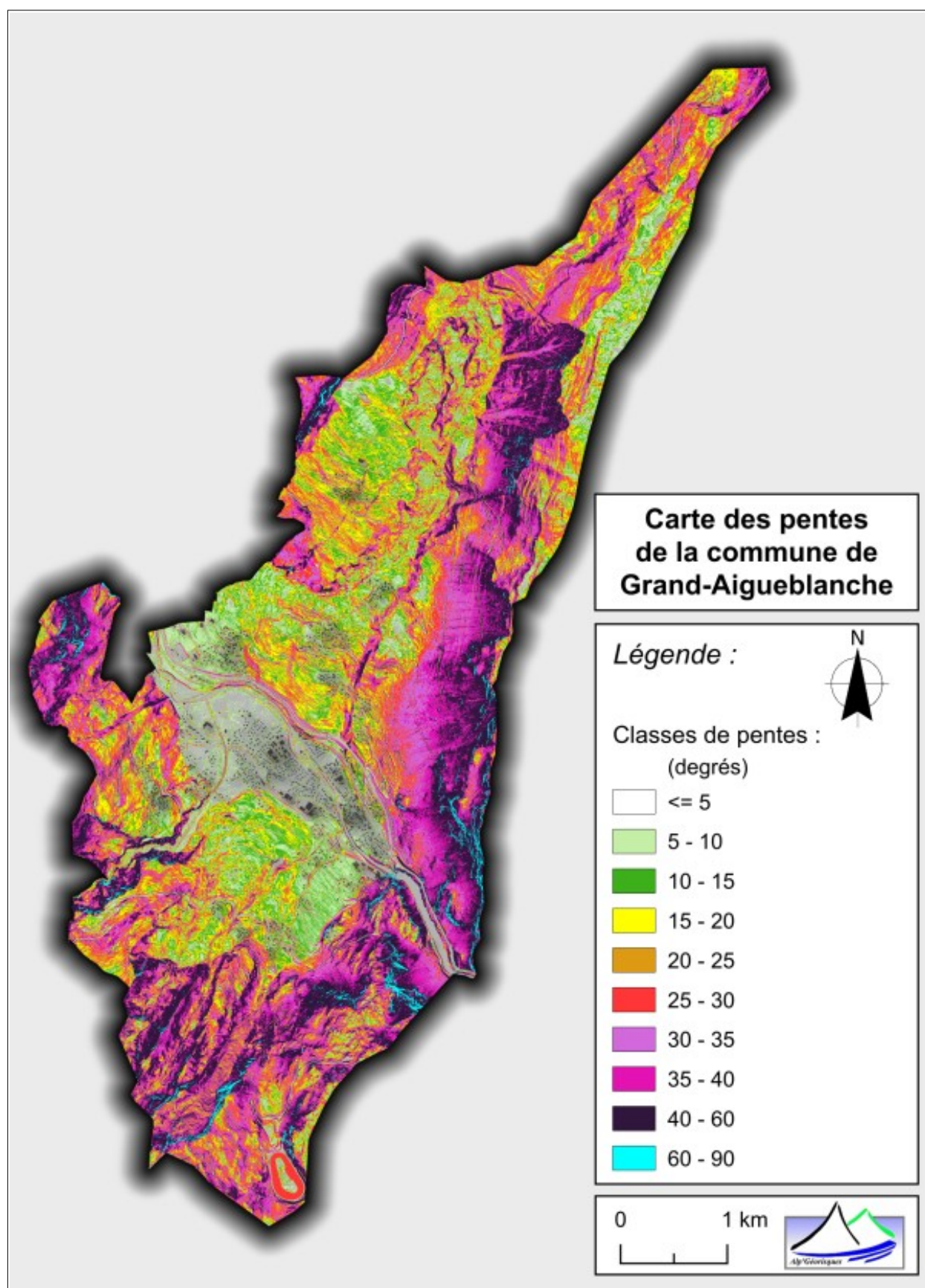


Figure III.3: Cartographie des classes de pente sur la commune de Grand-Aigueblanche.

III.3.1. Les crues torrentielles

Beaucoup des chenaux d'écoulements des torrents en rive gauche de l'Isère sont corrigés : seuils et canal présents en grand nombre sur le Morel et le Nant-Noir. Le Sécheron comporte un canal et une plage de dépôt, et le Merderel présente lui aussi une plage de dépôt à sa confluence avec le Morel. Le ruisseau du Saint-Laurent possède également un espace en rive droite jouant le rôle de plage de dépôt. Dans ces torrents, les écoulements sont plutôt bien guidés dans les lits, avec quelques débords possibles ponctuellement au niveau des ouvrages de franchissements. Dans le bassin de versant du Sécheron, des débords et des divagations du lit sont très possibles pour un épisode pluviométrique intense. L'emprise du chenal d'écoulement et le cône de déjection du Sécheron sont compris dans le périmètre du PPRN de Le Bois, cela ne sera donc pas plus détaillés.



Figure III.4: Chenal en pierres maçonnées (berge et radier) sur le Nant-Noir aval. Vue depuis la RD95 aval.



Figure III.5: Vue du Morel et de la succession des seuils en pierres maçonnées en amont de la route de Bellecombe.

Concernant le ruisseau du Saint-Laurent, son débit est surtout lié au ruissellement depuis les zones urbanisées. Un seul historique de crue a été recensé en 1990, sans plus de détails. Des débordements sont très probables à l'endroit où le lit fait un coude à la rupture de pente, ainsi qu'au niveau du passage busé sous la RD97. En effet, un engravement a été constaté sur près de la moitié de la hauteur de la buse de 600 mm, lors des reconnaissances de terrains de 2018 (PIZ) et de 2023. Ainsi, une mise en charge et un débordement sont très probables en cas d'événement majeur.



Figure III.6: Ruisseau de Saint-Laurent, vue amont du franchissement de la RD94.



Figure III.7: Ruisseau de Saint-Laurent, vue aval du franchissement de la RD94.

Un point critique a été identifié par le RTM (Étude de Bassin de Risque de 2021) pour le Nant-Noir : il s'agit du passage de l'ouvrage de franchissement de la RD95 aval face à un scénario de lave torrentielle centennale. Une mise en charge de cet ouvrage est tout à fait possible, selon la rhéologie de la lave. Des traces de dépôt récents ont été repérées en haut du chenal en amont du pont, et le RTM avait déjà remarqué des traces de projection sur le tablier de l'ouvrage en 2021. Un épisode d'intensité centennale laisse donc redouter un débordement quasi certain. Le pont du Crêt est aussi un point de débordement potentiel, car il est situé juste à la sortie du bassin de réception. Il subit donc le premier le passage des fronts de lave. C'est l'hypothèse qui explique la crue de janvier 1955 qui a fait des dégâts sur quasiment tous les ouvrages du torrent, quand bien même la section de passage théorique est suffisante sur les ouvrages amonts.



Figure III.8: Vue du passage du Nant-Noir sous la RD95 aval.



Figure III.9: Vue du Nant-Noir sous la RD95 amont (proche du hameau du Crêt).

Pour le torrent du Merderel, la RD95 est un enjeu fort. En effet, le lit du torrent s'enfonce en aval du pont du Cudray, ce qui fragilise la butée de pied du glissement en rive gauche qui s'active et pousse le torrent sur sa rive droite. Cela engendre une augmentation de l'affouillement près du pilier du pont, avec des problèmes récurrents de stabilité. Des débordements sont possibles au niveau de ce pont par embâcle. Les débords se feraient majoritairement en rive droite, à la faveur de la pente.

En rive droite de l'Isère, le ruisseau de Navette possède un petit bassin versant mais son cheminement le fait passer sous des maisons, dans une buse sous la chaussée et sous un chemin d'accès à une habitation. Une obstruction des entrées des passages couverts et des débordements sont tout à fait possibles, comme lors de l'événement de 2001 où une grille de busage a été obstruée et où le torrent est allé affouiller une maison du chef-lieu. Par obstruction en amont de la voie communale, le torrent peut déborder et emprunter la ruelle, mais il reviendrait dans son lit plus en aval, non sans affouillement et érosion des berges très probables.



Figure III.10: Franchissement du Merderel sous la RD95.



Figure III.11: Ruisseau de Navette, vue amont du passage sous l'habitation.



Figure III.12: ruisseau de Navette, passage couvert sous une terrasse, amont du chemin de l'Oratoire.



Figure III.13: Ruisseau de Navette, après busage sous le chemin de l'Oratoire, bref passage à l'air libre et de nouveau un passage couvert sous chemin d'accès.

Le bassin versant du ruisseau du Villargerel est situé dans une zone soumise au glissement de terrain et aux chutes de blocs. Le lit divague fréquemment au gré des crues et des mouvements de terrain, selon les zones d'érosion et de dépôt successives et selon les dynamiques de glissements des terrains altérés. Le secteur entre le hameau du Crozet et Villargerel est très exposé en cas d'événement important, avec la RD92 comme enjeu principal. Les premières habitations du Crozet peuvent potentiellement être touchées par des écoulements périphériques.



Figure III.14: Busage d'un des filets du ruisseau de Villargerel sous la RD92, à proximité du hameau de la Crozet. Embâcle et obstruction possible.



Figure III.15: Busage d'un autre linéaire du ruisseau de Villargerel sous la RD92, à proximité du hameau de la Crozet. Embâcle et obstruction possible.



Figure III.16: Entrée du hameau de le Crozet, le long de la route départementale 92. Plusieurs points de passage du ruisseau de Villargerel. Vue sur la zone de débordement potentielle.

Le ruisseau de Grand-Cœur à son arrivée dans le hameau éponyme, coule le long d'un mur en béton bordant un jardin d'habitation. Le ruisseau s'écoule sur un lit plutôt rocheux, et la section est peu profonde et étroite.



Figure III.17: Route de Bringer, passage du ruisseau de Grand-Cœur le long d'un muret.



Figure III.18: Entrée du ruisseau de Grand-Cœur sous la route de Bringer par une grille de busage



Figure III.19: Vue du ruisseau de Grand-Cœur bordant une propriété, de la route de Bringer et d'un avaloir en amont du chemin en Carron pour intercepter les eaux de ruissellements provenant du versant.

III.3.2. Le ravinement et le ruissellement sur versant

Il y a très peu d'historique sur le phénomène de ravinement et ruissellement sur versant. L'unique événement est un épisode de février 1990 de ruissellement d'eau dans le hameau les Emptes. Des

écoulements aurait eu lieu sur la voie communale du village, avec des caniveaux submergés et la voirie aurait été profondément ravinée. À l'heure actuelle la route a été refaite et la gestion des eaux pluviales améliorées. Cependant, on retiendra tout de même un axe d'écoulement central qui viendrait depuis le haut du versant.

De nombreuses traces de ravinements sont observables dans le bassin de réception du Merderel et du ruisseau de Villargerel, ainsi que dans le versant sous les falaises de Roche-Plate. De manière générale, les versants sont très largement soumis au ruissellement, intercepté par les routes qui guident ensuite les flux vers l'aval.

Le versant sous les affleurements rocheux de Roche-Plate concentre beaucoup d'eau et est peu végétalisé, il y a donc un pouvoir érosif colossal. La circulation des eaux de surface lessive et érode le substrat, formant des ravines et créant des coulées d'eaux boueuses très régulièrement qui entraînent de gros blocs. Ces eaux boueuses chargées en matériaux peuvent se propager assez loin avec des vitesses d'écoulement fortes selon la pente. Les filets pares-blocs installés dans le versant en font régulièrement les frais, et les merlons également. Il conviendra de veiller au maintien en bon état des protections et au déblaiement de ces matériaux, afin que ces dispositifs restent opérationnels pour les événements de chute de blocs.

Dans le bassin versant du ruisseau du Villargerel, de manière générale, les chemins du ruissellement sont très évolutifs et en corrélation avec les dynamiques de mouvement de terrain, tout comme le chevelu torrentiel.

Au hameau les Granges-d'En-Bas, le ruissellement provient d'une surface réduite, mais les eaux de surface peuvent déborder vers les habitations depuis la route à la faveur d'un dévers de celle-ci. Au lieu-dit les Granges-d'En-Haut, la surface de collecte des eaux de ruissellement est plus grande, mais les axes d'écoulement se concentrent sur les routes et dans des thalwegs marqués.

Dans le secteur de la Villoudry, les ruissellements suivent la route et sont drainés par la combe très humide à l'est. Un chenal tracé par l'Homme recueille une grande partie de ces eaux, et les fait descendre doucement le long des courbes topographiques jusqu'à un avaloir vers l'aval, à proximité de la RD92. Les écoulements serpentent naturellement, de manière assez diffuse dans cette combe, à la faveur de l'érosion des terrains plus meubles.



Figure III.20: Route de Villarbéringer, grille d'avaloir en aval de la combe de Villoudry à Villarbéringer.



Figure III.21: Eaux de ruissellements concentrées et chenalisées traversant la combe de Villoudry à Villarbéringer.

Les débordements du ruisseau de Grand-Cœur et les eaux de ruissellements du versant pourrait emprunter le chemin en Carron, la rue des Seigneurs-de-Cor, la Montée-du-Vieux-Bourg et inonder les

espaces qui se trouvent plus bas topographiquement. C'est notamment le cas d'une bâtisse à l'angle du chemin en Carron et de la rue des Seigneurs-de-Cor, ou bien des terrains sportifs du groupe scolaire.



Figure III.22: Bâtiment exposé au ruissellement à l'angle du chemin en Carron et de la rue des Seigneurs-de-Cor.



Figure III.23: Vue vers l'amont du chemin des Carron.

III.3.3. Les glissements de terrain

Le territoire communal est très sujet au glissement de terrain, de part les pentes et les matériaux en présence. Plusieurs glissements de terrains historiques se sont produits dans les terrains schisteux et sont encore actifs : glissement de Doucy, glissement de Le Bois, glissement/effondrement dans le bassin de réception du Sécheron. Le grand glissement en rive droite de l'Isère, dans le bassin versant du ruisseau de Villargerel, s'est produit entre les argilites de l'Aalénien et les schistes du Lias.

Les schistes et les argilites sont en effet très sensibles à l'eau qui joue souvent un rôle central dans les processus de glissements. La circulation d'eau vient modifier la cohérence du sol, sa consistance, et donc son comportement. Les terrains sont alors plus sujets à déstabilisation. Ainsi, les facteurs aggravants sont : la pente, la géologie sensible à l'altération et la présence d'eau. L'eau peut provenir de circulations d'eau souterraine, superficielle par ruissellement ou par activité torrentielle.

Notons par ailleurs le rôle sans doute majeur des roches triasiques en sous-sol, dans les glissements des bassins de réception du Nant-Noir et du Sécheron. En effet, dans ces secteurs, les glissements de terrains majeurs pourraient trouver en partie leur explication dans les effondrements internes en profondeur de ces formations très sensibles à l'eau, qui, par dissolution, mènent à des affaissements en surface. C'est en tout cas l'hypothèse avancée pour le glissement de terrain qui a eu lieu dans le bassin de réception du Sécheron en novembre 1868 (HG01) : sur près de 200 m de large et de 40 m de hauteur le terrain s'est mis en mouvement et a avancé de 6 à 8 m par jour durant deux jours. Une coulée de blocs et de terres a atteint les cultures et les habitations, et est descendue jusqu'à l'Isère par le hameau de la Bottelière. Sur la topographie, on voit bien la cicatrice de ce glissement. Suite à cet événement, en 1887-1888, un réseau de drainage a été mis en place sur près de 11 000 m en souterrain, et seraient encore bien fonctionnels. Sur le bassin versant du Nant-Noir, c'est très probablement aussi la présence de gypse à faible profondeur qui explique l'activité de la zone. On recense des déstabilisations en 1927 (HG05), 1944 (HG06), 1955 (HG09), et une réactivation du mouvement en 2001 (HG18). Des travaux de drainage ont été réalisés entre 2003 et 2009, permettant de dériver en rive gauche une partie des eaux qui s'infiltraient dans les zones instables, à la fois par un tuyau aérien et par un drain souterrain pour pérenniser au mieux l'efficacité du système en cas de problème. Un système ancien de drainage en pied de versant est installé sur 2 740 m de longueur, depuis 1901, mais il est jugé inopérant (RTM, EBR de 2021).

Parmi les zones de grands glissements documentés, l'activité du glissement de Doucy est connue depuis longtemps. Le grand barrage, construit en 1896, avait pour objectif de stabiliser le pied du

glissement. Sur le secteur de la Tour-à-Chapeau, le glissement est connu depuis au moins les années 60/70. En 1982, une partie de la plateforme de la route départementale 95 est emportée par un glissement. Le mouvement démarre près du hameau du Cudret, où le pendage défavorable des panneaux de schistes aggrave leur glissement vers l'aval, en plus de la présence de sources dans ce secteur. Sur le hameau des Emptes, des mouvements sur le tronçon de la RD sont signalés en 1975 (HG10) et en 1995 (HG17).

En rive droite de l'Isère, le bassin versant du Villargerel est soumis à des mouvements très réguliers. En 1980-1981 (HG11), on recense un glissement au hameau le Crozet, de 30 à 40 m de long et 15 m de large pour un volume de matériaux de l'ordre de 8 500 m³. Des drainages ont été mis en place par la suite. Dans ce hameau, une maison située dans une zone décaissée au pied de ce talus instable possède des contreforts, et au pied du talus amont sont installés des gabions. Ces ouvrages sont très probablement à mettre en lien avec l'activité du versant. La topographie est très explicite sur ce secteur, tout le versant amont présente des traces de moutonnements et de tassements, et les chaussées comportent des fissurations nombreuses.



Figure III.24: Chaussée en bordure de combe à Villargerel, près de l'Église (RD92). Déformations de la chaussée importantes.



Figure III.25: Chaussée fissurée et déformée (RD92) à Villoudry.



Figure III.26: Gabions anciens rue de Plansoire, à Villarbéringer.



Figure III.27: Terrains en glissement dans le bassin versant du ruisseau de Villargerel.



Figure III.28: Hameau Le Crozet, habitation avec contrefort.



Figure III.29: Hameau Le Crozet, ouvrage de confortement du talus. Plus haut, lieu d'un ancien glissement ayant fait l'objet de drainage.



Figure III.30: RD92, glissement en aval de la chaussée confortée par des enrochements, amont du ruisseau des Côtes.



Figure III.31: Au-dessus de Saint-Oyen, zone en tête de glissement, amont d'axe de ruissellement vers le village.



Figure III.32: Versant le long de la RD94, sous le hameau de l'Epigny. Combe humide, les terrains altérés glissent régulièrement. Coulée boueuse possible.

Les glissements sont sources de matériaux importants pour la production de lave torrentielle par les torrents. C'est le cas avec le glissement de Doucy, qui, lorsque le torrent du Morel passait à son pied (avant construction du tunnel de dérivation), se chargeait continuellement de matériaux en quantité quasi illimitée, et produisait donc très régulièrement des laves torrentielles dévastatrices. Il s'agit du même phénomène pour les torrents du Sécheron, du Nant-Noir et du Merderel, pour lesquels les bassins de réception sont situés dans des zones de glissement et de fluage dans les schistes altérés, formant alors des sources de matériaux pour la production régulière de laves torrentielles. Entre autres, l'intensification du glissement de la Tour-à-Chapeau, sous les Emptes a été source de créations régulières de petites laves sur le Merderel après 1995.

III.3.4. Les chutes de blocs et éboulement

La lithologie des zones productrices de chute de blocs sont le cristallin au-dessus de La Léchère, ainsi que les schistes et brèches du Lias-Jurassique moyen sur toute la bordure est du territoire communal. Sur ces derniers, la stratification est parallèle à la pente. Les mécanismes prédominants de rupture sont un glissement lent des instabilités le long des plans schisteux et une rupture par surplomb. Le Lias est également générateur de chute de blocs dans le haut du bassin versant du Sécheron.



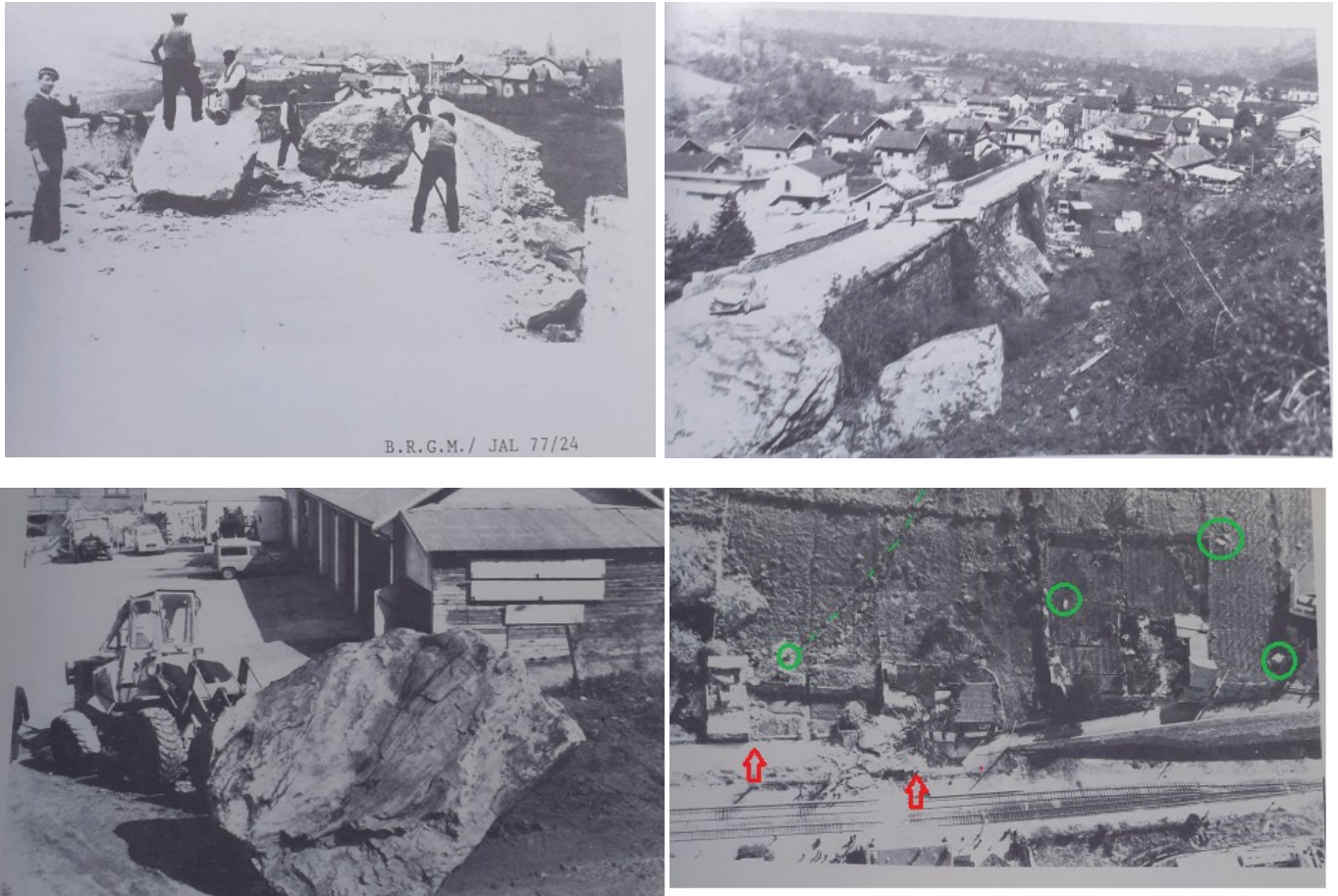
Figure III.33: Vue des falaises de Roche Plate, depuis la rive droite du Nant-Noir.



Figure III.34: Vue des affleurements rocheux du Rocher des Pattes et des cônes d'éboulis

L'historique de chutes de blocs depuis la falaise de Roche-Plate est très conséquent, avec des dégâts importants et des victimes. L'événement le plus important qui a marqué le secteur est celui de mai 1977 (HP18). Un éboulement a eu lieu depuis Roche-Plate à 1060 m d'altitude, avec un volume total estimé entre 20 000 et 25 000 m³. Il y a eu un mort et trois blessés. La route nationale 90 a été balayée sur 300 m, et deux maisons ont été écrasées en face de la gare. Certains blocs faisaient 100 à 200 m³.

Figure III.3 : Photographies anciennes de l'événement de 1977 (BRGM, 1977)



Bloc dans la cour des Ponts-et-Chaussés

Vue héliportée des maisons détruites. Flèches rouges : bâtis touchés. Traits et ronds verts : trajectoires et blocs identifiables.

En juillet 1958, un autre éboulement majeur a également eu lieu avec un volume total entre 10 000 et 15 000 m³, fragmenté en bloc de 1 à 200 m³.

Les blocs les plus exceptionnels tombés sur ce secteur font partie de ces épisodes, il s'agit des blocs de 200 m³ en 1958 et 1977, et ceux de 100 m³ en 1977 et également en 1978 (HP20). Cet événement de 1978 a eu lieu un peu plus au nord que les événements pré-cités, au-dessus du village de Villargerel. Des blocs de 30 à 100 m³ se sont arrêtés 200 m au-dessus du village, sans atteindre de bâtiment.

Sur tout l'historique, 6 événements de chute de blocs dont le volume unitaire est au-delà de 10 m³ ont été recensés depuis 1810 (dont 30 m³ en 1811 – HP02, 60 m³ en 2022 – HP47), parmi les événements dont les volumes unitaires sont renseignés. De la même manière, ce sont près de 12 chutes de blocs dont le volume est compris entre 1 et 10 m³ qui ont été recensés, soit 50 % des événements dont le volume unitaire des blocs a été renseigné. Par ailleurs, sur l'historique depuis 1810, cela fait près de 5 blocs de 1 à 10 m³ tombés en 100 ans, soit 0,5 bloc en 10 ans. Ce calcul présente une incertitude certaine, mais permet d'avoir un ordre d'idée de la fréquence des volumes de blocs qui tombent et de l'activité de la zone de départ.

Le **volume de référence** retenu sera de **5 à 10 m³** pour les affleurements depuis les Échelles d'Hannibal jusqu'au-dessus de Villargerel, considérés comme une zone homogène. L'**activité** de ces falaises jurassiques pour ce volume de référence est qualifiable de **moyenne**, soit 1 bloc entre 5 et 10 m³ qui tombe tous les 10 ans.

Les deux blocs qui ont atteint les maisons près de la gare lors de l'événement 1977 ont un angle d'énergie de 38°. Quant aux blocs qui ont atteint l'Isère, cela donne un angle de 35°. L'événement de 1937 présente les mêmes gammes de lignes d'énergie.

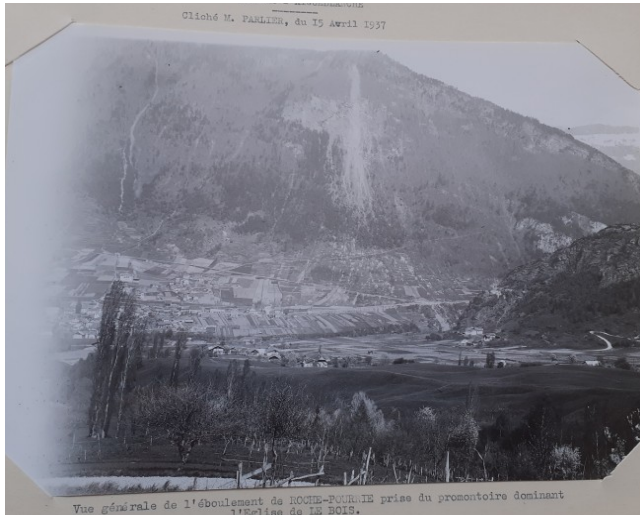


Figure III.35: Vue de l'éboulement de 1937, cliché photographique de M. Parlier.



Figure III.37: Article de journal, éboulement de 1999.

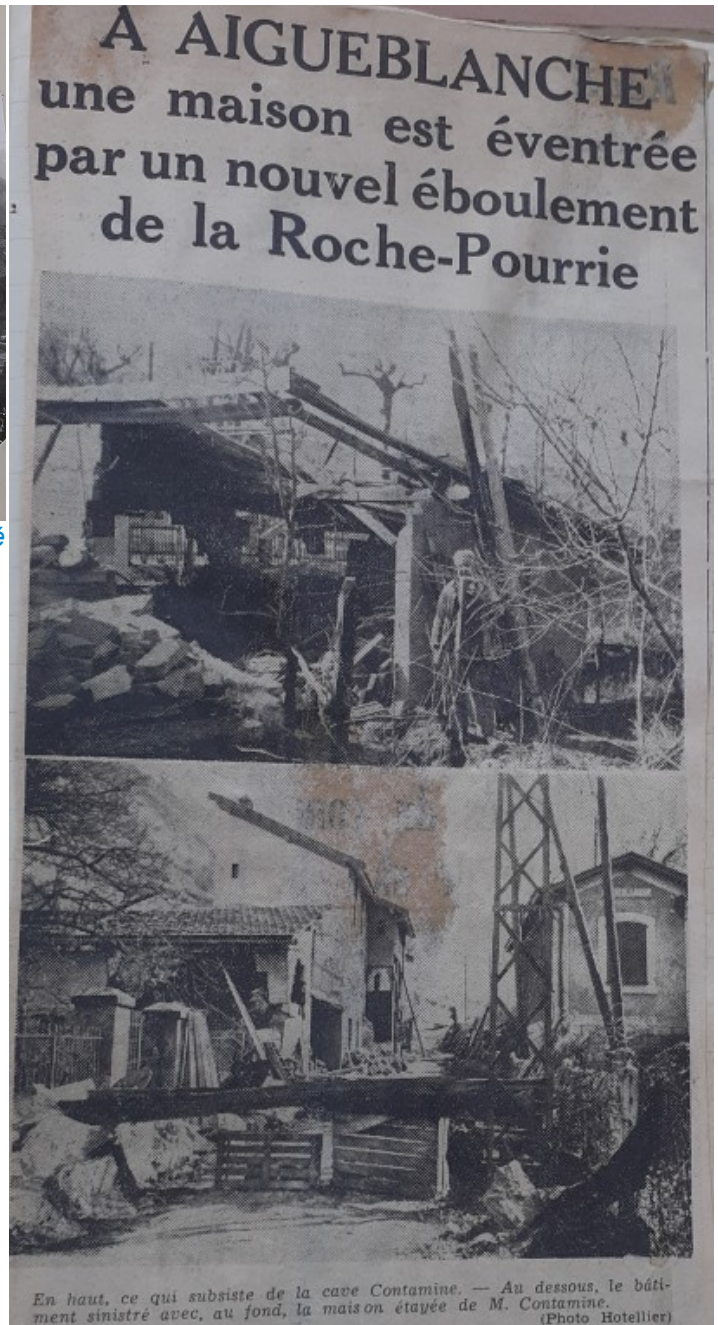


Figure III.36: Article de journal, éboulement de 1938.

En 2004, un bloc de 3 m³ probablement détaché depuis le sommet de l'affleurement à 1500 m d'altitude, s'est arrêté à l'amont du hameau des Granges-d'En-Haut, avec un angle de ligne d'énergie de 37°. Il s'est arrêté contre un hêtre de diamètre 25 cm.



Figure III.38: Bloc de 3 m³, chute d'avril 2004, à proximité du hameau de Bellevue.

C'est la chute de bloc d'avril 1978 qui présente les propagations les plus longues et les plus étonnantes. En effet, les blocs les plus aval se sont arrêtés à 200 m au-dessus de Villargerel avec un angle de ligne d'énergie de 30°. Une partie des blocs a emprunté la zone la plus bombée du versant, pour terminer leur course sur un replat, au lieu de continuer dans la direction de la ligne de plus grande pente dans la combe de Plansoire.

Aujourd'hui des ouvrages de protections sont en place et permettent de limiter les propagations vers les enjeux d'habitations. Le maître d'ouvrage est la DIR73, ils ont mis en place deux linéaires de merlons pare-blocs qui se superposent. Ces merlons font 7 m de hauteur et sont d'une capacité de 170 000 kJ, régulièrement des blocs de 1 à 5 m³ sont interceptés. Il y a également un système de filets pare-blocs pour protéger la RN90.

Les falaises au-dessus de La Léchère sont caractérisés par un volume de référence des blocs variant entre 1 et 5 m³. Depuis le sommet de l'affleurement jusqu'à l'Isère, l'angle de ligne d'énergie est de 35°. Deux événements ont été recensés dans ce secteur, en 2012 et un en 2018 où un bloc de 2 m³ a atteint un véhicule en pied de versant. Ce dernier événement donne un angle d'énergie de 37°. Seules les zones de départ sont situées sur le territoire communal, les terrains d'arrivées avec des enjeux se situent sur la commune de La Léchère.

Il y a également des zones de départ de blocs dans le haut des bassins versant du Sécheron, du Nant-Noir et du Merderel, avec des affleurements à chaque fois en rive droite. Dans la forêt des Pontets, au-dessus de Le Bois le versant comporte des affleurements rocheux qui donnent des blocs pouvant se propager jusqu'à Le Bois (voir PPRN de Le Bois).

III.3.5. Les affaissements/effondrements

Au nord de la commune, deux entonnoirs de dissolution ont été repérés. Des cavités ont également été recensées entre Grand-Cœur et La Léchère. Dont l'événement le plus important est un phénomène de fontis sur Petit-Cœur, près des maisons de la cité ouvrière (HE04) d'une dizaine de mètres de diamètre.

Un système hydrothermal a été découvert sur La Léchère-les-Bains, en 1869, deux cavités y sont associées. Ce site thermal est lié à la présence de l'accident sédimentaire et tectonique de Petit-Cœur, qui en fait un lieu de convergence d'eaux souterraines, profondes et superficielles. Une étude de la zone et notamment des paramètres physico-chimiques (conductivité, teneurs en éléments) de ces eaux a permis de mettre en évidence leur circulation et interaction au sein d'une zone triasique à faible profondeur (Emilie Thiébaud, 2008).

Deux autres cavités sont d'origine anthropique, il s'agit des galeries EDF Isère-Arc, associées à l'aménagement hydroélectrique de Tarentaise établi depuis 1954.

III.3.6. Les avalanches

La végétation est un indice très fort pour indiquer les zones de départs d'avalanche et les zones de propagation. Sur les photographies aériennes, les zones de départs montrent généralement très peu de végétation, tandis que les couloirs d'avalanche se traduisent par une végétation jeune, plus basse, témoins du passage et de l'abrasion fréquente des coulées. Les couloirs d'avalanches sont généralement le lieu d'autres phénomènes naturels : ravinement, couloir d'éboulis ou zone de départ de chute de blocs.

L'historique des avalanches sur le territoire communal débute en 1908 et se termine en 1945. Cela ne signifie pas que des avalanches ne se sont pas produites plus tard, mais simplement qu'elles n'ont peut-être pas été enregistrées. Les principaux couloirs évoqués sont les suivants : couloir des Pattes, couloir de la Fraîche et devant Vorchère, couloir du Pré Jacques, couloir de la Diondaz-Les Esserts, couloir de la Mort. Les événements les plus marquants recensés sont tout d'abord une avalanche de 1908 ou 1909, où l'avalanche s'est arrêtée à 50 m en amont du hameau de Vorchère, sans dégâts. Ensuite en 1939, 1940, 1942, 1943, 1945, lorsque se sont produits des avalanches depuis le « couloir-de-la-Mort » qui ont atteint la RN90.

III.4. Ouvrages de protection

Les ouvrages de protection ont fait l'objet d'un recensement et sont représentés sur la carte informative des phénomènes.

Tableau III.4: Liste des ouvrages de protection recensés sur la commune de Grand-Aigueblanche.

N° de Site	Type d'ouvrage	Localisation	Propriétaire foncier/ Gestionnaire	Description
OUV01	Plage de dépôt du ruisseau St-Laurent	Hameau de Saint-Laurent	Foncier : commune Entretien : CCVA	Capacité théorique : 600m ³ abaissement de la berge rive droite en 2010.
OUV02	Plage de dépôt du Merderel	À la confluence entre le Merderel et le Morel, en rive droite	Foncier : ONF (État) Gestionnaire : ONF RTM	Volume de stockage : 5000m ³ . Construit en 1992. Permet d'écarter les principaux fronts de laves provenant du torrent du Merderel qui atteignent le canal avec un risque d'obstruction.

OUV03	Plage de dépôt du Sécheron	En amont du hameau de la Bottelière	Foncier et gestionnaire : commune	Ponts cadres, busages, ouvrages de contrôles de surverse. Ouvrage amont : barrage de 100 m de long pour 3m de haut, capacité prévue par l'AVP de 15 000 m³. Ouvrage aval : barrage de 115 m de long, 5 m de haut, capacité prévue par l'AVP de 10 000 m³. Déversoir de 5 m de largeur.
OUV04	Réseau de drainage du Sécheron	Haut du bassin versant du Sécheron	Foncier : ONF (État)	Drains fermés, près de 1 100 m de drains souterrains. Construction 1887-1888. Encore bien fonctionnels.
OUV05	Réseau de drainage	Navette	Inconnus	Suite au glissement de 1981.
OUV06	Barrage du Morel	A la sortie du tunnel du Morel	Foncier : ONF (État) Gestionnaire : ONF RTM	1896. Ce dispositif a donc pour vocation à stabiliser le pied du glissement de Doucy. Le grand barrage a une hauteur à la cuvette de 5 mètres, une largeur en crête de 58 mètres et une largeur de cuvette de 40 mètres. Le contre barrage a une hauteur à la cuvette de 3 mètres, une largeur en crête de 34 mètres et une largeur de cuvette de 28 mètres.
OUV07	Levée de terre en rive gauche du Saint-Laurent	Rive gauche de la plage de dépôt	Foncier : privés Entretien : CCVA	Hauteur de 1 m, limite les débords en rive gauche vers les enjeux pour favoriser le dépôt en rive droite dans la plage de dépôt.
OUV08	Canaux d'écoulement et faciès digue du Nant-Noir	Nant-Noir, près de sa confluence avec l'Isère	Foncier : ONF (État) Entretien : ONF et CCVA hors zone domaniales	Canal construit en 1949 puis prolongement en 1965 près de la confluence avec l'Isère, là où le profil en long du torrent a une pente faible et où les risques de débordements et de dégâts sont les plus à redouter. Il permet d'évacuer rapidement les laves vers l'Isère. L'ancien canal fait 287 m de longueur et le nouveau canal présente 118 m de longueur pour une section de 6,5 m², il démarre sous le pont des Cours-d'En-Bas, en amont du canal d'écoulement de 1949. Bord du canal rehaussé par rapport au TN, d'où le « faciès digues » mais de mise en charge possible d'après le RTM, autre qu'au niveau du pont amont de la RD.
OUV09	Faciès digue du Sécheron	Sécheron, près de sa confluence avec l'Isère, sous la plage de dépôt	Foncier : Privés et EDF Entretien : ONF, et CCVA hors zone domaniales	Digues sur les deux rives en aval de la plage de dépôt, dans la traversée du village de Le Bois. Et près de l'Isère, une digue en rive droite, plutôt détériorée à l'amont (fiche ouvrage APTV).
OUV10	Digue amont Crêt	En amont du hameau « le Crêt », vers la cote 900	Privés	Construit manuellement pendant la crue de 1955 pour éviter que des écoulements divaguants sur le plateau en amont ne se dirigent vers le hameau du Crêt. Ouvrage très important pour protéger le village en cas de déstabilisation générale de la combe du fait de la défaillance du merlon du Plan-Crottu. amont (ouvrage N°15246 de la BD).
OUV11	Levée de terre du « Plan Crottu »	Nant-Noir	Foncier : ONF (État)	Ouvrage primordial et complémentaire à la digue, de 2000-2003. Permet de recentrer les écoulements dans le lit et d'éviter la déstabilisation de la rive droite de la combe.
OUV12	Chenal de dérivation	Nant-Noir	Inconnus	Chenal construit à la main en 1955-1960 par les habitants du hameau du Crêt qui craignaient que de nouveau débordement ne prennent la direction du village.
OUV13	Barrages	Nant-Noir	Foncier : ONF (État) Gestionnaire : ONF	Près de cinquante barrages dans la zone de transfert du Nant-Noir. Ouvrages anciens en pierres sèches (dès 1901) ou plus récents (2004) en maçonnerie.
OUV14	Seuils et canal du Morel	Morel	Foncier : ONF (État) Gestionnaire : ONF RTM	Construction en 1925 d'un canal de 800 m, entre la sortie du tunnel de dérivation et l'Isère. Canal à bief affouillable, de 2,1 km de long. Canal avec une pente globale de 5 % et locale de 1 % entre les seuils. 58 seuils présents tout le long du canal en enrochement et maçonnerie.

OUV15	Merlon pare-blocs	Roche Plate	Gestionnaire : DIR Centre-est	7 m de hauteur, 5 m de largeur en crête, 3-4 m de largeur de fosse pour le merlon amont.
OUV16	Drains et dérivation	Nant-Noir	Foncier : ONF (État)	Système de drainage par dérivation en rive gauche, depuis 2003-2009: un tuyau aérien et un souterrain pour maintenir une efficacité du système en cas de défaillance. Également système de drainage ancien en pied de versant, construction 1901, 2740 m de longueur, mais jugé inopérant (RTM73, EBR, 2021).
OUV17	Tunnel du Morel	Morel	Foncier : ONF (État) Gestionnaire : ONF RTM	Construit entre 1902 et 1907. Objectif de dévier les eaux du Morel du pied du glissement du Doucy, principale source d'apport de matériaux. Pente moyenne de 11 % mais pente des radiers entre les seuils est de 1 %, hauteur de chute de 2 m, 50 seuils, longueur 1 km.
OUV18	Filets pare-blocs	Versant sous les falaises des Echelles d'Hannibal	Gestionnaire : DIR Centre-est	Protection de la N90.

IV. Aléas

IV.1. Méthodologie

IV.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**, trois degrés d'aléas - aléa fort, moyen ou faible - sont définis en fonction de l'**intensité** du phénomène et de sa **probabilité d'apparition**. La carte des aléas, établie sur fond cadastral au 1/5 000 présente un zonage des divers aléas observés. La précision du zonage est, au mieux, celle du fond cartographique utilisé comme support, la représentation est pour partie symbolique.

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

Lorsqu'un enjeu (bien, activité humaine...) est exposé à un aléa naturel et que l'événement peut provoquer des pertes matérielles, économiques ou humaines, on parle alors de risque naturel.

IV.1.2. *Notions d'intensité et de probabilité d'occurrence*

De manière générale, l'**intensité** est définie par l'ampleur du phénomène. Elle peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : morphologie des versants et érodabilité des sols, importance des déformations du sol ou des dommages causés au bâti pour un glissement de terrain, volume des blocs et probabilité d'atteinte pour la chute de blocs, etc.

La **probabilité d'occurrence** traduit la probabilité d'apparition du phénomène. 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.

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 de la rareté relative 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.

IV.1.3. *Définition des degrés d'aléa*

Les critères définissant chacun des degrés d'aléas sont donc variables en fonction du phénomène considéré.

En outre, les événements « rares » posent un problème délicat : une zone atteinte de manière exceptionnelle par un phénomène intense doit-elle être décrite comme concernée par un aléa faible (on privilégie la faible probabilité du phénomène) ou par un aléa fort (on privilégie l'intensité du phénomène) ? Deux logiques s'affrontent ici : dans la logique probabiliste qui s'applique à l'assurance des biens, la zone est exposée à un aléa faible. En revanche, si la protection des personnes est prise en compte, cet aléa est fort. En effet, la faible probabilité supposée d'un phénomène ne dispense pas de la prise par l'autorité ou la personne concernée des mesures de protection adéquates.

IV.1.4. Scénarios de référence

Pour chacun des phénomènes étudiés et par zone homogène, un scénario de référence doit être défini pour permettre la qualification de l'aléa. Un scénario de référence peut correspondre :

- à un phénomène de période de retour centennale, pouvant être associé à des circonstances particulières (crue concomitante sur deux cours d'eau majeurs) ou à des facteurs aggravants (embâcle sur un ouvrage...) ;
- à un phénomène de probabilité d'occurrence et d'intensité données, pouvant être associé à des circonstances particulières (glissement de terrain survenant après une longue période pluvieuse par exemple) ou à des facteurs aggravants (terrassement pouvant déstabiliser une pente...).

Pour une carte d'aléa, la définition des phénomènes de référence est essentiellement qualitative. La grande variabilité des phénomènes, ajoutée à la difficulté de pouvoir s'appuyer sur de longues séries d'événements, rendent difficile la détermination d'un scénario de référence pour le zonage des risques, en s'appuyant sur les seules données statistiques.

Selon les phénomènes, la définition du scénario de référence peut donc varier significativement. Les scénarios de référence peuvent être similaires pour de nombreux sites ou être spécifiques à un site particulier du fait du contexte topographique ou géologique ou de la présence de certains aménagements. C'est ce scénario « de référence » qui sert de base à la cartographie d'aléa.

Ainsi, pour l'ensemble des phénomènes naturels, l'**aléa de référence est le phénomène d'occurrence centennale** (ayant en moyenne une chance sur 100 de se produire chaque année) ou **le plus fort événement connu**, si celui-ci est plus important en extension et/ou en intensité. Il convient de déterminer l'aléa de référence pour chaque type de phénomènes, et dans un secteur homogène donné.

IV.1.5. Principe de qualification

Il s'agit de délimiter le périmètre où les phénomènes considérés doivent être pris en compte en termes de prévention des risques et de hiérarchiser ces zones en différents niveaux d'aléa.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, la qualification 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'étude. Les grilles de caractérisation des différents aléas utilisées sont présentées au IV.3. pour les types d'aléas identifiés.

IV.1.5.1. 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. Leur effet durable sur l'aléa ne peut pas être pris en compte, pour des raisons d'incertitudes sur l'entretien et le suivi des ouvrages à échéance de 100 ans (ouvrages pérennes, maître d'ouvrage identifié et pérenne). La forêt, tout comme les obstacles « anthropiques », ne sont pas pris en considération dans l'évaluation de l'aléa de propagation : les obstacles sont considérés comme transparents.

Toutefois si des ouvrages de type merlon pare-blocs ou digues existent, ceux-ci peuvent être pris en compte si le maître d'ouvrage est identifié et pérenne, et si le dispositif est efficace pour résister au scénario de référence. Cela sera très clairement identifié dans la description des scénarios de référence.

Les ouvrages de protection contre les inondations devront respecter les exigences de la loi MAPTAM instaurant la compétence GEMAPI et les études de danger des digues. De même, les ouvrages de type merlon pare-blocs pourront être considérés dans la qualification de l'aléa s'ils ont fait l'objet d'un dimensionnement fonctionnel et structurel pour l'aléa de référence, et s'ils bénéficient d'un entretien par un maître d'ouvrage qui dispose de la capacité à l'assurer de manière durable. Par contre les ouvrages type ancrages, confortement, filet ou grillage plaqué, et écrans de filet ne seront pas considérés dans le zonage de l'aléa. Cette position adoptée par l'État tient au fait que les merlons sont pérennes et forment un obstacle topographique au même titre qu'un relief quelconque. En revanche les autres ouvrages ont une durée de vie limitée (souvent estimée à 25 ans) et ne peuvent servir qu'une seule fois (un écran de filet couché par un bloc ne pourra pas resservir une seconde fois en cas de réplique).

IV.2. Élaboration de la carte des aléas

La carte des aléas est établie 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 et 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 annexes VII.2. et VII.1., 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.

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.

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.

IV.2.1. Notion de « zone enveloppe »

L'évolution des phénomènes naturels est continue, la transition entre les divers degrés d'aléas est donc théoriquement linéaire. Lorsque les conditions naturelles (et notamment la topographie) n'imposent pas de variation particulière, les zones d'aléas fort, moyen et faible sont « emboîtées ». Il existe donc souvent, pour une zone d'aléa fort donnée, une zone d'aléa moyen et une zone d'aléa faible qui traduisent la décroissance de l'activité et/ou de la probabilité d'apparition du phénomène avec l'éloignement. Cette gradation théorique n'est pas toujours représentée, notamment du fait des contraintes d'échelle et de dessin. Pour les chutes de blocs, l'application de la note MEZAP2 peut se traduire par un passage de l'aléa fort à nul sans transition (Cf. IV.3.4.).

IV.2.2. Le zonage de l'aléa

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme exposées à un aléa faible – voire moyen – de mouvements de terrain. Ce zonage traduit un contexte

topographique ou géologique dans lequel une modification des conditions actuelles peut se traduire par l'apparition de phénomènes nouveaux. Ces modifications de la situation actuelle peuvent être très variables tant par leur importance que par leurs origines. Les causes de modification les plus fréquemment rencontrées sont les terrassements, les rejets d'eau et les épisodes météorologiques exceptionnels.

Lorsque plusieurs aléas se superposent sur une zone donnée, seul l'aléa de degré le plus élevé est représenté sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

Phénomènes	Aléa		
	Faible	Moyen	Fort
Crues torrentielles	T1	T2	T3
Ravinement et ruissellement sur versant	R1	R2	R3
Glissement de terrain	G1	G2	G3
Chutes de blocs	P1	P2	P3
Affaissement/effondrement	F1	F2	F3
Avalanche	A1	A2	A3

Tableau IV.1 : Récapitulatif des notations utilisées sur la carte des aléas

IV.3. Critères de qualification des aléas

IV.3.1. Crues torrentielles (T)

IV.3.1.1. Niveaux d'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	T3	• Lit mineur du torrent ou du ruisseau torrentiel avec bande de sécurité de largeur variable selon la morphologie du site, l'importance du bassin versant et/ou la nature du torrent ou du ruisseau torrentiel • Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des torrents dans le « lit majeur » et sur le cône de déjection • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau boueuse de plus en 0,5 m environ • Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : • zones situées au-delà pour les digues jugées notoirement insuffisantes (du fait de leur extrême fragilité ou d'une capacité insuffisante du chenal)
Moyen	T2	• Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles (risques de rupture) du fait de désordre potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien
Faible	T1	• Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence et sans risques de submersion brutale pour une crue supérieure
Exceptionnel	TE	• Emprise géomorphologique du cône de déjection

Un aléa exceptionnel a été affiché sur le cône de déjection du Morel et du Nant-Noir (TE). Cet aléa n'impliquera aucune prescription réglementaire, mais il est important dans la mesure où il participe à l'affichage du risque au vu de l'historique dévastateur du Morel. Il permet de mettre en évidence les zones historiquement impactées et potentiellement impactées dans le futur en cas de crue de période de retour supérieure à 100 ans, de défaillance d'ouvrages ou autres scénarios exceptionnels.

Le risque de rupture de digue est pris en compte et matérialisé par une bande de sécurité. Ce recul défini en absence d'une connaissance locale du risque ne préjuge en aucun cas de l'absence de risque au-delà. C'est un principe de recul par précaution.

Deux ouvrages de type digue ont fait l'objet d'un affichage d'une bande de précaution à l'arrière, sur une emprise de 50 m. Il s'agit du chenal d'écoulement aval du Nant-Noir, car on considère que l'ouvrage présente un faciès digue et qu'une mise en charge est possible localement (le scénario est explicité au paragraphe IV.3.1.3.). Une bande de précaution a également été affichée pour la digue du Morel sur le cône de déjection. En effet, les enjeux protégés sont nombreux et il y a une mise en charge lors des périodes de crue. Une étude de danger est en cours sur le Morel et viendra préciser les scénarios de défaillance de l'ouvrage.

IV.3.1.2. Scénario de référence pour le Morel et son affluent le Merderel

a. Scénario sur le Merderel

Le scénario de référence centennal sur le Merderel est une succession de laves torrentielles, avec un débit de pointe estimé entre 15 et 30 m³/s (RTM, 2014). Le volume de référence pour une période de retour centennal est estimé à 10 000 m³. Le Merderel produit des laves plutôt fluides, mais elles peuvent aussi transporter des blocs donnant lieu à des affouillements importants. La plage de dépôt située à la confluence avec le Morel a été construite suite et sur la base de l'événement de 1992, ayant apporté près de 10 000 m³. L'objectif de l'ouvrage est d'écrêter les fronts de laves du Merderel, afin d'éviter une obstruction du Morel, ce qui risquerait de le dévier de son lit et de causer des débordements incontrôlés sur le cône de déjection. Le lit du torrent est théoriquement capable de faire transiter les laves jusqu'à la plage de dépôt, hormis au niveau du pont du Cudray qui représente un point faible. Des débordements y sont possibles par embâcle ou obstruction. Les écoulements emprunteraient alors la route en rive droite, puis retourneraient dans le lit à la faveur de la pente dans le virage qui les guiderait à nouveau vers la combe, à priori sans toucher les habitations.



Figure IV.1: Merderel, front de lave du glissement, vers 1100 m d'altitude (source : RTM, 2007)



Figure IV.2: Merderel, étalement d'une lave au niveau d'un replat à 1000 m d'altitude (source : RTM, 2014).

b. Scénarios sur le Morel

Pour le Morel, conformément à l'étude de bassin de risque réalisée par le RTM en 2014, trois scénarios centennaux sont retenus.

b.1. Lave centennale sur le Merderel et risque d'obstruction

Le premier scénario est celui d'une lave torrentielle survenant sur le Merderel avec risque d'obstruction du Morel. Le volume de lave retenu pour ce scénario centennal est de 10 000 m³ (RTM, 2014). Il s'agit du volume de laves produit lors de l'événement de 1992, qui est du même ordre de grandeur que le volume déterminé par la méthode ECSTRem (RTM et Cemagref, statistique sur des données de curage d'une quarantaine de plage de dépôt) de 8500 m³. Si de nouveaux glissements majeurs engendraient une modification morphologique importante dans le bassin versant du Merderel, un scénario d'un volume de 30 000 m³ de matériaux pourra être considéré.

Pour le moment, ce scénario reste exceptionnel, et il est considéré un volume centennal de 10 000 m³. La plage de dépôt, dimensionnée à 5 000 m³, devrait permettre de réguler le front de lave et d'étaler les matériaux sur la rive droite. Les matériaux se déposent dans la plage de dépôt et sur l'espace en rive droite, tandis qu'un canal permet de diriger les écoulements liquides vers le Morel via trois dalots disposés à intervalle régulier plus en aval.

b.2. Crue liquide centennale du Morel, tunnel en fonctionnement

Le deuxième scénario est celui d'une crue de période de retour centennale sur le Morel, avec deux types de crue étudiées : une crue rapide de 2,5 h et une crue longue de 8 h. Le débit de pointe centennal est estimé à 54 m³/s (RTM, 2014). La capacité maximale de transport solide comporte une incertitude importante, elle a été estimée entre 12 000 et 18 000 m³ pour une crue rapide et entre 38 000 et 57 000 m³ pour une crue longue (Formule de Meunier 1988, et formule de Lefort-Sogreah 1991 - RTM, 2014). Cette estimation comprend la production sédimentaire du bassin versant du Morel, hors glissement de Doucy, car le Morel transite dans le tunnel. Effectivement, depuis la construction de cet ouvrage, le transport solide a toujours été négligeable, illustrant bien que la source d'apport majeure était effectivement ce glissement. On considère également pour ce scénario que s'il y avait des apports solides du Merderel, la plage de dépôt serait en mesure de les arrêter.

Pour ce scénario, deux éléments ont été vérifiés dans l'étude de bassin de risque du Morel (RTM, 2014) : la capacité hydraulique du tunnel et la capacité hydraulique des sections du chenal d'écoulement jusqu'à l'Isère.

D'une part, la pente du tunnel s'inscrit en continuité avec la pente des gorges du Morel en amont, il n'y a donc pas de zone de dépôt préférentielle des matériaux à l'entrée de l'ouvrage. D'autre part, le risque d'obstruction du tunnel est faible puisque la ligne de charge est située à 82 % de la hauteur disponible. Il n'y a donc pas de mise en charge de l'ouvrage pour une crue centennale, et il y a même une marge de sécurité sur la section en cas de dépôt à l'entrée de l'ouvrage ou d'embâcle. L'entretien du tunnel et le nettoyage des embâcles potentielles à l'amont est toutefois un prérequis dans ce scénario.

Enfin, le calcul des capacités hydrauliques des différentes sections d'écoulement (sections les plus basses prises en compte, ce qui correspond aux seuils depuis la cuvette jusqu'aux ailes) a été réalisé pour une crue liquide centennale :

- **Amont de la confluence avec le Merderel** : la section présente une hauteur disponible de 2,0 m pour une hauteur d'eau prévue de 1,6 m (en écoulement critique). Il y aurait donc 40 cm de marge sur la section, ce qui est suffisant. Cependant, le coude vers la gauche que marque le canal du Morel juste avant la confluence avec le Merderel pourrait engendrer une surélévation de l'ordre de 40 cm sur la rive droite. On considère donc qu'il y a un débordement à cet endroit. Ces écoulements rejoindraient le canal du Morel en amont du pont de la RD94 via le canal utilisé pour le transfert des eaux du Merderel au Morel, après la plage de dépôt.
- **Amont du pont de la RD94** : la section présente une hauteur disponible de 2,2 m pour une hauteur d'eau prévue de 1,7 m (en écoulement critique). Il y aurait donc 50 cm de marge sur la section, ce qui est suffisant.
- **Entre les deux ponts des routes départementales** : la section présente une hauteur disponible de 3,1 m pour une hauteur d'eau prévue de 2,0 m (en écoulement critique). Il y aurait donc 1,1 m de marge sur la section, ce qui est suffisant.
- **A l'aval de la base de loisirs** : la section présente une hauteur disponible de 1,7 m pour une hauteur d'eau prévue de 1,4 m (en écoulement critique). Il y aurait donc 30 cm de marge sur la section, ce qui constitue une marge faible. Un embâcle ou des obstacles à l'écoulement pourraient facilement faire monter le niveau d'eau. On considère un scénario de débordement sur cette partie, selon une empreinte topographique. Aucuns enjeux bâtis n'est néanmoins touchés.

La crue liquide centennal, considérant que le tunnel est en fonctionnement et qu'en conséquence le transport solide est faible, engendre des débords uniquement au coude en amont de la confluence avec le Merderel et en aval de la base de loisirs. De plus, le faible transport solide ne devrait théoriquement pas poser de problème. Dans l'hypothèse d'une crue rapide, la production sédimentaire du bassin versant est de l'ordre de la capacité de transport solide du canal d'écoulement du Morel. Pour une crue lente, la capacité de transport solide pendant la durée de la crue est supérieure au volume de matériaux attendus. Les matériaux vont donc transiter dans le canal, se déposer entre seuils et tendre vers un lissage jusqu'à la pente globale de 5 %, sans entraîner de débordements supplémentaires.

b.3. Crue en période d'entretien du tunnel, déviation par l'ancien lit au pied du glissement de Doucy

Le troisième scénario étudié par le RTM est celui d'une période d'entretien du tunnel principal, où les écoulements du Morel sont déviés dans le tunnel secondaire. La capacité hydraulique de ce second tunnel est de 6 m³/s à plein bord. L'objectif n'est pas de faire écouler l'entièreté du débit dans ce second tunnel, car il mène à l'ancien lit du Morel situé dans les terrains instables du glissement de Doucy. Aussi, le fonctionnement est le suivant : si le débit du Morel dépasse la capacité du tunnel secondaire, le Morel est à nouveau dévié par le tunnel principal.

Plusieurs épisodes (1951, 1944, 1986 et 2012) ont donné un aperçu de ce scénario. Le débit de transit dans le second tunnel était de 5 m³/s en 2012, et la remobilisation de matériaux a été très importante. En 1944, une crue s'est produite après un chantier alors que le Morel était encore dévié dans son ancien lit, le charriage a été tel que tous les seuils ont été comblés en amont de la RD. L'objectif affiché est donc de limiter le débit de dérivation pour limiter les reprises d'érosion du Morel au passage dans son ancien lit. Le RTM (EBR, 2014) préconise de ne pas dépasser de moitié le débit de plein bord, soit un débit de 3 m³/s maximum.

Théoriquement, pour le scénario d'une crue rapide de 2,5 h avec un débit maximum dans le tunnel secondaire (6 m³/s), le volume charrié depuis le pied du glissement de Doucy est estimé à approximativement 7000 m³. D'après l'étude RTM (2014), la capacité du canal permettrait théoriquement de faire transiter ce volume, par dépôt et remplissage entre les seuils et par dépôt à la confluence avec l'Isère.

b.4. Conclusions sur les scénarios du Morel

Au travers de ces scénarios, l'EBR du RTM a mis en évidence l'efficacité des ouvrages de protection sur le Morel (section hydraulique du canal et du tunnel) face à une crue liquide centennale. Ces ouvrages ayant de surcroît un gestionnaire pérenne (ONF RTM, soit l'Etat), ils sont pris en compte pour la qualification de l'aléa, selon les scénarios évoqués précédemment.

Un point de faiblesse a cependant fait l'objet d'un affichage d'aléa : il s'agit de dépressions topographiques importantes en arrière des digues rive droite et rive gauche sur la section entre les deux ponts des routes départementales.

Une bande de précaution a été affichée sur tous le linéaire du chenal d'endiguement du Morel. En effet, les enjeux protégés sont nombreux, il y a une mise en charge lors des périodes de crue. Cet ouvrage n'est pas encore référencé comme système d'endiguement, selon la loi MAPTAM, cependant cette procédure est en cours.

Un aléa exceptionnel a été affiché sur le cône de déjection du Morel et du Nant-Noir (TE). Cet aléa permet de mettre en évidence les zones potentiellement impactées en cas de crue de période de retour supérieure à 100 ans, de défaillance d'ouvrages ou autres scénarios exceptionnels.

IV.3.1.3. Scénario de référence du Nant-Noir

Le phénomène de référence centennial pour le Nant-Noir correspond à un volume total transporté de l'ordre de 15 000 m³ (RTM, 2021). Ces matériaux seraient amenés par une succession de laves torrentielles, sur une durée variable de plusieurs heures à plusieurs semaines. Le Nant-Noir forme des laves fluides avec peu ou pas de gros blocs.



Figure IV.3: Glissement alimentant la lave de novembre 2023 dans le Nant-Noir (source : fiche événement RTM EV_50074, 03/11/2023).

La levée de terre du Plan-Crottu, au sein du bassin de réception joue un rôle fondamental dans la protection du hameau du Crêt : elle permet de recentrer les écoulements dans le lit, et d'éviter leur divagation dans les terrains instables en rive droite de la combe.

L'étude de bassin de risque de 2021 réalisée par le RTM indique que le secteur en amont du village du Crêt pourrait être impacté par l'étalement d'une lave lors du scénario de référence, dont la propagation serait néanmoins limitée par les importants bourrelets de crues passées (notamment ceux de la crue de 1955). Cet étalement pourrait survenir si une lave venait à obstruer le lit principal du torrent, forçant les écoulements à prendre la rive droite, et aller vers l'est du hameau. Cependant, le lit du torrent est aujourd'hui bien creusé, ce scénario de suivi de la combe à l'est du hameau est donc qualifié de peu probable. De plus, un chenal construit pendant la crue de 1955, d'environ 1 m de profondeur, protégerait certainement en partie le village des écoulements qui pourraient atteindre cette zone.

Les points de faiblesses dans l'écoulement des laves du Nant-Noir jusqu'à l'Isère sont essentiellement les ouvrages de franchissements. Le pont du Crêt et le pont de la RD95 ont théoriquement des capacités supérieures aux ponts plus en aval, mais ils ont déjà débordé lors des laves passées (1941, 1955). Étant situés en amont, ce sont les premiers ouvrages à subir les fronts de laves transportant potentiellement des gros volumes de flottants. Le pont de la RD95, en aval du chenal présente une section plus limitante pour le passage des laves. Des débordements sont à attendre pour un phénomène centennal, avec des écoulements plutôt en rive gauche à la faveur de la pente de la route.

Au niveau du chenal d'écoulement aval, une bande de précaution a été mise en évidence par mesure de précaution, car on considère que l'ouvrage présente un faciès digue. En effet, bien que l'ouvrage n'ait pas fait l'objet d'une procédure de régularisation en système d'endiguement, la discussion est ouverte et le sujet n'a pas été tranché par le GEMAPIen (Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise, APTV). Dans l'étude de bassin de risque du Nant-Noir (RTM, 2021), la possibilité d'une mise en charge locale des berges du chenal surélevées par rapport au TN n'a pas été exclue, notamment en amont du pont de la RD95. En aval du pont, une propriété est construite en décaissement des terrains naturels, le chenal a alors un rôle de digue sur ce tronçon-là.

IV.3.1.4. Scénario de référence sur les autres torrents

a. Scénario du Saint-Laurent

Pour le ruisseau du Saint-Laurent, l'étude RTM de 2009 considère un volume centennal charrié d'approximativement 100 m³. Le débit centennal liquide est estimé à 0,4 à 0,5 m³/s. Une plage de dépôt

d'une capacité de stockage de plusieurs centaines de mètres cubes est présente en rive droite, accompagnée par une levée de terre en rive gauche.



Figure IV.4: Vue de la plage de dépôt du Saint-Laurent, en rive droite.



Figure IV.5: Vue de la levée de terre en rive gauche du Saint-Laurent (source : AGR, rapport PIZ 2018).

En amont de la rupture de pente de son cône de déjection, un coude marque le profil en long. Pour le scénario de référence, on retiendra une possibilité d'embâcle à ce niveau au vu de la présence de bois morts dans le linéaire amont du ruisseau. Des débordements sont à attendre en rive gauche en direction des habitations. Les écoulements ne pourraient ensuite plus revenir dans le lit du ruisseau du fait de la présence de la levée de terre qui borde la rive gauche. Une buse de 600 mm permet au ruisseau de passer sous la RD97. Considérant l'engravement en temps normal de cette buse et son diamètre, il est très vraisemblable que celle-ci soit obstruée et débordée pour un phénomène d'intensité centennale. Des débordements sont alors à attendre sur la chaussée, puis de parts et d'autres du lit du ruisseau en aval de la RD97.

b. Scénario du Sécheron

Dans l'historique du bassin de réception du Sécheron, l'origine géologique des désordres est prépondérante (sous-sol triasique, glissement en masse de 1868). Le scénario de référence pris en compte pour le Sécheron, est une succession de laves torrentielles boueuses à gros blocs, pour un volume centennal de 30 000 m³. Pour cette étude, la qualification de l'aléa se fait uniquement sur le bassin de réception du Sécheron, puisque le chenal d'écoulement et le cône de déjection sont dans l'emprise du PPRN de Le Bois. Dans une logique de cohérence, ce volume de référence retenu correspond à ce qui a été retenu pour le PPRN de Le Bois (2009).

Pour comparaison, l'étude de bassin de risque réalisée par le RTM en 2020, retient un volume de l'ordre de 5 à 15 000 m³ pour un scénario centennal. Il considère également un scénario de déstabilisation en masse du bassin versant, plus exceptionnel, qui donnerait entre 25 000 et 75 000 m³ de matériaux. Un tel mouvement de grande ampleur présenterait des indices avant-coureurs de déstabilisation. Selon l'étude de l'ADRGT (1987), le volume mobilisable lors d'un tel événement pourrait être de 600 000 m³, dont 100 000 m³ sur le front du glissement. Mais il s'agit à l'heure actuelle, sans signe de déstabilisation massive, d'un scénario de période de retour bien supérieure à 100 ans.

c. Scénario du ruisseau de Villargerel et de son affluent Navette

Pour le ruisseau de Navette, le débit de pointe en forte crue est estimé à 0,5 m³/s. C'est ce que nous retiendrons pour le scénario de référence. Le risque de débordement est significatif à son entrée dans le hameau de Navette, lorsque le ruisseau entre dans une succession de passages couverts. Une obstruction des buses est probable, les écoulements descendraient alors le long de la chaussée rive gauche (chemin de l'Oratoire) pour finir par retourner dans le lit découvert un peu plus aval.

Le ruisseau de Villargerel ne dispose d'aucun dispositif de correction connus et aucun historique notable n'a été recensé. Au vu du bassin versant en mouvement actif, le transport solide de blocs (depuis les éboulis des falaises à l'est de la commune) et de bois morts est un scénario à prendre en compte. Les divagations sont très courantes sur le linéaire amont de ce torrent. En l'état actuel, le torrent présente un risque modéré pour le hameau du Crozet, qui pourrait être atteint par des écoulements périphériques. La RD92 est, par contre, très exposée, avec des débordements probables au niveau des buses de franchissement sous la chaussée.

d. Scénario du ruisseau de Grand-Cœur

Le ruisseau de Grand-Cœur est busé sous le hameau de Grand-Cœur à partir de son entrée nord dans le village. Il ne draine pas un bassin versant très important, mais des débordements pourraient tout de même survenir depuis sa section découverte à l'entrée du hameau. A cet endroit où le lit longe un muret d'habitation avant de s'engouffrer dans une grille de busage, un embâcle est très probable au vu de l'étroitesse de la section réduite par le muret en béton et de la présence de la grille. Il y a donc un risque significatif de débordements dans le jardin mitoyen et jusqu'à l'habitation.

IV.3.2. Ravinement et ruissellement sur versant (R)

IV.3.2.1. Niveaux d'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	R3	• Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent • Versants en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : • présence de ravines dans un versant déboisé • griffe d'érosion avec absence de végétation • effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible • affleurement sableux ou marneux formant des combes
Moyen	R2	• Zones d'érosion localisée. Exemples : • griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée • écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en R3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	R1	• Versants à formation potentielle de ravine • Écoulements d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant

Précisons que ces zones d'aléa de ruissellement soulignent des zones d'écoulements préférentiels mais que des phénomènes de ruissellements généralisés de plus faible ampleur ou de fines lames d'eau stagnante peuvent se développer, 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 du ruissellement n'est pas représenté sur la carte des aléas.

Aussi, sont classées en aléa de ruissellement de versant et ravinement les zones impactées par les phénomènes dont l'origine est liée aux caractéristiques de terrains naturels, autrement dit prenant naissance en dehors de zones urbanisées. Par conséquent, les ruissellements ayant pour origine une mauvaise gestion des eaux pluviales en zone urbanisée (imperméabilisation des sols sur de grandes surfaces, sous-dimensionnements des réseaux, etc.) ne sont pas pris en compte dans la représentation de l'aléa de ruissellement.

IV.3.2.2. Scénarios de référence

Les scénarios de référence sur Grand-Aigueblanche sont :

- ruissellement diffus sur le versant sans concentration particulière ;
- ruissellement dans un thalweg à pente soutenue avec érosion dans les axes d'écoulement qui produisent des coulées de boue et des dépôts de sédiments abondants en pied de versant ;
- ruissellement concentré sur la voirie et dans les fossés, avec dégradation de l'enrobé et incision ou comblement des fossés ;

En effet, le territoire de Grand-Aigueblanche est marqué par plusieurs zones d'érosion intense, notamment dans les hauts des bassins versants des torrents. Les combes et vallons plus ou moins marquées collectent les eaux pluviales et les amènent jusque dans les torrents. Ces combes sont soumises à l'érosion du fait de la circulation concentrée des eaux, et participent à l'alimentation des torrents en matériaux.

Des ravines sont bien observables dans le bassin de réception du Merderel et dans celui du ruisseau de Villargerel, ainsi que dans le versant sous les falaises de Roche-Plate. Ces axes produisent des coulées de boue fréquentes (événement à Ponserand en 2019, HG19).

Par ailleurs, lors des reconnaissances de terrain, des secteurs très humides ont été observés : sous l'Épigny en bordure de RD94, La Tour-à-Chapeau, Les Granges-d'En-Haut, et le versant entre Villargerel et Villoudry. Ce sont des zones de circulation préférentielles des eaux de surface, ou bien des zones de résurgences de sources. Les routes interceptent fréquemment les axes de ruissellement et les dirigent vers l'aval avec érosion de la chaussée, ou bien ils retrouvent une combe naturelle à la faveur d'un dévers de la chaussée.

IV.3.3. Glissement de terrain (G)

IV.3.3.1. Niveaux d'aléa

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	• Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communications • Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain où la pente est faible, au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) • Zones d'épandage des coulées boueuses • Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain • Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors de crues	• Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés • Moraines argileuses • Argiles glacio-lacustres • « Molasse » argileuse

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Moyen	G2	• Situations géologiques identiques à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) • Topographies légèrement déformées (mamelonnée liée à du fluage) • Glissements anciens de grande ampleur actuellement inactifs à peu actifs • Glissements actifs dans les pentes faibles (<20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux ϕ du terrain instable) sans indice important en surface	• Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes • Moraines argileuses peu épaisses • Molasse sablo-argileuse • Éboulis argileux anciens • Argiles glacio-lacustres
Faible	G1	Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge, etc.) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site	• Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes • Moraine argileuse peu épaisse • Molasse sablo-argileuse • Argiles litées

IV.3.3.2. Scénarios de référence

La commune est soumise à un risque fort de glissement de terrain sur une large surface de son territoire communal : bassin de réception du Merderel, du Nant-Noir, du Sécheron, Tour-à-Chapeau, sous Doucy, combe à l'est de Villargerel et bassin versant du ruisseau de Villargerel dont le versant de Navette jusqu'au hameau du Crozet.

Il s'agit pour la plupart des secteurs de mouvement lent de grande ampleur, dans les dépôts glaciaires et les schistes tendres altérés par la présence d'eau. Ainsi les reliefs sont mouvementés, des affaissements et tassements en forme de loupe et les niches d'arrachements sont très visibles. Ces glissements peuvent dégénérer en coulée tant ils sont associés à la présence d'eau. Le substrat tendre et affecté par des mouvements réguliers conditionne activement la dynamique torrentielle en constituant une source de matériaux important. L'eau agit comme facteur de déstabilisation par sapement en pied de glissement, par saturation des terrains ou par érosion (laves torrentielles).

Le versant de Navette jusqu'au Crozet est soumis à un phénomène de fluage lent dans les schistes du Lias. De nombreuses niches d'arrachement ou tassement sous visibles au sommet de cette zone. Il est donc tout à fait probable de s'attendre à de nouveaux mouvements, d'autant que le dispositif de drainage mis en place en 1984 présente des « difficultés à maîtriser les glissements de terrain » (RTM, 1999).

La zone du glissement de Doucy est composée de schistes liasiques tendres et désagrégeables, elle est typique de ce que l'on retrouve également au hameau de La Tour-à-Chapeau. Ces zones sont aussi soumises à une dynamique de mouvement lent dans les schistes du Lias, avec la présence de nombreuses sources qui accentuent le phénomène. En 1982, un glissement a touché la RD92 sur 80 m. Une des maisons de La Tour-à-Chapeau s'est déplacée vers le bas.

L'enjeu majeur de par sa fréquence d'atteinte et par les désordres causés est le réseau routier. Cependant, des habitations sont aussi directement menacées à La Tour-à-Chapeau, et dans le hameau du Crozet. Le hameau de l'Épigny et celui des Emptes peuvent aussi être à terme concerné par l'érosion régressive des terrains meubles, mais cela reste donc un scénario exceptionnel.

Le scénario de référence retenu pour les terrains schisteux en rive droite de l'Isère correspond à l'événement de 1980 sur le Crozet, où près de 8500 m³ de terrains ont glissés sur le hameau. Pour le secteur de Saint-Oyen, un scénario de coulées de boue et de décapage de volume de plusieurs dizaines

à quelques centaines de mètres cubes est privilégié, car ces terrains sont légèrement plus compacts et indurés.

Sur le bassin versant du Merderel et du Nant-Noir, on considère l'événement de 1992 qui a apporté environ 10 000 m³ de matériaux sur le Merderel, comme scénario de référence. Pour le bassin de réception du Nant-Noir, l'événement majeur est celui d'avril 1944 avec un volume mis en mouvement de 9 000 à 9 500 m³, ce qui correspond à un ordre de grandeur équivalent.

Enfin pour le bassin versant du Sécheron, un phénomène de l'ordre de celui survenu en 1868 est qualifié de scénario exceptionnel. Les estimations du volume mis en mouvement lors de cet épisode varient autour de 3 millions de m³ (RTM, 2020 et ADRGT, 1987). Une telle déstabilisation donnerait des indices annonciateurs avec une accélération de la mise en mouvement. A l'heure actuelle, le mouvement se poursuit bien plus lentement qu'à ses débuts, il n'y a aucun signe de déstabilisation massive, bien que l'hypothèse d'une accélération brutale ne peut pas être exclue. C'est donc un scénario plutôt de l'ordre de l'événement ayant eu lieu dans le bassin du Merderel avec environ 10 000 m³ de matériaux mis en mouvement qui est retenu.

Pour le Sécheron, le Nant-Noir et le Merderel, les scénarios de glissements sont généralement conjoints ou déclencheurs de phénomènes de laves torrentielles et d'écoulements en coulées boueuses.

IV.3.4. Chute de blocs et éboulement (P)

Le guide MEZAP (**M**éthode de **Z**onage de l'**A**léa chutes de **P**ierres) est la méthodologie en vigueur en matière de qualification des aléas de chutes de blocs dans les PPRN (version 2022) de ce guide.

Les cartes d'aléa chute de blocs et éboulement sont tracées sur la base d'un scénario de référence afin d'approcher au mieux l'aléa de référence rocheux. En effet, la quantification de cet aléa par une période retour ou une fréquence simple n'est pas possible au vu de la faible quantité de chroniques historiques de chutes de blocs.

La MEZAP impose donc de définir un ou plusieurs scénarios de référence pouvant se produire sur les secteurs étudiés pour les 100 années à venir. Il s'agit de caractériser le volume le plus gros susceptible de tomber et de se propager jusqu'aux enjeux : il s'agit soit du plus fort événement historique connu, soit du plus fort événement théoriques pouvant survenir au cours des cent prochaines années.

Le scénario de référence, tel que le définit la MEZAP est le volume le plus gros susceptible de tomber pour une zone de départ donnée. Les zones de départ définies sont des portions de parois homogènes (en termes d'orientation, d'état d'altération, etc.), correspondant alors chacune à un scénario de référence distinct. Le volume du phénomène de référence correspond au volume unitaire de blocs après fragmentation. La définition de ce scénario de référence se fait par examen des zones de départ et d'arrêt, et par référence à la phénoménologie des événements ayant déjà eu lieu sur la commune, ou du moins dans des contextes similaires.

Les ouvrages de protection pris en compte sont les merlons, car on considère qu'ils modifient durablement la topographie. Ils seront donc retenus dans la qualification de l'aléa, sous réserve qu'il soit correctement dimensionné pour le scénario de référence et géré par un maître d'ouvrage public administrativement et financièrement pérenne.

IV.3.4.1. Niveaux d'aléa

Cette méthode consiste à croiser l'intensité (donnée par la taille des blocs) avec la probabilité d'occurrence qui est elle-même issue d'une matrice interceptant la probabilité d'atteinte (définie par les lignes d'énergies) avec l'activité (fréquence de chute d'un bloc donnée par l'expertise de terrain, l'observation des blocs dans le versant et l'historique). Les paragraphes ci-après détaillent la méthodologie.

Le niveau d'**intensité** est fonction du volume des blocs et des dommages au bâti courant :

Intensité	Description	Dommages
Faible	$< 0,25 \text{ m}^3$	Peu ou pas de dommage au gros œuvre, perturbation des activités humaines.
Modérée	$0,25 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
Élevée	$1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très élevée	$> 10 \text{ m}^3$	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

La **probabilité de départ** des blocs en falaise est très difficile à déterminer. Elle peut être estimée à partir des traces de départ visibles et du nombre des blocs observés dans la pente, des événements historiques. Elle se caractérise par un indice d'activité :

Indice d'activité par zone homogène	Description
Faible	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les 100 ans
Moyen	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les 10 ans
Fort	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les ans

La **propagation** peut être obtenue par à partir de différentes méthodes, dans un principe de convergence des résultats, et s'exprime notamment par une valeur d'angle d'énergie associé à une probabilité. L'approche utilisé ici, notamment du fait de l'historique très important, est naturaliste et géomorphologique. Il s'agit de la comparaison avec les points d'arrêts des événements historiques de chute de blocs, de la localisation du cône d'éboulis et de l'identification de la topographie favorable ou non à la propagation (talweg, couloir de propagation, ressaut topographique, reliefs).

L'application de la méthode implique le choix de valeurs d'angle pour les propagations. Le guide MEZAP propose une catégorisation des configurations topographiques associée à des plages plausibles d'angle de ligne d'énergie. Ces valeurs sont adaptées à l'expertise du terrain en fonction de singularités topographiques locales.

La **probabilité d'atteinte** est qualifiée en utilisant la matrice ci-dessous pour croiser la probabilité de propagation en un point et la probabilité de départ qualifiée par l'indice d'activité :

		Probabilité de propagation			
		Faible	Moyen	Fort	Très Fort
Probabilité de départ (indice d'activité)	Faible	Très faible	Faible	Moyenne	Forte
	Moyen	Très faible	Faible	Moyenne	Forte
	Fort	Faible	Moyenne	Forte	Très forte

L'**aléa résultant** selon MEZAP est donné par la matrice suivante :

		Indice d'intensité				
		$V \leq 0,05 \text{ m}^3$	$V \leq 0,25 \text{ m}^3$	$0,25 < V \leq 1 \text{ m}^3$	$1 < V \leq 10 \text{ m}^3$	$V > 10 \text{ m}^3$
Probabilité d'atteinte	Faible	Faible – P1	Faible – P1	Moyen – P2	Fort – P3	Fort – P3
	Moyenne	Faible – P1	Faible – P1	Moyen – P2	Fort – P3	Fort – P3
	Forte	Faible – P1	Moyen – P2	Fort – P3	Fort – P3	Très fort – P4
	Très forte	Moyen – P2	Fort – P3	Fort – P3	Très fort – P4	Très fort – P4

Dans un objectif de simplification et d'homogénéisation avec les autres aléas, la classe d'aléa très fort P4 est fusionnée avec la catégorie d'aléa fort P3, pour ne garder qu'un aléa fort P3.

IV.3.4.2. Scénarios de référence

Le scénario de référence pour toutes les falaises jurassiques à l'est de la commune est la chute d'un bloc d'un **volume entre 5 et 10 m³**, tous les 10 ans.

Pour les falaises depuis Ponserand jusqu'au barrage des Échelles d'Hannibal, l'angle d'énergie est 42° depuis le haut des affleurements présents au sommet du versant jusqu'à l'Isère. C'est un angle d'énergie très fort, la propagation des blocs est très fortement probable jusqu'à l'Isère.

Sous Roche-Plate, la propagation retenue correspond à une ligne d'énergie de 36°. Les merlons ont été pris en compte, car ceux-ci ont été dimensionnés pour le scénario de référence, et le gestionnaire est pérenne (DIR, soit l'État). La capacité d'absorption de l'ouvrage est de 170 000 kJ. Cependant, au vu de l'activité et des volumes tombés sur la zone, une marge de sécurité a été appliquée et l'aléa fort englobe une bande de 50 m en arrière du merlon. Cela permet de prendre en compte une éventuelle défaillance, où un événement légèrement au-dessus du scénario de référence.

Au-dessus de Villargerel, au vu de l'historique, c'est un angle d'énergie de 29° qui a été retenu, afin de prendre en compte les blocs aux propagations maximales d'avril 1978.

IV.3.5. Affaissement/effondrement (F)

IV.3.5.1. Niveaux d'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	F3	• Effondrement existant (fontis) • Zone tampon autour d'un fontis, d'environ 30 m en contexte de roches solubles/karst et d'environ 10 m en contexte de suffusion (cône d'influence) • Affaissement existant très localisé, avec une mise en pente > 3 % pouvant provoquer des désordres incompatibles avec la fonctionnalité d'un bâtiment • Zone de présence avérée (par sondage) de cavités de dissolution à une profondeur < 20 m et auréole de sécurité d'environ 30m. • Formation karstifiable et/ou soluble (essentiellement gypse, anhydrite, halite, voire cargneule) affleurante ou sub-affleurante (profondeur maximale de l'ordre de 20 m), avec formation probable de cavités au cours du siècle (karstification, fracturation, circulation d'eau agressive non saturée en sulfates ou carbonates...) • Zone de galeries anthropiques abandonnées ou reconnues comme instable, à une profondeur < 20m
Moyen	F2	• Zone tampon élargie, à une distance comprise entre 30 et 200 m en contexte de roches solubles/karst et entre 10 et 30 m en contexte de suffusion (modulable suivant les cas et la géologie observée) • Affaissement existant très localisé, avec une mise en pente < 3 % pouvant provoquer des désordres légers, sans atteinte aux fonctionnalités d'un bâtiment • Formation karstifiable et/ou soluble (essentiellement gypse, anhydrite, halite, voire cargneule, dolomie) affleurante ou suspectée à une profondeur < 20 m, sans désordres apparents ou historique en surface, sans circulation d'eau avérée et sans indice de présence de cavité • Zone d'extension possible galeries anthropiques abandonnées non reconnues
Faible	F1	• Formation karstifiable et/ou soluble suspectée à une profondeur comprise entre 20 et 50 m, sans désordres apparents ou historique en surface • Karst calcaire, avec très faible probabilité d'effondrement • Zone de suffusion possible mais sans désordre apparent ou historique en surface sur le secteur • Zone de galeries anthropiques reconnues comme résistantes et non évolutives

IV.3.5.2. Scénarios de référence

Pour les secteurs soumis à l'aléa affaissement/effondrement, le phénomène de référence est un tassement de la surface du sol sous l'effet de l'évolution d'une cavité souterraine naturelle ayant pour origine une dissolution des gypses en profondeur. Le diamètre de l'effondrement peut être de quelques mètres à une dizaine de mètres, tel que l'événement de 1971 dans la cité ouvrière de Petit-Cœur (HE04).

IV.3.6. Avalanche (A)

IV.3.6.1. Niveaux d'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	A3	• Volumes de neige pouvant être importants, animés de vitesses également importantes, quelle qu'en soit la fréquence. • Tous les couloirs fonctionnant régulièrement, à leurs zones d'arrêt tant que le ralentissement probable de la coulée n'a pas suffisamment réduit sa puissance, aux cas où un transport solide important est à redouter (arbres, blocs...), etc. • Une construction exposée à une telle avalanche est a priori détruite, au moins en partie. • Zones d'extension maximale connue des avalanches (souvent par des archives) avec ou non destruction du bâti. • Zones de souffle connu avec dégâts significatifs (destruction généralisée de forêt, gros arbres brisés)
Moyen	A2	• Volumes de neige plus faibles, ou des vitesses plus faibles ; • Couloirs ne fonctionnant que rarement (au plus quelques fois dans le siècle) et avec une puissance modérée, • Aux zones d'arrêt des couloirs réguliers quand l'avalanche a suffisamment perdu de sa puissance, aux cas de reptation importante... • Zone de dégâts limités dus au souffle (bris d'arbres, de fenêtres)
Faible	A1	• Phénomène très localisé et de faible amplitude (purge de talus...) • Zone terminale de souffle (bris de branches ; plâtrage de façade ; bris possible de vitrage ordinaire)

IV.3.6.2. Scénarios de référence

Les phénomènes de référence correspondent aux couloirs qui ont été identifiés par l'historique, depuis leur zone de départ jusqu'à la zone d'arrêt topographique ou limite avec la végétation ayant subi des dégâts. Aucuns bâti actuels n'est a priori exposé.

V. Conclusion

La commune de Grand-Aigueblanche est très impactée par la manifestation de phénomènes naturels. Les phénomènes de glissements de terrain et de ruissellement sont les aléas les plus contraignants pour la commune puisqu'ils concernent des zones relativement habitées. Historiquement, il s'agit plutôt des phénomènes de chute de blocs et de crue torrentielles qui ont fait beaucoup de dégâts. À l'heure actuelle, les ouvrages de protections – autant les corrections torrentielles que les ouvrages pare-blocs passifs – ont une bonne efficacité sur les phénomènes.

L'activité hydraulique reste tout de même être importante sur la commune, le risque principal provient du Morel, du Nant-Noir et du Sécheron. Il convient d'assurer un entretien correct et régulier des cours d'eau (entretien des ouvrages, nettoyage des rives, curage des lits, etc.) et d'éviter tout stockage et dépôt sur les berges (tas de bois, branchages, décharge, etc.), ceci afin de réduire les risques de colmatage du cours d'eau et de formation d'embâcles. Rappelons que l'entretien des cours d'eau incombe légalement aux propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'environnement).

- Les ouvrages de protection torrentielles et de chute de blocs doivent être maintenus en état et régulièrement entretenu pour assurer leur bon fonctionnement ;
- **Plusieurs zones inondables potentielles** ont été identifiées en divers points de la commune (points bas, zones de ruissellement). Une surélévation des constructions et/ou la réalisation de vides sanitaires (sous-sols enterrés à proscrire) permettront de mettre hors d'eau les niveaux habitables. Un renforcement des structures permettra en plus de se protéger d'éventuels phénomènes d'affouillement.
- **Des écoulements plus ou moins intenses peuvent se développer** dans certains secteurs. Ils résultent du ruissellement dans les combes, les talwegs secs, les routes ainsi que les chemins et apparaissent à l'aval de combes sans exutoire. Face à ce phénomène, et sachant que des implantations en zones d'aléas fort de ruissellement/ravinement feront l'objet de refus ou d'avis défavorables, il est conseillé :
 - de ne pas s'implanter dans l'axe des combes ;
 - de s'implanter à une distance suffisamment éloignée de leur débouché et des pieds de versant ;
 - de relever les niveaux habitables, de proscrire les niveaux enterrés et d'éviter les ouvertures (portes) sur les façades exposées, ou de protéger ces dernières par des systèmes déflecteurs.

Rappelons enfin que les ruissellements peuvent évoluer rapidement en fonction des modifications et des types d'occupation des sols (mise en culture d'un terrain par exemple). Face à cette imprévisibilité seules des mesures de « bon sens » sont conseillées au moment de la construction (si possible implantation des portes sur les façades non exposées et accès aux parcelles par l'aval).

La quasi-totalité des versants de la commune sont sensibles aux glissements de terrain. En cas de construction dans des secteurs concernés par un aléa faible de glissement de terrain, la réalisation d'une étude géotechnique préalable est vivement conseillée, afin d'adapter les projets au contexte géologique local. Précisons qu'il est fortement déconseillé de s'implanter dans les zones d'aléa moyen. On ajoutera également qu'une attention particulière doit être portée aux terrassements, notamment au niveau des pentes des talus, des décaissements de terrains inconsidérés pouvant être la cause de déstabilisations importantes des versants.

De plus, dans les zones concernées par de l'aléa de glissement de terrain, il est fortement recommandé d'assurer une parfaite maîtrise des rejets d'eaux (pluviales et usées), aussi bien au niveau de l'habitat existant qu'au niveau des projets d'urbanisation futurs, afin de ne pas fragiliser les terrains en les saturant ou en provoquant des phénomènes d'érosion. A priori, on n'infiltré pas les eaux en zone de glissement de terrain. **Toutefois, un certain nombre de terrains classés en aléa faible de glissement de terrain (pied de versant, zone d'aléa peu étendue, terrain peu pentu alternant replats et ressauts) pourraient faire l'objet d'infiltrations d'eau sur la base d'une étude spécifique confirmant la faisabilité (étude d'assainissement autonome) et la stabilité des pentes à long terme.**

Cette gestion des eaux, souvent compliquée du fait de la dispersion de l'habitat, peut consister, dans la mesure du possible, à canaliser les rejets d'eaux pluviales dans des réseaux étanches dirigés en dehors des zones dangereuses, soit au fond des combes existantes, en veillant bien entendu de ne pas modifier dangereusement leur régime hydraulique, soit en direction de replats en vue d'y être traitées, etc.

Les chutes de blocs. Si globalement l'aléa reste localisé en zone naturelle, un événement au-delà du scénario de référence et dépassant les ouvrages de protection existants reste une menace potentielle. On veillera à ne pas étendre les zones urbanisées en direction des terrains potentiellement exposés à ce type de phénomène. On précisera également, d'une manière générale, qu'il est vivement déconseillé de s'implanter à l'aval d'affleurements rocheux et, que par définition, les terrains fortement exposés à un risque de propagation de chutes de blocs sont interdits à la construction.

VI. Bibliographie

1. BRGM, InfoTerre « www.infoterre.brgm.fr »
2. BRGM, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Géorisques « www.georisques.gouv.fr »
3. BRGM, Carte géologique de la France au 1/5000, feuille de Moûtiers, N°751, 1989
4. IGN, Modèle Numérique de Terrain au pas de 1 mètre (RGEALTI-1M)
5. IGN, Géoportail « www.geoportail.fr »
6. Mougin, Paul, « Les torrents de Savoie », 1914
7. Thiébaud, Emilie, Université de Savoie, Thèse « Fonctionnement d'un système hydrothermal associé à un contact tectonique alpin (La Léchère, Savoie). Apports de l'hydrogéologie, de la géochimie et de la modélisation hydrodynamique et thermique en vue de la gestion de la ressource. », 2008
8. Plan cadastral au 1/5000 de la commune de Grand-Aigueblanche

VI.1. Documents issus des archives de l'ONF RTM de Savoie :

1. Note du brigadier des Eaux et Forêts hiver 1907-1908
2. Lettre du garde des Eaux et Forêts « Compte-rendu des avalanches en 1908-1909 » le 11/05/1909
3. Paul Mougin, « Les torrents de Savoie », 1914
4. Lettre du garde des Eaux et Forêts « Compte-rendu des avalanches en 1921-1922 » le 24/05/1922
5. Inspection de Moutiers, eaux et Forêts, brigade de moutiers « Compte-rendu sommaire des avalanches survenus dans les triages de la Brigade » 1927-1928
6. Inspecteur adjoint des eaux et forêts « Rapport – Compte-rendu de reconnaissance – Eboulement de Roche Pourrie – Commune d'Aigueblanche », le 13/04/1937
7. Administration des Eaux et Forêts « Aigueblanche – nouveaux éboulements de Roche-Pourrie » le 18/07/1938
8. Article de journal « A Aigueblanche une maison est éventrée par un nouvel éboulement de la Roche-Pourrie », 1938
9. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 24 juin 1941 dans le torrent du Nant-Noir », le 25/06/1941
10. Rapport du préposé forestier surveillant Jacquemoud, 17/04/1944
11. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 19 octobre 1944 dans le torrent du Morel », le 24/10/1944

12. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue la nuit du 9 au 10 novembre 1944 dans le torrent du Nant-Noir », le 17/11/1944
13. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 26 novembre 1944 dans la forêt de Villargerel, Canton du Biollay, Parcelles 28 et 29 », le 14/12/1944
14. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue la nuit du 9 au 10 novembre 1944 dans le torrent du Nant-Noir », le 17/11/1944
15. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 3 mai 1951 dans le torrent du Nant-Noir », le 05/05/1951
16. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 13-14-15 janvier 1955 dans le torrent de Merderel », le 20/01/1955
17. Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 8-9 février 1955 dans le torrent de Merderel », le 11/02/1955
18. Paul Gidon « Rapport sur les conditions géologiques qui déterminent un danger d'éboulement à la Roche Pourrie, au-dessus d'Aigueblanche (Savoie) », 08/11/1957
19. ADRGT, Etude de stabilisation « CD 95 – PK 3,750 « Les Emptes » », novembre 1975
20. BRGM Rapport « Eboulement de Roche Plate à Aigueblanche (73) le 1er mai 1977 par J. Cl. BARFETY », 1977
21. BRGM « Compte-rendu de visite du 19 février 1978 à Aigueblanche », 13/03/1978
22. BRGM « Compte-rendu de visite le 18.3.78 – Falaise d'Aigueblanche (73) », le 20/03/1978
23. BRGM Rapport « Eboulement de Villargerel du 30 avril 1978 commune d'Aigueblanche (73) par J.Cl. BARFETY », 1978
24. BRGM « Rapport sur l'éboulement du 29-30 avril 1978 près de Villargerel », 1978
25. Rapport RTM « Visite de 7 janvier 1982 sur le site du glissement de terrains aux Emptes/Bellecombe Tarentaise effectuée par messieurs Julien Daniel et Colliat Jean-Louis », 22/01/1982
26. BRGM « Examen d'un glissement de terrain sur le CD 95, près des Emptes – commune d'Aigueblanche », novembre 1982
27. Compte-rendu de réunion DDE de Savoie avec mairies d'Aigueblanche, Villargerel, Bellecombe, Conseil Général, Sous-Préfet d'Albertville, représentants des sapeurs-pompiers, et de la gendarmerie, CETE, BRGM, EDF Usine de la Coche « Eboulements d'Aigueblanche », 25/02/1982
28. BRGM, Rapport « Glissements de Navette à Villargerel – Aigueblanche (73) », 1984
29. RTM, « Crues du 2/7 et 24/8/87 (déclarées à Protection Civile) », 1987
30. CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987
31. Commune d'Aigueblanche, Notice explicative « Intempéries du 14 au 18 février 1990 », 1990
32. ADRGT, « Etude du glissement de terrain du Sécheron », 1987
33. Rapport RTM de Robert Marie « Commune d'Aigueblanche : le torrent du Merderel », non daté (post 1992)

34. Lettre du S.D. de Savoie au chef du service départemental RTM « Crue du Merderel. Le 21 novembre 1992. », le 24/11/1992
35. Lettre du S.D. de Savoie au chef du service départemental RTM « Torrent le merderel. Commune d'Aigueblanche. Lave survenue dans la nuit du 26 au 27 novembre. », le 28/11/1992
36. Lettre du S.D. de Savoie au chef de service départemental RTM « Torrent le Merderel – Commune d'Aigueblanche », le 30/09/1993
37. Rapport RTM accident naturel du 19-20/06/1993 « Commune d'Aigueblanche – ruisseau du Merderel », le 24/06/1993
38. Rapport RTM « District du Bassin d'Aigueblanche. Commune des Avanchers. Glissement de terrain sous le Fey Dessous. Etude de stabilisation. », 1995
39. Lettre du S.D. de Savoie au chef du service départemental RTM « Torrent le Merderel – Commune de Aigueblanche », le 30/07/1995
40. Rapport de visite RTM accident naturel « Commune d'Aigueblanche – Glissement de terrain sous les Emptes », le 06/03/1995
41. Lettre du S.D. de Savoie au chef de service départemental RTM « Torrent le Merderel – Commune de Aigueblanche », le 30/07/1995
42. BRGM, Rapport R39289 « Chute de rochers à Aigueblanche (Savoie) le 1er janvier 1997 à partir des falaises de Roche Plate », janvier 1997
43. RTM « Compte-rendu de visite à Aigueblanche (Savoie) le 03/01/1997 : examen hélicopté des falaises de Roche Plate – Roche Pourrie » par JC. Barféty, janvier 1997
44. BRGM SGR/RHA, 06/01/1997, et BRGM, Rapport R39289 « Chute de rochers à Aigueblanche (Savoie) le 1er janvier 1997 à partir des falaises de Roche Plate », janvier 1997
45. RTM « Chute de rochers à Aigueblanche (Savoie) au-dessus de la RN90 et près des Echelles d'hannibal (visite du 17 octobre 1997) », BRGM 10/1997
46. BRGM, Rapport R39767 « Chute de rochers à Aigueblanche (Roche Pourrie) le 27 octobre 1997 – Savoie », novembre 1997
47. RTM, lettre à l'intention de la DDE « Commune d'Aigueblanche, Plan d'Occupation des Sols, janvier 1998, porter à connaissance, prise en compte des risques naturels », 13/01/1999
48. Article du Dauphiné Libéré, par Jean-Jacques Colliat « La sécurité avant tout. Aigueblanche. Après l'éboulement de plus de 250 tonnes de rochers sur la RN90, entre Aigueblanche et Moûtiers, la DDE poursuit les expertises dus ite et privilégie la sécurité des usagers », février 1999
49. RTM Compte-rendu d'accident naturel chute de blocs du 28/02/1999, établie le 15/03/1999
50. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Emprise d'un merlon de protection contre les crues du Merderel au niveau du Cudray. », le 19/05/1999
51. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Evolution du glissement dit de La Tour à Chapeau », 19/05/1999
52. RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Coeur » », septembre 2000
53. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Ruisseau du Merderel. Crue du 22 mars 2001. » le 03/04/2001
54. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Ruisseau de Navette », 20/05/2001

55. Rapport RTM « Communes de Le Bois et d'Aigueblanche – Forêt domaniale RTM du Morel – Torrent du Nant-Noir – Visite du 18 novembre 2002 », 2002
56. Rapport RTM « SIVOM de Moutiers, commune de Le Bois et Aigueblanche. Ruisseaux du Sécheron et de Navette. Amélioration des conditions d'écoulement. » 04/02/2003
57. Compte-rendu de réunion « Communes d'Aigueblanche et Le Bois. Transports solides du Nant-Noir dans l'Isère. », le 23/05/2003
58. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Village des Granges. Chute d'un blocs », le 23/04/2004
59. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Village des Granges. Chute d'un blocs. Rapport suite à la visite complémentaire du 25/04/2004», le 23/04/2004
60. Rapport RTM « Commune de Le Bois et Aigueblanche. Ruisseau du Nant-Noir. Affouillement entre les deux ponts de la route allant des Cours au Bettaix », le 16/09/2004
61. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Visite du torrent du Merderel. », 07/11/2007
62. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Les Grands d'en Haut. Chute de blocs. » le 06/02/2008
63. Rapport RTM « CCVA, Commune d'Aigueblanche. Gestion du transport solide du ruisseau de St-Laurent. » 10/08/2009
64. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Visite périodique du bassin versant du Merderel. » 2014
65. RTM73, Etude de Bassin de Risque torrent du Morel, 11/2014
66. Article de journal, France 3 Alpes par Franck Grassaud « Entre Aigueblanche et Moûtiers, les rochers ne devraient plus menacer les vacanciers », le 19/02/2015
67. Rapport RTM « Avis sur l'aléa résiduel suite à une chute de blocs sur le secteur du sentier du Bois Chaniet » commune de La Léchère-les-Bains et de Saint-Oyen, 2018
68. Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Morel et Merderel. » janvier 2018
69. Rapport RTM « Commune de Grand-Aigueblanche. Route Nationale 90. Coulées de boue au niveau de Ponserand. », 22/10/2019
70. RTM73, « Etude de Bassin de Risque de la forêt domaniale RTM du Sécheron », 29/06/2020
71. Rapport RTM « Communauté de Communes des vallées d'Aigueblanche – Grand-Aigueblanche – avis sur l'état de la digue au niveau de St-Laurent », 18/11/2020
72. RTM73, « Etude de Bassin de Risque torrent du Nant-Noir », 03/2021
73. Rapport RTM « Communauté de Communes des vallées d'Aigueblanche – Commune de Grand-Aigueblanche – avis RTM relatif au risque de déstabilisation d'un bloc en amont d'une voie piétonne et de la RD97 », 19/04/2023

VII. Annexes

VII.1. L'aléa sismique

L'analyse détaillée des séismes implique des investigations détaillées et complexes qui dépassent largement le cadre de cette étude. L'ensemble du territoire national a fait l'objet d'une analyse qui a abouti à la délimitation de cinq zones de sismicité croissante (sismicité très faible, faible, modérée, moyenne et forte). La Figure VII.1 présente le zonage sismique en vigueur pour la région Auvergne-Rhône-Alpes. Ce zonage sismique de la France repose sur un calcul probabiliste pour une période de retour de 475 ans, fixée par le Code européen de construction parasismique (Eurocode 8).

Cette étude probabiliste se fonde sur :

- l'ensemble de la sismicité connue (magnitude supérieure à 3,5 – 4),
- le nombre de séismes par an,
- le zonage sismotectonique, c'est-à-dire un découpage en zones où la sismicité est considérée comme homogène.

Le zonage réglementaire pour l'application des règles techniques de construction parasismique s'est appuyé sur cette étude.

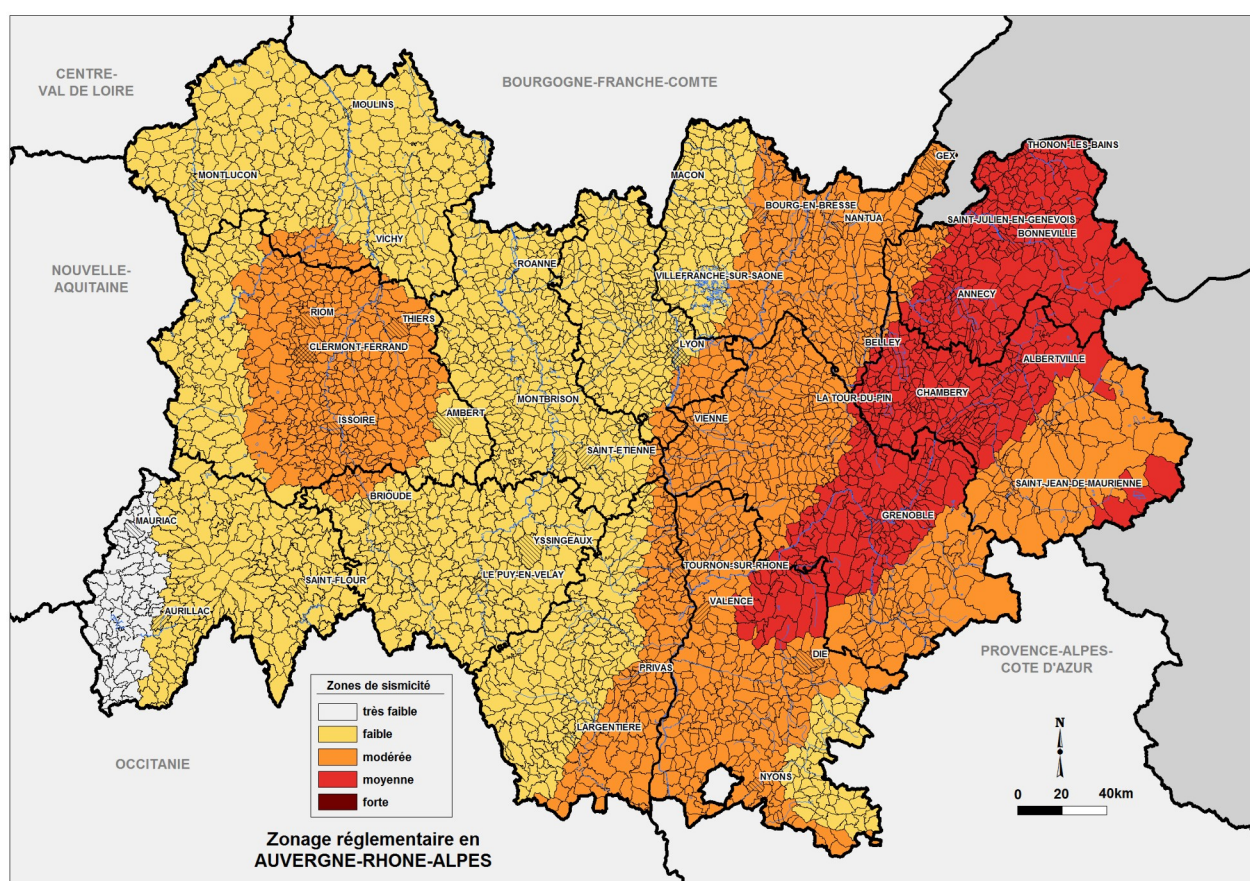


Figure VII.1: Zonage sismique réglementaire pour la région Auvergne-Rhône-Alpes

La délimitation des zones de sismicité est fixée par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la définition des zones de sismicité du territoire français. Ce découpage est établi par commune.

La commune de Grand-Aigueblanche est classée en zone de sismicité modérée (3 sur une échelle de 5).

VII.2. L'aléa retrait gonflement des argiles

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 Grand-Aigueblanche est partiellement classée en zone d'aléa faible de retrait gonflement des argiles d'après cette cartographie à l'échelle 1/50 000. Il s'agit surtout des zones au substrat schisteux ou argileux. Les zones rocheuses et les éboulis sur la bordure est de la commune sont a priori concernées par un aléa nul.

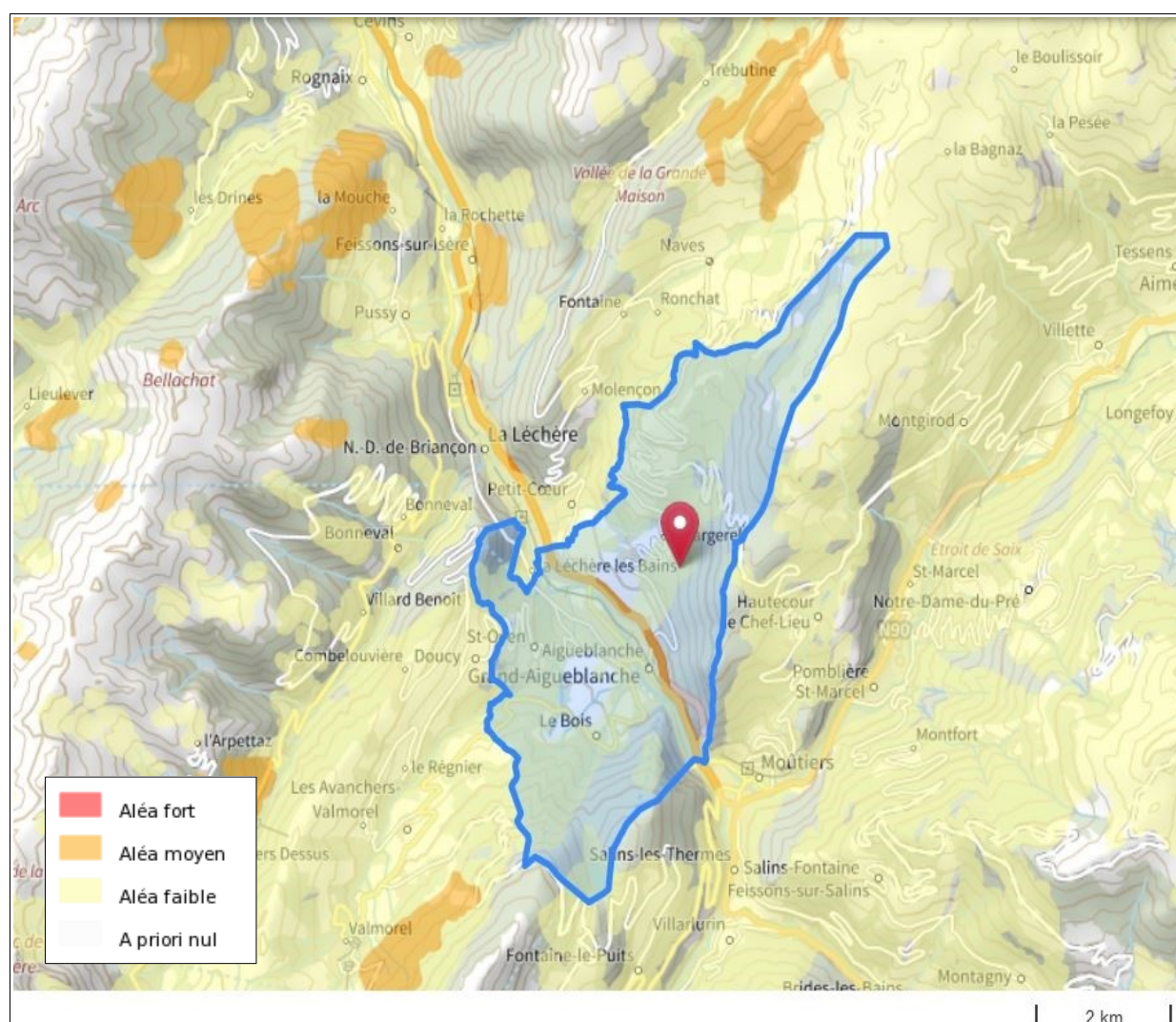


Figure VII.2: Carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux au niveau de la commune de Grand-Aigueblanche (www.georisques.gouv.fr).

VII.3. Bases de données événementielles

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
GLISSEMENT DE TERRAIN					
HG01	02-03/11/1868	Suite d'une neige abondante, le haut du bassin versant du Sécheron se met en mouvement sur 200 m de large et 40 m de hauteur. Pendant deux jours le terrain va avancer de 6 à 8 m par jour. Cela engendra une coulée de blocs et de terre sur les cultures et les habitations. Coulée allant jusqu'à l'Isère et le hameau de la Bottelière.	Mougin, 1914	EV_24061	
HG02	21/12/1908	Petit glissement à l'Epigny. Le terrain argileux a glissé dans le couloir au sommet du canton de l'Epigny à environ 600 m d'alt, pour finir dans le torrent du Morel (500m d'alt?). Environ 28 m³ de matériaux composé principalement de terre.	BD Mvt, BRGM et Note du brigadier des Eaux et Forêts hiver 1907-1908	50001793	
HG03	18/05/1908	Glissement de terrain à L'Epigny.	Etude du Bassin du Morel, 1988		
HG04	1920	Glissement sur St-Oyen, lieu-dit Au sommet du Village	BD Mvt, BRGM	50002753	
HG05	22/04/1927	Glissement en haut du bassin versant du Nant-Noir, aux cotes 1200 et 1250m. Glissements et coulées de boues se sont activés dans l'axe du lit au sein même des matériaux éboulés.	RTM73, Etude de Bassin de Risque torrent du Nant-Noir, 03/2021		
HG06	15/04/1944	Glissement de terrain sur une distance de 150m, à l'altitude de 1200 à 1350m, volume total de 9000 à 9500m³, depuis le torrent du Nant-Noir. A débordé et recouvert de vase et de grosses pierres les prairies, vignes et champs riverains de la commune de la Bois sur une surface de 1200 m².	BD Mvt, BRGM et rapport du préposé forestier surveillant Jacquemoud, 17/04/1944	50001794 et 50001802	Associé à épisode de crue du Nant-Noir
HG07	1955	Grand Coeur – Villargerel coulée de boue affectant la RD92 : de PK 48,210 à 48,220	CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987		Difficulté de localisation
HG08	1955	Coulée sur St-Oyen, informations LCPC. Réseau routier touché	BD Mvt, BRGM	22300744	
HG09	19/01/1955	BV du Nant-Noir : glissement s'est produit à la cote 1300 ainsi qu'un arrachement en rive droite entre les cotes 1100 et 1200.	RTM73, Etude de Bassin de Risque torrent du Nant-Noir, 03/2021		
HG10	1975	Glissement près du CD95 PK 3,750 Les Emptes, alt. 730m. Origine : ADRGT Gieres, 01/11/1975 Glissement de la Tour à Chapeau-les-Emptes. Affecte la route d'accès aux Avanchers.	BD Mvt, BRGM	50001792	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HG11	1980-1981	Glissement ancien à Villargerel Le Crozet. 30 à 40m de long, 15m de large pour un volume de matériaux de l'ordre de 8500m ³	CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987		
HG12	1981	Glissement, versant de Navette, alt. 1015m.	BRGM, Rapport « Glissements de Navette à Villargerel – Aigueblanche (73) », 1984	50001705	
HG13	16/12/1981	Coulée à Grand Coeur Villargerel, RD92 atteints de PK48,08 à 48,350, surface affectée jusqu'en aval de la voie ferrée.	BRGM « Examen d'un glissement de terrain sur le CD 95, près des Emptes – commune d'Aigueblanche », novembre 1982		Difficulté de localisation
HG14	11/1982	Route d'accès aux Avanchers et à Valmorel s'effondre sur une longueur de 80m, au-delà du pont du Merderel. Obstruction du lit du ruisseau en aval du pont par de la boue, l'eau s'est alors répandue dans la prairie, provoquant le glissement de la rive gauche du Merderel.	BRGM « Examen d'un glissement de terrain sur le CD 95, près des Emptes – commune d'Aigueblanche », novembre 1982	50001704	
HG15	07/01/1982	Glissement de la Tour à Chapeau. Glissement déjà connu, depuis une dizaine d'années la DDE recharge régulièrement la plate-forme de la D95 emportée par le glissement. Glissement pouvant dégénérer en coulées. Risque pour les habitants du hameau par rapport à la conduite d'eau près du pont enjambant le Merderel, qui pourrait être cassée. Indices glissement : relief mouvementé, arbres penchés dans toutes les directions, une des maisons du hameau de la tour à chapeau est déplacé vers le bas et présente de grosses fissures. Départ du glissement : près du hameau du Cudret, où panneaux de schistes s'échappent d'un versant en aval pendage. Présence de sources. Mouvement lent mais continu dans les schistes du Lias. Route touchée sur 80m après le pont du Merderet vers Valmorel.	Archive RTM « Rapport de la visite de 7 janvier 1982 sur le site du glissement de terrains aux Emptes/Bellecombe Tarentaise effectuée par messieurs Julien Daniel et Colliat Jean-Louis », 22/01/1982		
HG16	1995	Glissement à l'aval Fey dessous. Largeur de 50m, longueur d'une centaine de mètres. Mouvement de forte ampleur car effondrement du chemin de l'ordre de 2m : cette fissure correspond à la limite déblai-remblai du chemin. Glissement à caude de l'eau. Dans de la moraine argileuse, à gros blocs, sur substrat de chistes du houiller. Aussi un gros ravinement d'eau de surface sur le talus amont de la route : eau rejetée depuis le CD et guidée par un chemin rural.	Rapport RTM « District du Bassin d'Aigueblanche. Commune des Avanchers. Glissement de terrain sous le Fey Dessous. Etude de stabilisation. », 1995		

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HG17	02-03/1995	Glissement sous les Emptes. Côte 1130m, au Grand Plateau est en mouvement très actif. En aval du pont du CD (les Emptes), le mouvement de glissement s'est intensifié en rive gauche. Des cassures apparaissent bien en amont, de petites laves se forment en permanence.	Lettre du S.D. de Savoie au chef de service départemental RTM « Torrent le Merderel – Commune de Aigueblanche », le 30/07/1995 Rapport de visite RTM accident naturel « Commune d'Aigueblanche – Glissement de terrain sous les Emptes », le 06/03/1995		
HG18	2001	Réactivation du glissement de 1955 et des glissements dans le lit du Nant-Noir.	RTM73, Etude de Bassin de Risque torrent du Nant-Noir, 03/2021		
HG19	2019	Coulée de boue à Ponserand depuis le bassin de réception du versant, suite à un orage intense. Volume approximativement 120m3 (2*2*30m). Un filet de 900 kJ a arrêté la dernière coulée	Rapport RTM « Commune de Grand-Aigueblanche. Route Nationale 90. Coulées de boue au niveau de Ponserand. », 22/10/2019		

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Com-mentaire
RUISSELLEMENT-RAVINEMENT					
HR01	14-18/02/1990	Ruissellements d'eau dans le hameau « les Emptes » : écoulement sur la voie communale du village, caniveaux submergés. Ravinement profond de la voirie	Commune d'Aigueblanche, Notice explicative « Intempéries du 14 au 18 février 1990 », 1990		

AVALANCHE					
HA01	1908-1909	Hiver. Avalanche sur la commune de Villargerel, canton de la Perrière, forêt communale, couloir « Devant Vorchère ». Arrêt à 50m en amont du hameau de Vorchère, sans dégâts.	Lettre du garde des Eaux et Forêts « Compte-rendu des avalanches en 1908-1909 » le 11/05/1909		
HA02	21/02/1922	Avalanche sur la commune de Villargerel, dans le couloir des Pattes, départ à 1900m, arrivée à 1500m, longueur 400m, largeur 60m, hauteur 5m. Aucuns dégâts.	Lettre du garde des Eaux et Forêts « Compte-rendu des avalanches en 1921-1922 » le 24/05/1922		
HA03	24/02/1922	Avalanche couloir de la fraîche et devant Vorchère. Départ : 1900m, arrivée 1400m, longueur 300m, largeur 15m, épaisseur 3m			
HA04	1927/1928	Avalanche par le couloir de Dioudaz sur Aigueblanche à partir de 1300m d'alt. Son cône est de 300 m de longueur sur 5m de largeur et 1m50 d'épaisseur. Villargerel : Avalanche à partir de 1900 m d'alt, couloirs Gazonnés (?) et des Pattes. Son cône est de 250m de longueur sur 30 m de largeur et 4m d'épaisseur. Aucuns dommages. Avalanche à une alt de 1410 m, par le couloir dénudé de Pré Jacques, s'est arrêté sur le chemin de Rochasset d'en haut, son cône est de 150 m de longueur sur 5m de largeur et 1m50 d'épaisseur. Avalanche à partir d'une altitude de 1900m par les vides Gazonnés et couloir de Pattes. Son cône est de 200m de longueur et 30 m de largeur sur 3 m d'épaisseur. Avalanche s'est produit à une altitude de 1900m jusqu'au chemin forestier de Piere Blanche. Cône de 120m de longueur et 2 m d'épaisseur. Avalanche partie d'une altitude de 1410m, arrêtée à 50m en aval. Cône de 100m de long, 10m de largeur et 1m50	Inspection de Moutiers, eaux et Forêts, brigade de moutiers « Compte-rendu sommaire des avalanches survenus dans les triages de la Brigade » 1927-1928		

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

		d'épaisseur. Avalanche départ de 1400m d'alt. Cône : 10m de large, 50m de long et 2m d'épais			
HA05	1935	Avalanche dans le couloir du mont : de 1420-1400 à 1100-1050m Avalanche du couloir Courbe : de 1450 à 1150 m d'alt. Avalanche du couloir de la Diondaz-Les esserts 1300m à 850-650m.	RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Coeur » », septembre 2000		
HA06	1938	Avalanche dans le couloir du mont : de 1420-1400 à 1100-1050m d'alt. Avalanche du couloir du Pré Jacques : 1400-1450 à 1100-100m d'alt. Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée			
HA07	1939	Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée			
HA08	1940	Avalanche du couloir de la Fin du Monde 1400-1450 à 1050 m d'alt. Avalanche du couloir du Pré Jacques : 1400-1450 à 1100-100m d'alt. Avalanche du couloir de la Diondaz-Les esserts 1300m à 850-650m. Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée			
HA09	1942	Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée Avalanche du couloir de la Diondaz-Les esserts 1300m à 850-650m. Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée			
HA10	1943	Avalanche du couloir Courbe : de 1450 à 1150 m d'alt. Avalanche du couloir de la Diondaz-Les esserts 1300m à 850-650m. Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée			
HA11	1945	Avalanche du couloir de Bonnefoix-Les-Esserts : de 1200-750m d'alt. Avalanche du couloir du Pré Jacques : 1400-1450 à 1100-100m d'alt. Avalanche du couloir de la Fin du Monde 1400-1450 à 1050 m d'alt. Avalanche dans le couloir du mont : de 1420-1400 à 1100-1050m d'alt. Avalanche du couloir de la Diondaz-Les esserts 1300m à 850-650m. Avalanche du couloir de la Mort : de 1200m à 800-500m d'alt. Dégâts : RN90 interceptée			

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Com-mentaire
CAVITÉS SOUTERRAINES					
HE01	22/01/2007	Galerie EDF abandonnée, ouvrage linéaire	BD cavités, BRGM	RHAAA1003338	
HE02	Non daté	Entonnoirs de dissolution naturels	BD cavités, BRGM	RHAAA1003015	
HE03	Non daté	Entonnoirs de dissolution naturels	BD cavités, BRGM	RHAAA1003016	
HE04	13/07/1971	Quelques dizaines de mètres à l'est d'une maison de la cité ouvrière des usines Nobel-Bozel (Petit-Cœur), un cratère de 10 m de diamètre et de 7 m de profondeur apparaît brutalement, sous l'effet d'un effondrement dans les gypses du Trias. Un trou s'était déjà formé au même endroit, 90 ans plus tôt. On peut considérer que toute la bande de terrain qui se trouve au dessus du tracé supposé du Trais, dans la vallée, peut être considéré comme menacée.	Inventaire des phénomènes naturels RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Cœur » », septembre 2000 – infos issus rapport BRGM 1971	RHAAA1002907 22300444	
HE05	02/1987	Fontis de l'hôtel Radiana		RHAAA1002914	
HE06	Non daté	Cavité (a) formée en 1869 : origine du thermalisme de la ville		RHAAA1003046	
HE07	Non daté	Cavité (b) formée en 1869 : origine du thermalisme de la ville		RHAAA1003047	
HE08	10/1971	Effondrement ancien d'une cavité naturelle		RHAAA1003045	
HE09	31/12/1995	Effondrement au niveau d'une galerie		RHAAA1003074	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
TORRENT DU MOREL					
HT01	1620	Une grande inondation submerge Bellecombe.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT02	1664	Nouvelle inondation.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT03	1700	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT04	1701	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT05	1715	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT06	1721	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT07	1723	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT08	30/09/1732	Grands ravages du côté de l'Eglise de Bellecombe.	Mougin, 1914		
HT09	14-15/09/1733	Débordements jusqu'au cimetière de Bellecombe, suite à de violentes pluies commencées le 13. Après avoir engravé son ancien lit, le Morel s'ouvrait un nouveau chenal 250 m plus à l'ouest.	Mougin, 1914		
HT10	22/12/1740	Grossi par une brusque fonte de neiges et pluie chaude, le Morel s'élève à 5 mètres de hauteur, déborde, ensable et engrave Saint-Marcel (aujourd'hui quartier du clos mercier), village chef-lieu de Bellecombe et réduit en glière les terrains depuis l'église jusqu'au village du Carret en submergeant les moulins. Débordement avec lave torentielle	Mougin, 1914	EV_23393	
HT11	25/12/1751	Suite à de fortes de pluies, le torrent devient presque aussi gros qu'en 1740.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT12	31/12/1763	Crue du Morel qui repousse l'Isère vers Grand-Cœur.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT13	10-12/06/1764	Inondation qui touche l'Etraz (Etrat) et avancée du torrent jusqu'à la cure de St Marcel (aujourd'hui quartier du clos mercier). Causé par de fortes pluies.	Mougin, 1914		
HT14	1777	Grande inondation à Bellecombe.	Mougin, 1914		
HT15	25-26/10/1778	Inondation. Lit du Morel traverse tout droit dans Bellecombe, et arrive perpendiculairement à l'Isère.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT16	1799	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT17	1805	Grosse inondation à Bellecombe.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT18	1808	Inondation à la Grande Prairie, 68 ha de dégâts.	Mougin, 1914		
HT19	1812	Inondation importante à Bellecombe.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT20	05/11/1824	Forte crue qui détruit les ouvrages construit par le syndic de Bellecombe.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT21	20/10/1825	Grande crue faisant suite à des pluies abondantes : le village de St Marcel (chef lieu) est menacé d'être détruit.	Mougin, 1914		
HT22	17/06/1826	Nouveaux débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT23	02/03/1828	Inondation jusqu'à l'Eglise de Bellecombe.	Mougin, 1914		
HT24	14/09/1829	Destruction d'ouvrages.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT25	1830	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT26	1831	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT27	1832	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT28	11/1836	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT29	1837	Débordements.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT30	1843	Débordements du Morel.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT31	01/11/1859	Inondation à Bellecombe. Le pont du Villaret est emporté.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT32	25/09/1866	Très violente crue du Morel.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT33	1870	Le radier du pont de Saint-Laurent est détruit, des routes sont affouillées, importants dépôts. Le chemin d'intérêt communal 97 de Bellecombe au pont de Feissonnet a été détruit et recouvert d'un amas de blocs et de matières boueuses sur 300 m de long, au dessus du hameau de Saint-Laurent.	Mougin, 1914	EV_23394	
HT34	04/10/1871	Débordement. Le chef-lieu de Bellecombe est menacé.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT35	12/07/1875	Inondation au hameau de Saint-Laurent. Le chemin allant du pont de Saint-Laurent à Notre dame de Briançon est emporté. Hameau de St-Laurent envahi.	Mougin, 1914		
HT36	10/11/1875	Nouveaux débordements. Les deux crues de cette année ont considérablement exhaussé le cône de déjection.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT37	27/11/1882	Crue.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT38	23/12/1882	Crue. Chemin de grande communication n°13 dégradé sur la rive droite. Les culées du nouveau pont ont souffert suite à ces deux dernières crues.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT39	27/10/1894	Crue. Enlèvement d'un terrain de deux mètres de largeur sur 40 mètre de longueur et 1,5 mètre de hauteur, situé sur la commune de Bellecombe. Dégradation d'une partie du champ de tir.	Archives RTM		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT40	05/01/1897	Crue et éboulement de 1 200 m³ emportant sur 10 mètres le chemin de Doucy aux Avanchers. Contexte de fortes pluies et fonte des neiges.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT41	19- 20/03/1897	Lave torrentielle : le Morel reflue en amont de la chaussée d'accès du pont de Saint-Laurent. Des vignes, des prés et le champ de tir ont été endommagés. Plusieurs bâtiments ont été inondés.	Mougin, 1914		
HT42	12/02/1900	Crue du Morel qui couvre d'eau quelques terrains particuliers.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT43	06- 09/04/1901	Il tombe 61 mm d'eau dans le bassin du Morel. Cette pluie et une brusque fonte des neiges font déborder le torrent qui envahit St-Marcel. Une vingtaine d'hectares de culture sont envahis, plusieurs sous-sol d'habitations sont ensablés. Dégradation de chemin de grande communication qui relie la Maurienne à la Tarentaise par le col de la Madeleine, destruction complète sur un parcours de 50 m du chemin d'intérêt commun de Bellecombe à Notre Dame de Briançon. Débordement du Morel dans la plaine et le chef-lieu : "ensablement" sur plusieurs hectares de terrain.	Mougin, 1914		
HT44	08/05/1902	Suite à de fortes pluies printanières (94 mm en deux jours), une lave enlève complètement le barrage établi au pied de l'éboulement de Doucy. Le lit du Morel exhaussé par le charriage s'élève à 5 mètres au-dessus du seuil de la première maison de Saint-Laurent. En amont du pont de St-Laurent, les dépôts ont exhaussé le sol de 2 m à 3m sur 60 mètres de largeur. Sous le même pont, la distance entre le tablier et le lit qui était encore de 6 mètres en 1886, n'est plus que de 3 m 90 (soit 2 m 10 de dépôts). Le chemin de communication n°13 a été coupé par les eaux qui se dirigeaient vers le village de Bellecombe.	Mougin, 1914	EV_23395	
HT45	20/09/1905	Débordement dans la plaine après 4 jours de pluies ininterrompues (54 mm à Moutiers), dommages peu importants.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT46	08- 09/12/1907	Suite à de fortes pluies et à la fonte, les eaux dérivées en souterrains arrivèrent claires sur des pentes de 5 à 9% et remanièrent énergiquement leur lit à partir de la cote 470. Elles gagnèrent leur ancien lit puis l'Isère en ligne droite. Le débit du Morel est estimé à 30 m³/s selon Mougin.	Mougin, 1914	EV_23396	
HT47	1908	Printemps, fonte des neiges. Creusement d'environ 1,5 mètres du talweg en aval du pont de St-Laurent.	Mougin, 1914		
HT48	14/01/1920	Eboulement causés par des pluies et la fonte des neiges sur la rive gauche du torrent du Morel. Dégâts sur 130 m² de buissons et d'aulnes de montagne soumis au périmètre du reboisement. La communication est coupée du chemin du Villaret au chemin des moulins.	Archives RTM		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT49	27/04/1924	Forte crue. Les eaux ont atteint la naissance des voutes, ce qui correspond à un débit de 50 à 60 m³/s alors qu'il ne roule habituellement que 12 m³ en grandes eaux. Le Morel a causé quelques dégâts aux ouvrages de correction situés dans la partie inférieure de son cours. Le perré en maçonnerie qui borde le canal d'écoulement a été emporté sur une longueur de 6 mètres. Les cavaliers de terre ont été affouillés et ont perdus la moitié de leur épaisseur. Un ouvrage en béton situé quelque peu en amont du pont de Bellecombe a été détruit. La passerelle faisant partie du chemin créé dans la série a été emportée.	Archives RTM		
HT50	01/01/1932	Crue faisant suite à des pluies chaudes et à la fonte des neiges, en corrélation avec un barrage temporaire formé par une avalanche, en travers de l'affluent rive droite traversant le village des Avanchers. Gravier et boue dans le village des Avanchers. Dans le tunnel du Morel en cours de réparation, les fouilles sont comblées, le béton détruit, et le matériel emporté.	Archives RTM		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT51	17/03/1932	Crue causée par des pluies et la fonte des neiges. Tunnel envahi et débordement de la dérivation.	Archives RTM		
HT52	19/10/1944	Crue du Morel. Le torrent dévié dans le petit tunnel pour construction d'un barrage a affouillé la berge gauche, en aval du petit tunnel sur une longueur de 150 m environ emportant 8 à 10 000 m³ de matériaux. Quelques dégâts sur les seuils n°4, 5 et 7 (dislocation de merlons au couronnement). En aval du champ de tir, le béton en dessous du couronnement est légèrement affouillé sur les barrages de 1 à 10.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT53	17/03/1951	Crue produite immédiatement après la fermeture du chantier de réparation du radier du tunnel. Le torrent était encore dérivé dans son ancien lit pour les besoins du chantier. La crue, causée par la pluie et le redoux, arrache dans le ravin de Doucy beaucoup de matériaux schisteux. Les matériaux se sont déposés dans le canal, entraînant quelques petits dégâts : brèche dans le perré du canal et le couronnement d'un seuil défail de quelques pierres.	Archives RTM		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT54	14- 17/01/1955	Crue du Morel, le village de la Raclaz a été évacué. La crue fait suite à des pluies diluviennes et à la fonte des neiges. Dans le canal d'écoulement, une brèche s'est formée dans le perré latéral en aval du barrage n°3, et deux gabions sont renversés. Les piles du pont sur le torrent reliant les Avanchers et le village du Meiller ont été fortement affouillées.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT55	23/10/1986	Crue du Morel qui engrave le canal d'écoulement jusqu'à l'amont du CD213 Aigueblanche - St Oyen.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT56	04/07/1995	Crue ou lave sur le torrent du Morel dans la traversée des Avanchers engrèvement de l'entrée du bâtiment des lauzes.	BD RTM		

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT57	09/01/2018	Crue torrentielle sur le Morel ; pointe de crue limitée à 15-20 m³/s ; intenses précipitations durant plusieurs jours tout début janvier. Grandes variations de températures avec isotherme 0° (et limite pluie/neige) remontant au dessus de 2000 m. Crue conjointe avec le Merderel : départ à 1100 m en bordure du plateau, depuis un couloir parallèle au Nord qui rejoint le torrent vers 1000 m.	BD RTM	EV_43698 et EV_43699	
HT58	05/02/2020	Crue de faible intensité, chargée par des matériaux apportés par une petite lave torrentielle (quelques centaines à un millier de m³) issue d'un thalweg rive droite située à l'amont du tunnel. Cette lave fait suite au glissement d'un tronçon d'une piste sous le hameau de Fey dessous avec après rupture d'une canalisation.	BD RTM	EV_45598	
TORRENT DU Nant-Noir					
HT59	27/11/1882	Formation d'une lave torrentielle, débordements et berges mises à vif. La lave s'est étendue 50m de part et d'autre du thalweg. 10ha de prairies et de terrains recouverts sur Le Bois et Aigueblanche.	EBR du Nant-Noir	EV_23399	
HT60	08/07/1888	Fortes laves jusqu'à l'Isère suite à un important orage. Le chemin rural qui suit la rive gauche du torrent et tous cours qui traversent le Nant-Noir furent engravés, et les ponts emportés. Prés, vergers et fruitiers ont été couverts de boue et les habitations voisines menacées, nécessitant évacuation.	BD RTM	EV_23400	
HT61	20/07/1887 09/1887	pas plus d'infos	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT62	12/06/1889	Crue du Nant-Noir. Dégât sur le cône de déjection.	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT63	20/07/1887 09/1887 20/07/1895	pas plus d'infos	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT64	31/03/1897	Une crue couvre 7 ares de cultures, obstrue sur 80m l'ancien chemin d'Aigueblanche et refoule l'Isère vers sa rive droite. L'événement survient après une brusque fonte des neiges	BD RTM et fiche ouvrage APTV	EV_24069	
HT65	07/08/1907	pas plus d'infos	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT66	22/04/1927	Un effondrement de 0.5 ha de terrain s'est produit suite au développement d'une lave torrentielle. Etalement de la lave à la cote 1000, barrages affouillés.	BD RTM	EV_24070	Concomittant à HG05

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT67	05/07/1937	Crue couvrant de boue 2 ou 3 ares de prés sur chaque rive du torrent, suite à de fortes pluies. Les dimension de la masse déposée étaient de 1m d'épaisseur et de 70m de long sur la route.	BD RTM	EV_24071	
HT68	1938	pas plus d'infos	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT69	24/06/1941	Crue entraînant des dépôts de boue importants. Pont du Crêt et route des Avanchers (100m3 de matériaux sur 50m de longueur environ). Dépôts de boue sur 1 ha de prés en aval du pont du Crêt et sur la route d'Aigueblanche aux Avanchers. Le pont est obstrué par un embâcle.	Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 24 juin 1941 dans le torrent du Nant-Noir », le 25/06/1941	EV_24072	
HT70	09-10/11/1944	1 000 mètres cubes de matériaux ont été amenés au cône de déjection, provoquant de gros dégâts et menaçant le hameau du Bourjaillet. Tout le linéaire du torrent et cône de déjection. 4 barrages en pierres sèches ont été emportés et 3 barrages en pierre sèche endommagés. Route des Avanchers coupée et obstruée sur 60m de long par 300 m³ de matériaux.	Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue la nuit du 9 au 10 novembre 1944 dans le torrent du Nant-Noir », le 17/11/1944	EV_24073	Concomittant à G d'un volume de 9000 à 9500 m³ aux cotes 1200 et 1350m
HT71	03/05/1951	Crue suite à la fonte des neiges. Système de drainage totalement détruit. Infiltration de l'eau de font de neige dans une masse d'argile sur 150m de long et 30m de largeur de la cote 1270m à 1330m	Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 3 mai 1951 dans le torrent du Nant-Noir », le 05/05/1951	EV_24074	
HT72	19/01/1955	Du 16 au 19 janvier. Le hameau du Crêt s'est retrouvé isolé pendant quelques jours à la suite du dépôt d'une lave considérable sur la route des Avanchers et sur le pont qui franchit le Nant-Noir. Le pont du Crey a tenu, la route amont allant du village du Crey s'est affaissée sur plus de 100m (valmorel). Dégâts sur la route des Avanchers CD95 et sur le pont qui franchit le Nant-Noir (pont obstrué par des bois et submergé). Pont des cours d'en Haut emporté et lit creusé de plusieurs mètres, pont des cours d'en Bas affouillé et fragilisé. Le torrent a débordé de son lit et a suivi la dépression qui se situe à l'est du hameau du Crêt. Le canal d'écoulement de 1950 a montré son efficacité en évacuant les boues rapidement jusqu'à l'Isère : accumulation de boues, blocs et végétaux sur près de 6m de hauteur à la confluence.	BD RTM et fiche ouvrage APTV	EV_24075	
HT73	1958	pas plus d'infos	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT74	05/05/2001	Succession de plusieurs laves torrentielles sans qu'il y ait de débordements.	BD RTM	EV_24076	
HT75	16/06/2001	Succession de plusieurs laves torrentielles sans qu'il y ait de débordements.	BD RTM	EV_24077	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT76	08/06/2002	Succession de plusieurs laves torrentielles sans qu'il y ait de débordements.	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT77	26-28/10/2002	Lave torrentielle sans débordement		EV_24078	
HT78	11/2002	Laves torrentielles. De nombreuses laves successives ont causé la formation d'une obstruction quasi totale du lit de l'Isère avec plusieurs milliers de mètre cube à la confluence. Bien que le volume n'ait pas été mesuré précisément, il a été estimé à environ 15 000 m³ ce qui ferait de cet évènement la référence. Problème d'érosion des berges. Un curage à la pelle mécanique a été obligatoire.	Rapport RTM « Communes de Le Bois et d'Aigueblanche – Forêt domaniale RTM du Morel – Torrent du Nant-Noir – Visite du 18 novembre 2002 »	EV_23763	
HT79	05/2004	Lave torrentielle sans débordement. Affouillement entre les deux ponts de la route allant des Cours au Bettaix : enfoncement de plus d'1 m, mise à jour du radier du pont.	Rapport RTM « Commune de Le Bois et Aigueblanche. Ruisseau du Nant-Noir. Affouillement entre les deux ponts de la route allant des Cours au Bettaix », le 16/09/2004	EV_24079	
HT80	11/2004	Suite à orage de septembre après un été sec, glissement en partie haute remis en mouvement et grosse masse de matériaux a coulé sous forme torrentielle, stoppés à la cote 1050m.	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT81	27/03/2005	Laves torrentielles : une dans la nuit du 24/25, une autre plus importante le 27. Nouvelles laves torrentielles avec dépôt à la confluence de plusieurs milliers de mètres cubes, provoquant la création de retenues d'eau de quelques mètres de hauteur dans l'Isère.		EV_24080	
HT82	28/04/2012	petite lave provenant d'une masse glissée en haut du bassin versant vers 1200 mètres d'altitude la neige encore présente en ce mois d'avril 2012 a fondu très rapidement en imbibant les terrains toujours en glissement lent. Dépôts dans l'Isère, étalement tout au long du cours dans les zones élargies, volume non estimé.		EV_24291	
HT83	16/04/2013	Une petite lave torrentielle s'écoule en fin de soirée. Ce sont des écoulements d'eaux claires sous la neige qui ont entraînés des matériaux fins et de la neige (d'environ 50 cm d'épaisseur) pour former la lave. Pas de dégâts particuliers.	Fiche ouvrage APTV		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT84	06/04/2016	Lave torrentielle de faible ampleur, suivie d'une succession de plusieurs autres coulées dans la même journée, d'intensité comparable. Quelques centaines de m3 de matériaux transportés jusque l'Isère, repoussée sur sa rive droite. Atteint la confluence avec l'Isère sans l'obstruer.		EV_43697	G aussi

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT85	05/01/2018	Lave torrentielle de faible ampleur. Intenses précipitations durant plusieurs jours tout début janvier. Grandes variations de températures avec isotherme 0°C (et limite pluie/neige) remontant au dessus de 2000 m. Atteint la confluence avec l'Isère. Matériaux provenant des terrains de couverture du bassin de réception : schistes altérés très fins.		EV_43696	
HT86	03/11/2023	Lave torrentielle sur le Nant-Noir (intensité très faible), suite à une longue période avec précipitations marquées. Départ à la cote 1400m d'alt, en aval de l'entonnoir de dérivation. Arrivée : confluence avec l'Isère. Plusieurs laves torrentielles dans le courant du mois de novembre, en particulier vers le 15/11/2023	BD RTM	EV_50074	
SÉCHERON					
HT87	1740	Crue au même moment que le Morel et l'Isère. Coulée qui a rempli « tant de pierre que de natte » Pas de glissement de terrain déclaré. Un maison sise au hameau du Bourjaillet a été évacuée car engravée.	Mougin, 1914	EV_24060	
HT88	1856	Début des mouvements dans le bassin versant : les crevasses déjà observées auparavant commencent à s'élargir. Les eaux s'infiltraient dans les terres.	Mougin, 1914		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT89	14/04/1869	Fortes pluies et fonte des neiges, « les rocs » du haut de la montagne, déstabilisés par le glissement, s'effondrent, surchargeant encore la masse en mouvement et obstruant le lit du torrent. Hameau de la Bottelière menacé. Surveillance du bassin versant pendant 10 jours. Zone de départ cote 1611	Mougin, 1914	EV_24062	
HT90	11/1870	Après les pluies d'automne, 2 maisons du Bourjaillet détruites et 20 hectares de vignes sont envahis par une coulée boueuse	Mougin, 1914	EV_24063	
HT91	22-23/10/1880	Le torrent charrie des blocs qui ont obstrué son lit et exhaussé son niveau. Le 16 novembre suivant, de nouveaux ravages sont à déplorer.	Mougin, 1914	EV_24064	
HT92	27/11/1882	Village du Bourjaillet a été complètement couvert par des matières charriées par le Sécheron. Les habitants doivent s'échapper par les toits. La lave a recouvert le chemin n°45 reliant Aigueblanche au col de la Madeleine. 30Ha de vignes touchées	Mougin, 1914	EV_24065	
HT93	04/1886	40 ha de vignes, 2 maisons détruites et plusieurs gravement endommagées	Mougin, 1914	EV_45082	
HT94	1896-1897	Suite à l'hiver très humide de 1896-1897, des tassements sont constatés sur une longue bande de terrain sur la rive droite, un des drains de premier ordre, alors récemment posé, a été endommagé	RTM73, Etude de Bassin de Risque de la forêt domaniale RTM du Sécheron, 29/06/2020		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT95	09/02/1955	Crue importante a lieu sans dégâts majeurs	BD RTM	EV_45083	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT96	16/08/1985	Suite à un important orage, le ruisseau est sorti de son lit en pied de série domaniale sur 50 m. Le dépôt a obstrué une partie du lit entre 800 et 600 m.	RTM73, Etude de Bassin de Risque de la forêt domaniale RTM du Sécheron, 29/06/2020		
HT97	04/1962	Après un apport d'eau important dû à la fonte des neiges dans le ravin de la Golletaz, le torrent sort de son lit suite à un embâcle. Le chemin du Crêt est coupé et le pont de la Combe détérioré.	BD RTM et BD Mvt, BRGM	50001803	
HT98	07/07/1973	Des coulées de laves torrentielles sont provoquées par un apport d'eau exceptionnel provenant des galeries EDF pour la construction du barrage de la Coche. Les dégâts sont importants sur le haut du village du Bois. Les routes et les prés sont inondés.	BD RTM	EV_24067	
HT99	09/1987	Rejets d'eau artificiels dans le ravin de la Golettaz provoquent des dépôts importants tout le long du torrent	RTM73, Etude de Bassin de Risque de la forêt domaniale RTM du Sécheron, 29/06/2020	EV_24068	
HT100	30/04/1988	Suite à des travaux au niveau de la retenue de la Coche et à l'obstruction du collecteur des eaux de drainage lors d'une opération de maintenance, le ravin de la Golettaz a été utilisé en exutoire. Les eaux ont affouillé les terrains de couverture situés sous la retenue, bouché les traversées de pistes et emporté partiellement ces pistes. Juste en amont du confluent avec le Sécheron, un petit barrage provoqué par la végétation a légèrement dévié le cours du ruisseau.	RTM73, Etude de Bassin de Risque de la forêt domaniale RTM du Sécheron, 29/06/2020		
HT101	01/08/2009	Une lave torrentielle sur le ravin de la Golettaz fait suite à des rejets d'eau par EDF pour les mêmes raisons qu'en 1988. Le pont à la Bottelière a été obstrué à plus de 70 % par l'arrêt du front principal de la lave. Des dépôts au niveau du gué, quelques dizaines de mètres en aval, ont entraîné un début de débordement vers la rive droite sur l'école	RTM73, Etude de Bassin de Risque de la forêt domaniale RTM du Sécheron, 29/06/2020	EV_23783	
MERDEREL					
HT102	1935	Inondation du Merderel.	Mougin, 1914		Pas représenté sur carte des phénomènes
HT103	13-15/01/1951	Crue du Merderel : apport considérable de lave suite à 170 mm de pluie.	Mougin, 1914		Pas représenté sur carte des phénomènes
HT104	08-09/02/1955	Crue du Merderel, apport de laves sur le cone de déjection du Morel. Pluies abondantes du 5 au 9 février (140 mm environ).	Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 8-9 février 1955 dans le torrent de Merderel », le 11/02/1955		Pas représenté sur carte des phénomènes

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT105	13/01/1955	Lave considérable, destruction du peuplement forestier sur 1500 m², verger menacé. Deux chemins d'exploitation agricole passant à gué sur le torrent détruits.	Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 13-14-15 janvier 1955 dans le torrent de Merderel », le 20/01/1955		<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HT106	24-28/11/1992	Le 24/11: deux laves torrentielles : une à l'alt 1300m, au pied des falaises de l'Ormay. L'autre à l'alt 1050 m, au pied des Combes. Lave dans la nuit du 26 au 27 novembre suite à de fortes pluies continues jusqu'à haute altitude. Lave formée au pied de combe alt. 1230 m, plutôt liquide et très gros volume. Pont de la RD95 a été bouché et route coupée (fondation du pont totalement déchaussées). Affouillement très important du lit au pied du glissement des Emptes. Laves successives ont déposées 10 000 m³ ce qui mène à la construction de la plage de dépôt.	Lettre du S.D. de Savoie au chef du service départemental RTM « Crue du Merderel. Le 21 novembre 1992. », le 24/11/1992 et « Torrent le merderel. Commune d'Aigueblanche. Lave survenue dans la nuit du 26 au 27 novembre. », le 28/11/1992		
	1992	Suite à la fonte des neiges, terrains imbibés d'eau, charriage et lave torrentielle du Merderel pendant plusieurs jours jusque dans le torrent du Morel. Dégâts dans le lit du Morel en amont de la base de loisirs engorgé et nécessitant des travaux d'abattage de bois et de curage.	BD RTM	EV_24287	
HT107	24/06/1993	Coulée de boue de 1000 m³ depuis le ruisseau du Merderel. Une partie est restée dans la plage de dépôt, l'autre a été évacué par le Morel.	BD RTM Rapport RTM accident naturel du 19-20/06/1993 « Commune d'Aigueblanche – ruisseau du Merderel », le 24/06/1993		
HT107	28/09/1993	Affouillements des berges. Petites laves au cours de l'été, plage de dépôt en partie comblée.	Lettre du S.D. de Savoie au chef de service départemental RTM « Torrent le Merderel – Commune d'Aigueblanche », le 30/09/1993		
HT108	24/04/1995	Lave importante au départ du Grand plateau, atterissage sur le replat du Cudret (alt. 800m)	Lettre du S.D. de Savoie au chef de service départemental RTM « Torrent le Merderel – Commune de Aigueblanche », le 30/07/1995		
HT109	08/05/1995	Lave importante au départ du Grand Plateau et qui descend jusqu'à la plage de dépôt du Morel.			
HT110	1999, 2007, 2012	Coulée de boue/lave torrentielle ruisseau du Merderel, en aval de la route forestière de Pierre Larron.	Rapports RTM « Commune d'Aigueblanche. Visite périodique du bassin versant du Merderel. » 2014		

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT110	1999	Gros glissement de versant à l'alt 1225m, environ 200m de large. Le glissement arrive perpendiculairement sur le Merderel, érosion en pied qui réactive le mouvement. 1220 m d'alt : sommet d'une loupe de glissement sur toute la largeur du lit. 1170 m d'alt : loupe de glissement avec réactivation d'environ 20 m de largeur. De 1170 à 1260 m : glissement toujours en activité. Front du glissement vers 1100m d'altitude. A 840 m : petit barrage par blocs de la dernière lave, glissement en rive gauche en aval. A 815 m : zone de dépôt de la dernière lave. A 660 m : glissement sur la RG du Merderel. A 560 m : glissement toujours actif. Dans le secteur, les masses ont tendance à glisser selon un mouvement rotationnel avec des glissements imbriqués les uns dans les autres.	Rapports RTM « Commune d'Aigueblanche. Visite périodique du bassin versant du Merderel. » 1999		
HT111	22/03/2001	Après une période très humide d'environ 6 mois, des précipitations intenses ont touchées la moyenne Tarentaise les 21 et 22 mars, le ruisseau du Merderel a fait une lave. Il a débordé en rive droite au niveau du pont du Cudray, avec des écoulements liquides. Le village des Emptes à Aigueblanche a été inondé, circulation interrompue. Plus bas, il a partiellement comblé la plage de dépôt en amont de sa confluence avec le torrent du Morel. Elle s'est très vite transformée en lave torrentielle. Du fait de son faible volume, elle a obstrué le pont du Cudray et débordé en rive droite. En aval du pont du Cudray, aucune trace de lave n'a été remarquée. Le transport solide s'est fait par charriage jusqu'à la confluence avec le Morel. Matériaux origine : 1080m sur le front d'une zone glissée, et où une coulée de boue s'est formée.	BD RTM Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Ruisseau du Merderel. Crue du 22 mars 2001. » 03/04/2001	EV_23762	G aussi
HT112	26-31/03/2012	Laves torrentielles sur le ruisseau du Merderel, plusieurs bouffées du 26 au 31 Mars 2012. suite à un hiver bien enneigé, mobilisation de matériaux fins glissés sur les berges du Merderel : dépôt vers 1 000 m à la piste forestière puis au barrage de la piste des eaux usées de Valmorel (les Emptes), enfin charriage dépôt dans la plage de dépôt pour un volume total déposé de 5 à 10 000 m³. Piste forestière coupée.	BD RTM	EV_24286	
Voir HT57	09/01/2018	Crue conjointe avec le Morel.	BD RTM, Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Morel et Merderel. » du 01/2018	EV_43699	
AUTRES TORRENTS					
HT113	04/1962	Apport d'eau important dans le ravin de la Golettaz suite à la fonte des neiges. Obstruction du chemin du Crêt suite à une déviation liée à un embâcle, pont de la combe endommagé à Le Bois.	BD RTM	EV_24066	
HT114	06/06/1996	Ruisseau du Rescendant (= ruisseau du St-Laurent?), Bellecombe. Habitations et terrain de camping inondés.	BD RTM	EV_22508	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HT115	22/03/2001	Mois de mars exceptionnellement humide et doux, excédents pluviométriques atteignant 190 à 250 % des Préalpes à la Tarentaise, comme dans l'ouest de la Maurienne. Précipitations fortes les 21 et 22 mars, en 36h il est tombé entre 55 et 60 mm. Le ruisseau de Navette a débordé suite à l'obstruction d'une grille de busage et est allé affouiller une maison du chef-lieu.	BD RTM	EV_23938	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
CHUTE DE BLOCS ET ÉBOULEMENT					
HP01	04/08/1810	Entre Aigueblanche et La Croix Lachat, éboulement sur la route (pas RN90)	CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987		
HP02	16/02/1811	Entre Aigueblanche et La Croix Lachat, éboulement d'un gros bloc de 30 m3 sur la route (pas RN90).			
HP03	27/04/1901	Entre Aigueblanche et La Croix Lachat, éboulement jusqu'à l'Isère.		22300008	
HP04	24/06/1905	Eboulement de plusieurs dizaines de mètres cubes secteur les Thermes La Léchère. N'a pas atteint le pied de versant.	Rapport RTM « Avis sur l'aléa résiduel suite à une chute de blocs sur le secteur du sentier du Bois Chaniet » commune de La Léchère-les-Bains et de Saint-Oyen, 2018		
HP05	Entre 1914 et 1933	Eboulement à la Roche pourrie dont les caractéristiques inconnues.	CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987		
HP06	03/02/1922	Chute de blocs depuis les falaises de Roche Plate. De gros blocs de 4 à 5 m³ s'arrêtent dans les vignobles, près de la gare SNCF. Pas de dégâts.			<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HP07	Printemps 1925	Eboulement depuis Roche Plate, CD92 touché.			
HP08	07/04/1929	Chute de blocs d'environ 40 m³ provenant des falaises de Roche Plate. RN90 endommagée par un bloc de 10m3 qui plonge dans l'Isère			<i>Pas représenté sur carte des phénomènes</i>
HP09	06/04/1937	Evenement à Roche Pourrie depuis alt 1250m, 100m3 éboulé, bloc de plusieurs m³ en moyenne. Blocs sont passés au-dessus du ressaut de la roche Plate, certainement blocs en partie concassés. Un homme blessé à la tête. Zone d'arrêt : RN90, Isère, Immeuble CD92. Dégâts aux RN90 et CD92, et à une maison face à la gare. Route montant à Villargerel coupée. Maison de M. Contamine éventrée par bloc de 3 à 4 m³, mur de la maison Bouvier Garzon éventré par un bloc. Blocs arrêtés à 10 m de la gare. Minage d'une partie de la falaise de Roche Pourrie.	BD mvt, BRGM Inspecteur adjoint des eaux et forêts « Rapport – Compte-rendu de reconnaissance – Eboulement de Roche Pourrie – Commune d'Aigueblanche », le 13/04/1937	22300010	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HP10	23/03/1938	Eboulement à Roche Pourrie, maison Contamine touchée : maison en face de la gare SNCF, bloc de 4m3. 900m3 de rochers, RN90 touchée	Article de journal de 1938 « A Aigueblanche une maison est éventrée par un nouvel éboulement de la Roche-Pourrie » RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Cœur » », septembre 2000		
HP11	06/1938	Eboulement à Roche Pourrie, blocs schisteux, blocs le plus importants 1m3. Blocs descendus dans les propriétés de M. Bouvier et Mme. Pepin.	Rapport de l'Administration des Eaux et Forêts « Aigueblanche – nouveaux éboulements de Roche-Pourrie » du 18/07/1938		
HP12	21/01/1939	Eboulement à Roche Pourrie, volume de 80 m³, 2 blocs ont atteint les vignes 7 et 9 m³ respectivement. Aucun n'a touchées de bâtiment. La route de Villargerel est complètement emporté en un point par le bloc de 9 m³. Bloc de 0,25m3 sur la route de Villargerel.	Rapport Administration des Eaux et Forêts, « Renseignements sur l'éboulement survenue le 21 janvier 1939 dans la forêt communal d'Aigueblanche »		
HP13	16 ou 23/03/1938 et juin	Un éboulement de 900m3 survient depuis Roche Plate, bloc individualisé en 1m3. Maison Contamine touchée	CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987		
HP14	26/11/1944	Eboulement à Villargerel, des bois communaux et particuliers ont été atteints.	Administration des Eaux et Forêts « Renseignements sur la crue survenue le 26 novembre 1944 dans la forêt de Villargerel, Canton du Biollay, Parcelles 28 et 29 », le 14/12/1944		
HP15	1956	Eboulement conséquent répertorié par le BRGM au dessus du hameau de Ste-Hélène.	BD RTM	EV_24056	
HP16	07/1958	Eboulement de 10000-15000m3, fracturé en blocs de 1 à 200 m³. Zone d'atteinte : voie ferrée, RN90, barrage, gare, Isère. Zone de départ : 600 m de dénivelé	CETE – PER (Mouvements de Terrain) d'Aigueblanche « Risques naturels connus sur la commune d'Aigueblanche », 1987		
HP17	25/05/1972	Entre Aigueblanche et La Croix Lachat, éboulement de 20m3 jusqu'à RN90.			

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HP18	01/05/1977	Evenement à Roche Plate depuis 1060m d'alt ; volume total plus de 20 ou 25000m3. Route RN90 balayée sur plus de 300m. 1 mort et 3 blessés dans une voiture. Deux voitures détruites, deux maisons écrasées en face de la gare SNCF. Rampe de la RN90 disloquée sur plus de 100m, blocs sur 300m de long (rampe de 8-10m de ht par endroit). CD92 couvert de blocs et de terre sur 400m avec destruction murs de soutènements. Quelques blocs jusqu'à l'Isère. Route coupée pendant 20 jours. Blocs tombés de 100 m³ voir certains 200m3. Chute suite à l'éboulement du la base du pan de falaise, tous le reste au-dessus a glissé banc sur banc puis rebond sur le ressaut inférieur. Masse instable restants à roche pourrie constitueraient entre 1 et 2 milliers de m3	BD mvt, BRGM BRGM Rapport « Eboulement de Roche Plate à Aigueblanche (73) le 1er mai 1977 par J. Cl. BARFETY »	22300007	
HP19	17/03/1978	Evenement à Roche Plate et Roche Pourrie. Chute de blocs arrêtés à quelques mètres de la RN90, dans le merlon, volumes de 0,5 et 0,3 m3. Zone de départ : depuis roche plate entre 1050-1070m d'alt, dans même zone d'arrachement que événement de 1977.	RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Coeur » », septembre 2000 BRGM, « Compte-rendu de visite le 18.3.78 – Falaise d'Aigueblanche (73) », le 20/03/1978		
HP20	29-30/04/1978	Eboulement d'environ 1000 m³ dans la forêt de Villargerel, les blocs de 30 à 100 m³ s'arrêtent sur un replat, 200m au-dessus de Villargerel. Aucuns dégâts sur le bâti.	BD mvt, BRGM	50001703	
HP21	01/02/1979	Evenement à Ponseranf, Roche Pourrie. Entre 900 et 1000m3 ayant atteint la voie ferrée, rampe de la sortie sud d'Aigueblanche et l'Isère. Zone de départ : 700m au-dessus de la RN90.	BD mvt, BRGM	22300009	
HP22	22/03/1980	Evenement Rocher des Eculées, alt. 1340m.	BD mvt, BRGM	50001709	
HP23	01/02/1982	Evenement à Les Moulins, depuis le rocher de la Biettaz. 10m3 éboulés, en blocs de 4m3. Atteinte des vignes en contrebas du CD jusqu'à 2 maisons sur la pente des Esserts (quartier des Moulins)	BD mvt, BRGM	50001696	
HP24	28/03/1984	Evénement à Roche Pourrie, alt. 500m. 10 m³.	BD mvt, BRGM	50001710	
HP25	25/03/1986	Evenement sur la RN 90 aux Echelles d'Hannibal, alt. 600m. Volume de 15m3.	BD mvt, BRGM	50001697	
HP26	01/02/1987	Evenement à Roche Plate/Roche Pourrie, alt. 1300m.	BD mvt, BRGM	50001711	
HP27	14/11/1987	Un rocher de 25 tonnes s'est éboulé au dessus du hameau de Ste-Hélène, il s'est arrêté à 100m des habitations contre un pylône edf	BD RTM	EV_24057 et 50001805	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HP28	1989	Bloc éboulé situé en amont de la route menant de Le Bois à la cheminée d'équilibre de l'usine électrique souterraine de Ste-Hélène. Volume de l'ordre d'une dizaine de m3.	BD RTM	EV_24058	
HP29	08/12/1992	Les Echelles d'Hannibal au-dessus de la RN90, alt. 1100m. Gros bancs de conglomérat dans une matrice schisteuse friable à pendage très raides, le tout très plissé.	BD mvt, BRGM	12200036	
HP30	1996	Un bloc de la taille d'une voiture arrive en dessous d'un des lacets (vers Ste-Hélène) de la route D95 menant aux Avanchers.	BD RTM	EV_24059	
HP31	01/01/1997	Chute de blocs qui se sont arrêtés dans l'ouvrage de protection dominant la RD90. 2 blocs de 1,5m3, pour un volume total de 8 m³ environ. Zone de départ : 1050 m d'alt, au sommet de la falaise Rocher Plate	BD mvt BRGM, archive RTM « Compte-rendu de visite à Aigueblanche (Savoie) le 03/01/1997 : examen hélicoptère des falaises de Roche Plate – Roche Pourrie » par JC. Barféty, BRGM SGR/RHA, 06/01/1997, et BRGM, Rapport R39289 « Chute de rochers à Aigueblanche (Savoie) le 1er janvier 1997 à partir des falaises de Roche Plate », janvier 1997	12200106	
HP32	05/10/1997	Chute de 15 m³ jusqu'à la cote 800m alt., soit 300 m au-dessus de la RN. Arrachement depuis falaise 1100-1200m, conglomérat dur séparé par des schistes noirs. D'où les nombreux surplombs	BD mvt, BRGM et archive RTM « Chute de rochers à Aigueblanche (Savoie) au-dessus de la RN90 et près des Echelles d'hannibal (visite du 17 octobre 1997) », BRGM 10/1997	12200116	
HP33	27/10/1997	Blocs d'un volume total de 15 m³ se décrochent vers 800m d'alt, soit environ 300m au-dessus de la RN90. Ces blocs n'atteignent pas les routes de la RD de l'Isère. 3 blocs dans le merlon : 100, 200 et 600L. Minage effectuée en mars 1997 : 300 à 400L décrochés présents dans le versant. Difficulté d'identification des blocs réellement rattachés à l'événement.	BD mvt, BRGM RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Coeur » », septembre 2000 BRGM, Rapport R39767 « Chute de rochers à Aigueblanche (Roche Pourrie) le 27 octobre 1997 – Savoie », novembre 1997	12200117	
HP34	06/01/1998	Brettelle de sortie de la RN 90 à Siboulet, et voie latérale d'Aigueblanche à Moutiers. Num IGN 3533, alt. 500m. Conglomérats jurassiques très fissurés.	BD mvt, BRGM	12200003	
HP35	06/01/1998	alt. 450m. Conglomérat très fissurés.	BD mvt, BRGM	12200121	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HP36	28/02/1999	Près du barrage des Echelles d'Hannibal. Ecaille de plus de 5 × 5m, 3 m d'épaisseur. Chute de blocs mobilisant plus de 250 tonnes de matériaux. Rive droite de l'Isère, gorges de Ponsérand, les blocs arrachent les filets de protection et atteignent l'Isère. Ancienne RN90 très endommagées ponctuellement.	BD mvt, BRGM Article journal RTM Compte-rendu d'accident naturel chute de blocs du 28/02/1999, établie le 15/03/1999 RTM, « Recherche des zones soumises à risque naturel sur le secteur d'implantation de la ligne à 225 000 volts « Contamine – Grand Coeur » », septembre 2000	12200141	
HP37	21/04/2004	Chute d'un bloc isolé, en amont de la RN90, dont l'origine est incertaine. Il est probable qu'il se soit détaché au niveau de l'affleurement rocheux sommital qui culmine à environ 1500 m d'altitude au niveau des pylônes électriques vers le col du Pradier. Bloc isolé mais pas d'écroulement en masse car aucune trace importante dans la végétation. Amont du hameau des Granges d'En Haut, il s'agit d'un bloc calcaire très compact de dimensions approximatives 2 x 2 x 1, pour un volume d'environ 3 m³. Il s'est arrêté à environ 700 m d'altitude contre un hêtre de 25 cm de diamètre	BD RTM Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Village des Granges. Chute d'un blocs », le 23/04/2004	EV_23772	
HP38	12/03/2005	Chute de pierres au rocher Dagan. Probablement dû au dégel. Falaise du Rocher Dagan extrémité amont, pas de détermination plus précise de la zone de départ. Arrêt sur la bretelle d'accès aux Bellevilles et RN90, accès coupé momentanément.	BD RTM	EV_23702	sur Salins les Thermes
HP39	2006	Chute de blocs en rive gauche Morel, Doucy/St-Oyen. Ecoulement ayant obstrué le sentier de rive gauche qui mène au point de vue vers la cascade. Le sentier est obstrué vers la cote 600 m sur quelques dizaines de mètres de longueur par de petits blocs de schistes dont les plus gros ne doivent guère dépasser la centaine de kg. Elle provient du sommet d'un affleurement vers 750 m d'altitude. Une plaque d'environ 20 m sur 10 et 1m d'épaisseur s'est détachée. En aval, des matériaux fins d'altération ont été mis en mouvement. Zone d'arrêt : sentier en aval et lit du torrent. Une partie de cette masse constituée d'un mélange de blocs et de terre s'est arrêté sur un replat relatif vers 670 m d'altitude alors que le reste est descendu jusqu'au sentier de la cascade. Enfin, les blocs sont restés assez concentrés du fait de la présence d'un petit couloir et des vitesses atteintes probablement assez faibles.	BD RTM	EV_23866	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HP40	16/01/2008	Chute de pierres en amont de la RN 90. Départ d'une masse de 16 m ³ qui s'est fracturée lors de la chute. Au niveau d'un affleurement sous 'le Golet' vers 1200 m d'altitude. Bloc le plus bas à 650 m d'alt. Plusieurs arbres arrachés par les blocs.	BD RTM Rapport RTM « Commune d'Aigueblanche. Les Grands d'en Haut. Chute de blocs. » le 06/02/2008	EV_23157	
HP41	20/01/2011	Chute de blocs à Ste-Helène ; depuis les affleurements métamorphiques.. Chute de pierres a eu lieu à environ cent cinquante mètres en aval de la station d'épuration intercommunale sur la route qui relie celle-ci à la centrale EDF de la Coche. Selon toute vraisemblance, un bloc unique s'est détaché juste en amont	BD RTM	EV_23784	
HP42	2012	Amont thermes, arrêt dans le versant.	BD RTM	EV_45073	
HP43	16/02/2015	Falaise à l'aplomb de la RN90 et RD1090, lieu-dit Ponserand. Chutes d'environ 40 m ³ de blocs, dont 1 d'environ 30t (5x2x1 m) descendu quelques mètres en amont de la RN90, freiné par des filets de protection parepierre (classe 6 ou 7), que le bloc a éventré. Il s'est arrêté quelques mètres en aval, en amont immédiat RN90. Pied de pente boisée et équipée de filets parepierre. Fermeture temporaire RN90 et RD1090.	BD RTM	EV_24617	
HP44	15/05/2018	St-Oyen, secteur du Bois Chaniet. Chute de bloc isolée inf à 2m ³ depuis une cicatrice issue d'un événement antérieur. Atteinte d'un véhicule. La zone de départ se localise à la cote approximative de 900 m dans un couloir entaillé entre deux séries de barres rocheuses (en rive gauche de ce couloir). Zone d'arrêt : amont parking des thermes, départ parcours de santé. Un véhicule communal impacté alors qu'il était en déplacement avec 2 personnes, pas de victimes ni de blessés.	BD RTM Rapport RTM « Avis sur l'aléa résiduel suite à une chute de blocs sur le secteur du sentier du Bois Chaniet » commune de La Léchère-les-Bains et de Saint-Oyen, 2018	EV_44224	
HP45	10/12/2019	Rive droite de l'Isère. Chute d'un très gros bloc, estimé entre 18 et 20 m ³ , accompagné par quelques autres blocs de volume unitaire de l'ordre du m ³ . Bloc plat, losangique : 7 m de long, 4m de large, 1,2-1,5m épais. Origine non déterminée précisément, à priori de la barre rocheuse affleurante vers la cote 1300. Zone d'arrêt : au niveau de l'épingle de la route forestière à 1020m d'altitude. Quelques petits blocs ont dépasser cette route pour se stabiliser en foret un peu en aval.	BD RTM	EV_45591	
HP46	14/01/2020	Rive droite de l'Isère, chute d'un gros bloc estimé à 9 m ³ . Bloc calcaire parallépipédique, 3m de long, 2 m de large, 1,5 m d'épaisseur environ. Barre rocheuse qui affleure vers la cote 1650, constituée de schistes noirs en alternance de brèches à éléments dolomitiques. Bloc a dépassé la zone replat vers 1350m. Zone d'arrêt : route de Vorchère, cote 1250 m. Bloc sur la route, limitant donc la largeur de passage, à évacuer ou miner pour rétablir la largeur initiale	BD RTM	EV_45556	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

N° de Site	Date	Description	Source	Ref	Commentaire
HP47	18/03/2022	Le matin du 18 mars 2022, vers 6h50, un éboulement qualifié de remarquable s'est produit depuis la falaise du Rocher Dagan. Bien qu'un lien de cause à effet ne puisse pas être établi de manière certaine, il convient de remarquer que cet événement survient après une période d'activité sismique en Savoie, avec notamment : le séisme le plus notable survenu 5 jours. Chute le matin du 18 mars 2022, vers 6h50 (vraisemblablement en une seule fois). La zone de départ se situe en partie supérieure de l'escarpement située vers la cote 650 - 700 m. Elle se situe au sommet de l'escarpement le plus en aval sur le versant et est d'une ampleur notable. La surface de rupture est nette. Perturbations : uniquement un encombrement et quelques trous sur la route communale. Au moins huit gros blocs de volume unitaire remarquable ont atteint la route communale ou l'Isère (allant d'un volume de quelques m³ à 60m³ : 4*4*4m pour le plus gros).	BD RTM	EV_48116	
HP48	no data	Evenement à roche Pourrie, alt. 1300m.	BD mvt, BRGM	50001702	

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen



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/>

Carte des aléas

feuille nord

faible moyen fort

- A** Avalanches
- P** Chutes de blocs

G Glissements de terrain

F Effondrements

R Ravinements et ruissellement sur versant

- Crues des torrents et des

Etendue d'eau et lit mineur de l'Isère (voir PPRI pour l'inondation par l'Isère)

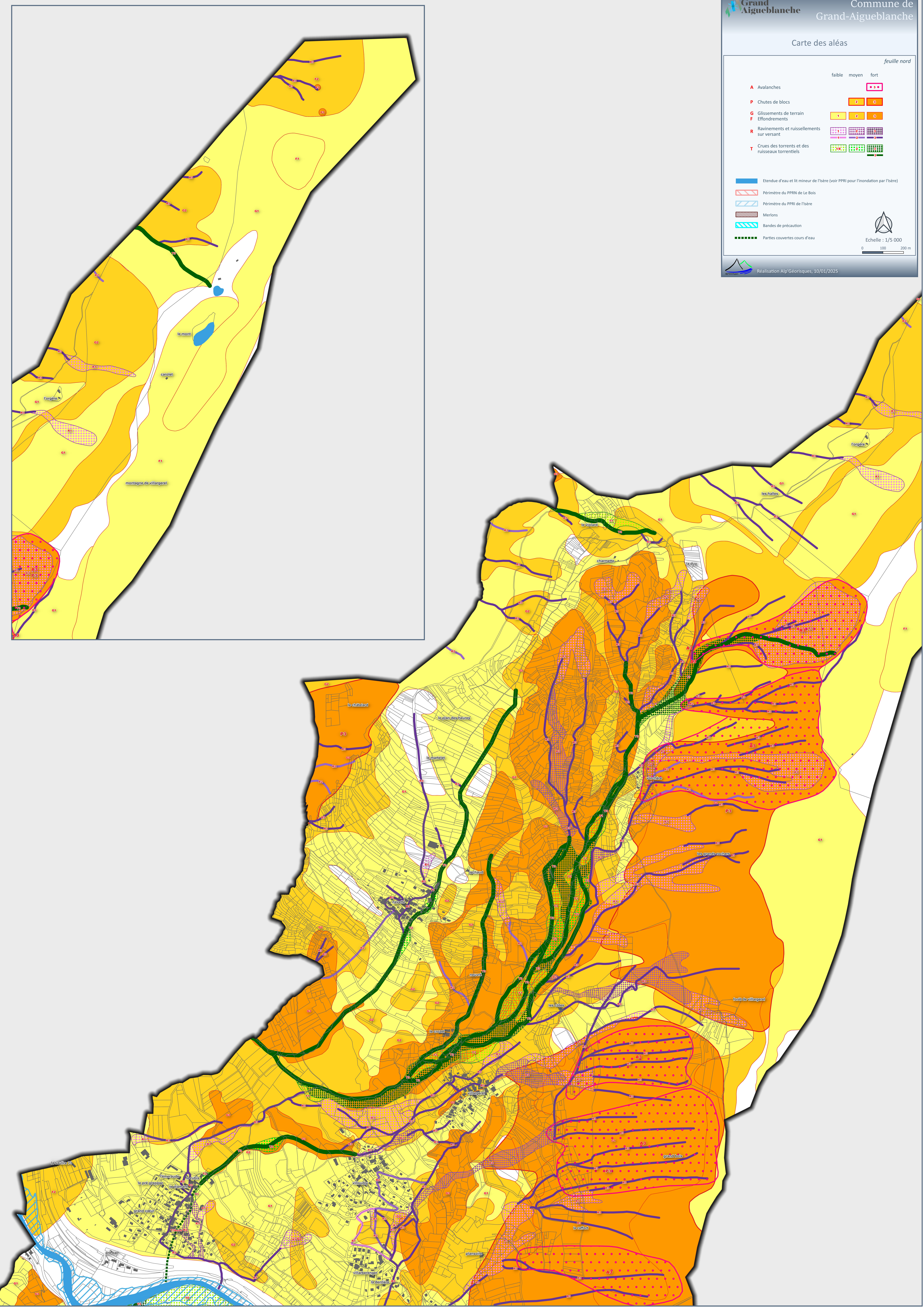
 Périmètre du PPRN de Le Bois Périmètre du PPRi de l'Isère Merlone

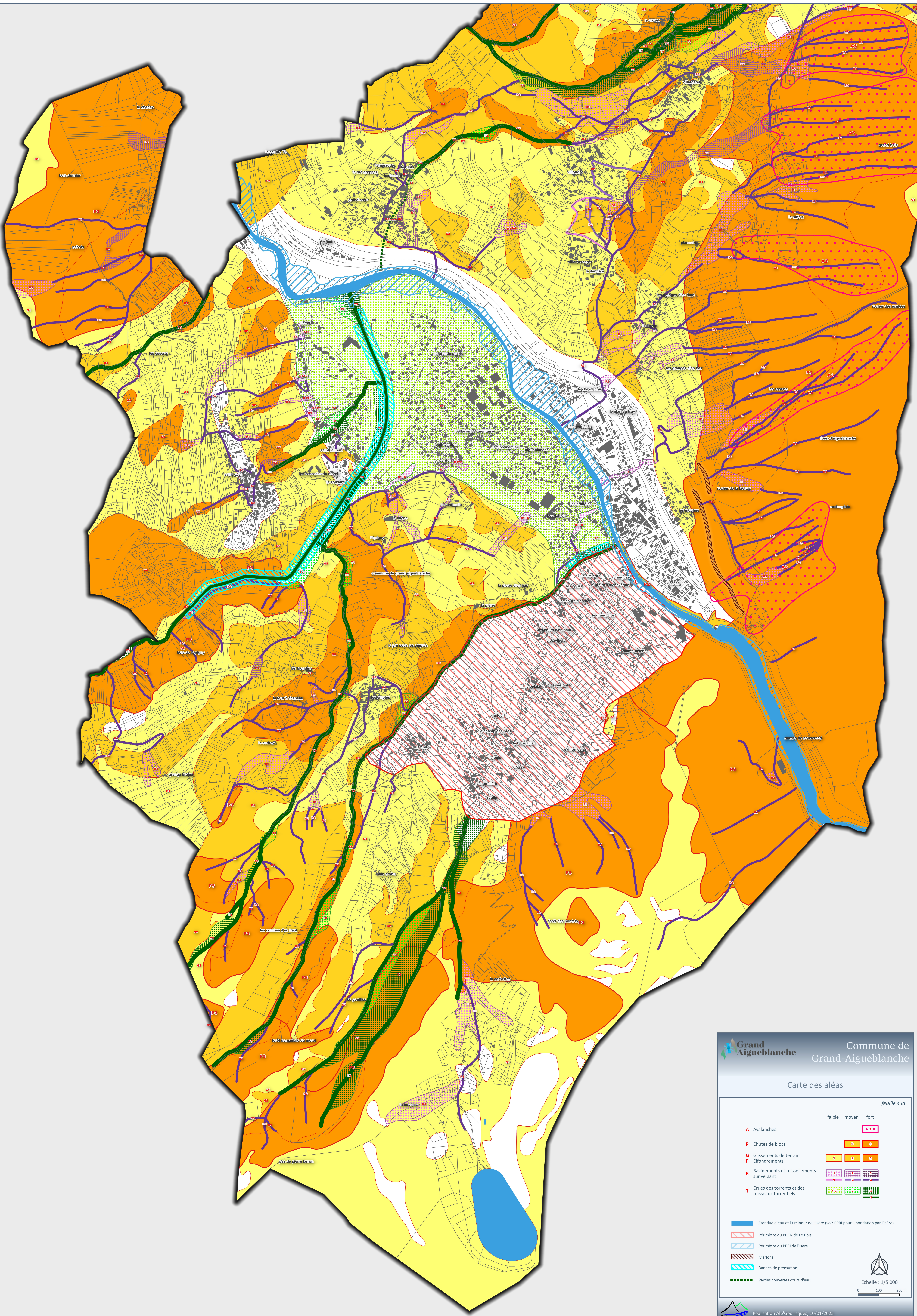
 Bandes de précaution



Echelle : 1/5 000

Response	Percentage
Yes	100%
No	20%

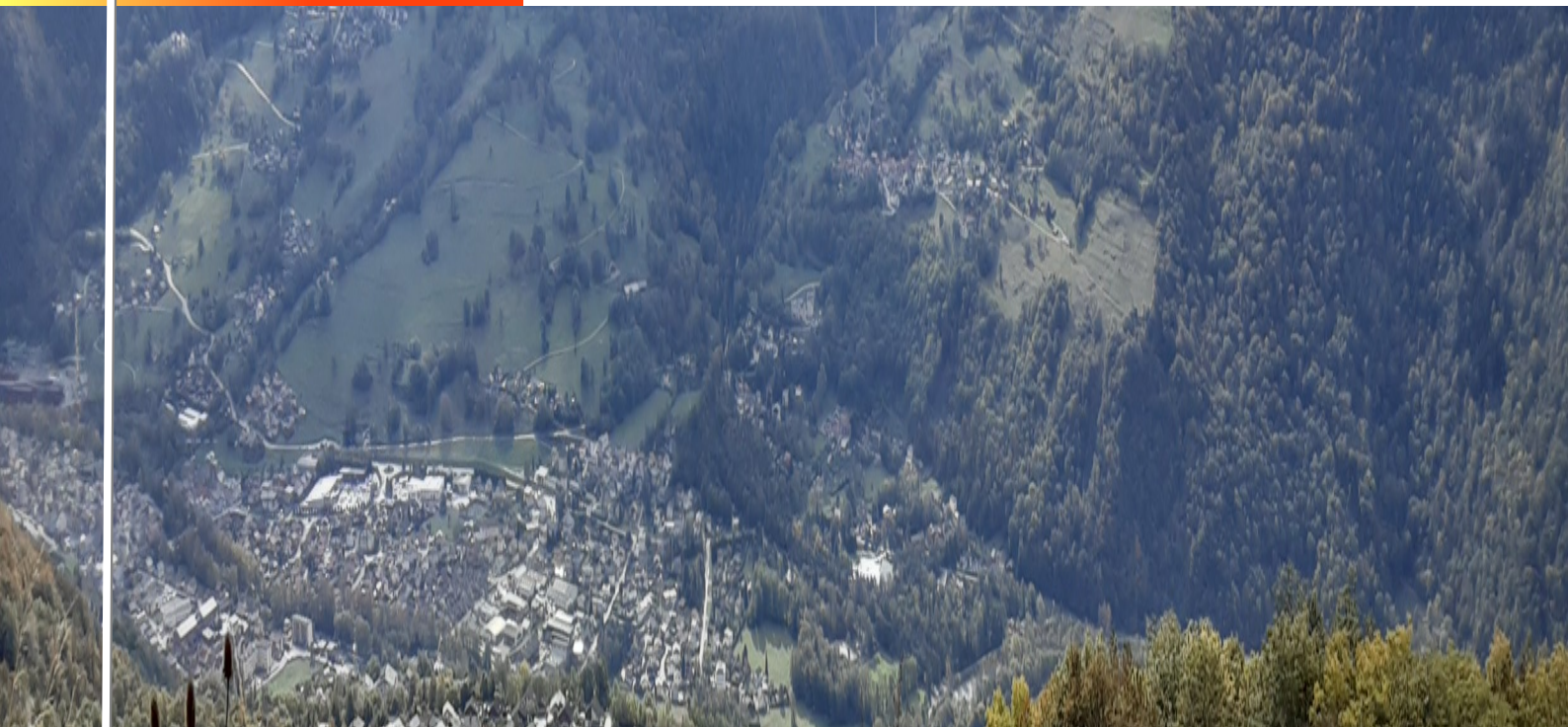


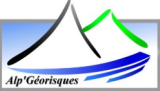


Grand-Aigueblanche
250, Grande-Rue
BP4
73261 Grand-Aigueblanche

Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen

Cahier des prescriptions spéciales



	Référence	24051650	Version	3.0
	Date	14 mai 2024	Édition	10/01/2025

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 d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen		
Sous-titre	Cahier des prescriptions spéciales		
Document	24051650_Cahier_prescriptions_spéciales_Aigueblanche_St-Oyen_v3.0.odt		
Référence	24051650		
Proposition n°	D2304035	Référence commande	
Maître d'ouvrage	Grand-Aigueblanche	250, Grande-Rue BP4 73261 Grand-Aigueblanche	
Maître d'œuvre ou AMO	/	/	

Modifications

Version	Date	Description	Auteur	Vérifié par
1.0	14/05/24	Document provisoire	CG	DMB
2.0	28/08/24	Document soumis à la commune	DMB	DMB
3.0	10/01/25	Document final	DMB	DMB

Diffusion

Chargé d'études	Camille GUYOT, ingénieure géologue	04 76 77 92 00	
Diffusion	Papier		
	Numérique	✓	1 exemplaire

Archivage

N° d'archivage (référence)	24051650
Titre	Carte d'aléas sur une partie du territoire d'Aigueblanche et de Saint-Oyen
Département	Savoie
Commune(s) concernée(s)	Grand-Aigueblanche
Cours d'eau concerné(s)	Morel, Nant-Noir, Merderel, Sécheron, ruisseau de Grand-Cœur, ruisseau de Villargerel, ruisseau de Navette, ruisseau du Saint-Laurent
Région naturelle	Vallée de la Tarentaise
Thème	Cartographie multi-aléas
Mots-clefs	Cartographie aléas, Tarentaise, Grand-Aigueblanche

TABLE DES MATIÈRES

I. RAPPEL DE LA PROCÉDURE.....	7
I.1. Code de l'urbanisme.....	7
I.2. Formalisation dans les PLU de la prise en compte des phénomènes naturels.....	8
I.3. Principe d'aptitude à la construction.....	8
I.4. Constitution du dossier complet.....	9
I.4.1. Règlement d'urbanisme vis-à-vis des risques naturels.....	9
I.4.2. Traduction réglementaire.....	10
I.4.3. Catalogue des prescriptions spéciales.....	11
I.4.4. Contenu des fiches.....	12
I.4.5. Autres remarques.....	12
I.4.5.1. Mise à jour.....	12
I.4.5.2. Systèmes de protection.....	12
I.4.5.3. Sécurité des accès.....	12
I.4.5.4. Sécurité des réseaux aériens et enterrés.....	13
I.4.5.5. Problèmes liés aux fondations et aux terrassements.....	13
I.4.5.6. Implantation des terrains de camping.....	13
I.4.5.7. Implantation d'un projet en bordure d'une zone d'aléa.....	13
I.4.5.8. Projet de réaménagement.....	13
I.4.5.9. Prise en compte des risques naturels dans les projets.....	13
I.5. Dispositions générales.....	13
I.5.1. Lit des cours d'eau et thalweg.....	13
I.5.2. Obligation d'entretien.....	14
I.6. Prescriptions et recommandations.....	14
I.6.1. Prescriptions.....	14
I.6.2. Recommandations.....	14
I.7. Limites du champ d'action des prescriptions sur l'aménagement.....	14
II. FICHES DE SPÉCIFICATIONS ET DE RECOMMANDATIONS PAR ZONE.....	15
II.1. F : Multi-aléas – aléa Fort ou Moyen (cas général) : Fiche 1.....	17
II.1.1. Nature du phénomène.....	17
II.1.2. Prescription d'urbanisme.....	19
II.1.3. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination.....	21
II.1.4. Recommandations.....	22
II.2. Bm-T : Crue torrentielle – aléa Moyen : Fiche 2.....	24
II.2.1. Nature du phénomène.....	24
II.2.2. Prescription d'urbanisme.....	24
II.2.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension.....	25
II.2.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination.....	26
II.2.5. Recommandations.....	26
II.3. ft : Crue torrentielle – aléa faible : Fiche 3.....	28
II.3.1. Nature du phénomène.....	28
II.3.2. Prescription d'urbanisme.....	28

II.3.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension.....	29
II.3.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination.....	30
II.3.5. Recommandations.....	30
II.4. Bm-R : Inondation par ruissellement – aléa Moyen : Fiche 4.....	31
II.4.1. Nature du phénomène.....	31
II.4.2. Prescription d'urbanisme.....	31
II.4.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension.....	32
II.4.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination.....	33
II.4.5. Recommandations.....	33
II.5. Bf-R : Ruissellement ravinement – aléa faible : Fiche 5.....	34
II.5.1. Nature du phénomène.....	34
II.5.2. Prescription d'urbanisme.....	34
II.5.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension.....	35
II.5.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination.....	35
II.5.5. Recommandations.....	35
II.6. Bm-G : Glissement de terrain – aléa Moyen : Fiche 6.....	37
II.6.1. Nature du phénomène.....	37
II.6.2. Prescription d'urbanisme.....	37
II.6.3. Mesures de protection individuelles.....	38
II.6.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement.....	38
II.6.3.2. Prescriptions pour tout projet nouveau et tout projet d'aménagement avec création de surface habitable.....	38
II.6.3.3. Prescriptions pour le bâti existant.....	38
II.6.4. Recommandations.....	39
II.6.4.1. Pour le bâti existant.....	39
II.7. Bf-G : Glissement de terrain – aléa faible : Fiche 7.....	40
II.7.1. Nature du phénomène.....	40
II.7.2. Prescription d'urbanisme.....	40
II.7.3. Mesures de protection individuelles.....	40
II.7.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement.....	40
II.7.3.2. Prescriptions pour le bâti existant.....	41
II.7.4. Recommandations.....	41
II.7.4.1. Pour tout bâti nouveau.....	41
II.7.4.2. Pour le bâti existant.....	41
II.8. Bm-E : Affaissement et effondrement de cavités souterraines – aléa Moyen : Fiche 8.....	42
II.8.1. Nature du phénomène.....	42
II.8.2. Prescription d'urbanisme.....	42
II.8.3. Mesures de protection individuelles.....	43
II.8.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement.....	43
II.8.3.2. Prescriptions pour tout projet nouveau et tout projet d'aménagement avec création de surface habitable.....	43
II.8.3.3. Prescriptions pour le bâti existant.....	43
II.8.4. Recommandations.....	43
II.8.4.1. Pour le bâti existant.....	43

II.9. fe : Affaissement et effondrement de cavités souterraines – aléa faible : Fiche 9.....	44
II.9.1. Nature du phénomène.....	44
II.9.2. Prescription d'urbanisme.....	44
II.9.3. Mesures de protection individuelles.....	44
II.9.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement.....	44
II.9.3.2. Prescriptions pour le bâti existant.....	45
II.9.4. Recommandations.....	45
II.9.4.1. Pour tout bâti.....	45
II.9.4.2. Pour le bâti existant.....	45
III. DÉFINITION DE TERMES COURAMMENT EMPLOYÉS DANS LE CATALOGUE.....	46

I. Rappel de la procédure

I.1. Code de l'urbanisme

Le code de l'urbanisme indique :

- **Article L.101-2**

Dans le respect des objectifs du développement durable, l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme vise à atteindre les objectifs suivants :

...

4° La sécurité et la salubrité publiques ;

5° La prévention des risques naturels prévisibles, des risques miniers, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ;

...

- **Article L.121-1**

Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer :

...

3° Une utilisation économe et équilibrée des espaces naturels, urbains, périurbains et ruraux, la maîtrise des besoins de déplacement et de la circulation automobile, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des écosystèmes, des espaces verts, des milieux, sites et paysages naturels ou urbains, la réduction des nuisances sonores, la sauvegarde des ensembles urbains remarquables et du patrimoine bâti, la prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature.

...

- **Article R.151-31**

Dans les zones U, AU, A et N, les documents graphiques du règlement font apparaître, s'il y a lieu :

...

*2° Les secteurs où les nécessités du fonctionnement des services publics, de l'hygiène, de la protection contre les nuisances et de la préservation des ressources naturelles ou l'existence de **risques naturels**, de risques miniers ou de risques technologiques justifient que soient interdites les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols.*

- **Article R.151-34**

Dans les zones U, AU, A et N les documents graphiques du règlement font apparaître, s'il y a lieu :

*1° Les secteurs où les nécessités du fonctionnement des services publics, de l'hygiène, de la protection contre les nuisances et de la préservation des ressources naturelles ou l'existence de **risques naturels**, de risques miniers ou de risques technologiques justifient que soient soumises à des conditions spéciales les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements des sols ;*

...

- **Article R.151-49**

*Afin de satisfaire aux objectifs, mentionnés à l'article L. 101-2, de salubrité, d'amélioration des performances énergétiques, de développement des communications électroniques, de **prévention des risques naturels prévisibles**, notamment pluviaux, le règlement peut fixer :*

1° Les conditions de desserte des terrains mentionnés à l'article L. 151-39 par les réseaux publics d'eau, d'énergie et notamment d'électricité et d'assainissement, ainsi que, dans les zones délimitées en application du 2° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, les conditions de réalisation d'un assainissement non collectif ;

2° Les conditions pour limiter l'imperméabilisation des sols, pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement, et prévoir le cas échéant des installations de collecte, de stockage voire de traitement des eaux pluviales et de ruissellement dans les zones délimitées en application du 3° et 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales ;

3° Les obligations imposées aux constructions, travaux, installations et aménagements, en matière d'infrastructures et réseaux de communications électroniques.

- **Article R.111-2**

Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.

I.2. Formalisation dans les PLU de la prise en compte des phénomènes naturels

Afin de répondre à ces obligations, une carte des aléas sur le territoire de Grand-Aigueblanche a été établie en 2024, afin de pouvoir intégrer dans le PLU l'existence de risques d'origine naturelle, sur les parties de territoire non couvertes par un zonage PPRN.

En effet, la commune de Grand-Aigueblanche est couverte par deux Plans de Prévention des Risques Naturels approuvés : le PPRN de Le Bois (approuvé en 2009) et le PPRI de l'Isère (approuvé en 2015). Les prescriptions d'urbanisme associées à la carte d'aléa se porteront donc pas sur le périmètre réglementaire couvert par le PPRN sur le village de Le Bois. Les prescriptions ne porteront pas non plus sur le risque d'inondation par débordement de l'Isère ni sur le risque lié à la rupture et à l'effacement des digues de l'Isère. Il faudra pour cela se référer au règlement du PPRI de l'Isère Aval.

La carte des aléas reste un document informatif. Sa mise en œuvre n'a aucun caractère réglementaire, contrairement aux PPRN, mais l'inventaire des phénomènes naturels, et des risques qui en découlent, est un des préalables indispensables à la réalisation du Plan d'Aménagement et de Développement Durables, ainsi qu'au règlement du Plan Local d'Urbanisme. L'existence de risques d'origine naturelle restant à ce jour l'un des facteurs limitant de tout projet d'aménagement, particulièrement en zone de montagne et de moyenne-montagne.

L'affichage de la connaissance des aléas dans la prise en compte des risques d'origine naturelle dans le PLU doit permettre, entre autres, de faciliter l'accès du public à cette information et de faciliter le travail des personnes chargées de l'application du droit des sols.

À ce titre la mise en œuvre de la procédure de cartographie des aléas répond à cet objectif.

I.3. Principe d'aptitude à la construction

C'est le PLU seul qui fixe les usages du sol autorisés. Son élaboration permet de définir les zones d'urbanisations existantes et celles projetées, en prenant compte les possibilités d'aménagement des différentes zones vis-à-vis des conséquences prévisibles des phénomènes naturels. Le PLU est donc établi en l'état actuel de la connaissance, grâce aux conclusions de la cartographie des aléas. Il s'agit d'identifier les zones aptes à la construction, en intégrant la contrainte « risques naturels »

Les deux paramètres retenus pour apprécier l'importance des risques et les possibilités d'aménagement qui en découlent, sont l'intensité et la fréquence des phénomènes en cause. L'état actuel d'efficacité des

dispositifs de protection existants, de quelque nature qu'ils soient, est également intégré dans la réflexion.

Pour les prescriptions sortant du champ du code de l'urbanisme, il pourra être fait application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

I.4. Constitution du dossier complet

Le dossier d'aléa se compose de deux parties :

- le volet diagnostic qui comprend :
 - la carte des aléas au 1/5 000 ;
 - la carte des phénomènes historiques et des ouvrages de protection au 1/6 500 ;
 - une note de présentation ;
- Le volet réglementaire qui comprend :
 - le catalogue des prescriptions spéciales, ou des recommandations, à mettre en œuvre dans les zones concernées par des risques d'origine naturelle.

I.4.1. Règlement d'urbanisme vis-à-vis des risques naturels

Trois types de règlements sont identifiés :

F – Zone de risque fort :

- zone aujourd'hui non bâtie, soumise en l'état actuel du site à un risque fort ou moyen tel qu'il exclue la réalisation de tout projet de construction ;
- Zone aujourd'hui bâtie, soumise en l'état actuel du site à un risque fort tel qu'il justifie le maintien du bâti à l'existant, sans changement de destination, à l'exception de ceux qui entraîneraient une diminution de la vulnérabilité, et sans réalisation d'aménagements susceptibles d'augmenter celle-ci ; peut cependant être autorisé tout projet d'aménagement ou d'extension limitée du bâti existant, qui aurait pour effet de réduire sa vulnérabilité grâce à la mise en œuvre de prescriptions spéciales propres à renforcer la sécurité du bâti et de ses occupants.

M – Zone de risque modérée :

- Zone urbanisée soumise en l'état actuel du site à un risque moyen, sans risque important pour la sécurité des personnes, tel qu'il autorise l'aménagement et l'extension du bâti existant, et la réalisation de bâtiments nouveaux, sous réserve que tout projet, entre autres, ceux entraînant un changement de destination et/ou une augmentation de la vulnérabilité, prenne en compte des prescriptions spéciales, intégrées au projet, propres à assurer la sécurité du bâti et de ses occupants ;

f – Zone de risque faible : correspondant aux aléas faibles en toutes zones (sauf inondation de plaine).

- Zone soumise en l'état actuel du site à un risque faible tel qu'il autorise l'aménagement et l'extension du bâti existant, et la réalisation de bâtiments nouveaux, des recommandations de confort peuvent être mises en œuvre afin de protéger le bâti et ses occupants des inconvénients mineurs qui peuvent apparaître lors des manifestations des phénomènes naturels ;

Les lettres « M » et « f » sont suivies d'une lettre en relation avec la nature de l'aléa (majuscule = moyen, minuscule = faible).

T : Crues torrentielles ;

R : Ruissellement et ravinement ;

G : Glissements de terrain ;

P : Chutes de pierres et de blocs ;

F : Affaissements de terrain ;

E : Effondrements de cavités souterraines ;

A : Avalanches.

Lorsqu'une zone est soumise à plusieurs risques, c'est aléa le plus fort qui définit le type de zone « F », « M » ou « f ». Les règlements de chaque zone se cumulent en fonction des différents niveaux d'aléas sur la zone.

1.4.2. Traduction réglementaire

La DDT de la Savoie préconise la grille de transcription réglementaire suivante :

ALÉA AVALANCHES	Zone Urbanisée	Zone peu ou pas urbanisée
A3 (fort)	RF-A	RF-A
A2 (Moyen)	Bm-A	Rm-A
A1 (Faible)	Bf-A	Bf-A
ARE	Autre carte	

ALÉA CHUTES DE BLOCS ET DE PIERRES	Zone Urbanisée	Zone peu ou pas urbanisée
P3 (fort)	RF-P	RF-P
P2 (Moyen)	RmU-P	Rm-P
P1 (Faible)	Bf-P	Bf-P

ALÉA CRUES TORRENTIELLES	Zone Urbanisée	Zone peu ou pas urbanisée
T3 (fort)	RF-T	RF-T
T2 (Moyen)	Bm-T	Rm-T
T1 (Faible)	Bf-T	Bf-T

ALÉA RUISSELLEMENT	Zone Urbanisée	Zone peu ou pas urbanisée
T3 (fort)	RF-R	RF-R
T2 (Moyen)	Bm-R	Rm-R

T1 (Faible)	Bf-R	Bf-R
-------------	------	------

ALÉA GLISSEMENT DE TERRAIN	Zone Urbanisée	Zone peu ou pas urbanisée
G3 (fort)	RF-G	RF-G
G2 (Moyen)	Bm-G	Bm-G
G1 (Faible)	Bf-G	Bf-G

ALEA AFFAISSEMENT DE TERRAIN	Zone Urbanisée	Zone peu ou pas urbanisée
F3 (fort)	RF-F	RF-F
F2 (Moyen)	Bm-F	Bm-F
F1 (Faible)	Bf-F	Bf-F

ALÉA EFFONDREMENT DE TERRAIN	Zone Urbanisée	Zone non Urbanisée
E3 (fort)	RF-E	RF-E
E2 (Moyen)	RmU-E	Rm-E
E1 (Faible)	Bf-E	Bf-E

1.4.3. Catalogue des prescriptions spéciales

« Le permis de construire peut-être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité et à la sécurité publique ».

Tel est le contenu de l'article R 111-2 du code de l'urbanisme. Les termes « sécurité publique » désignent entre autres les risques induits par le projet de bâtiment, mais aussi les risques que pourraient subir le bâtiment et ses futurs occupants.

Les prescriptions spéciales, (celles qui peuvent être prescrites au titre du code de l'urbanisme) ne peuvent être que du domaine de l'urbanisme. Malheureusement la plupart des prescriptions mises en œuvre pour assurer la sécurité des bâtiments et de leurs occupants, vis-à-vis des risques d'origine naturelle, en montagne, sont des mesures constructives, et consistent le plus souvent en un renforcement des structures du bâtiment et de ses façades exposées.

Des prescriptions de ce type ne sauraient être imposées aux pétitionnaires. Cependant en l'absence, dans le dossier de demande d'une notice indiquant sans ambiguïté de quelle façon le projet prend en compte les prescriptions de la zone, la personne responsable de la décision finale en matière d'attribution de permis de construire doit considérer que la sécurité des futurs occupants ne sera pas assurée, il lui appartient d'en tirer les conséquences quant à la suite à donner à la demande qui lui a été présentée.

Ce qui précède justifie l'annexion d'un catalogue des prescriptions spéciales au PLU. Ce catalogue permet l'information préalable des usagers et des décideurs. L'absence de prescriptions de ce type entraînerait de fait le gel des projets de construction, sur les terrains exposés à des risques d'origine naturelle.

En conséquence, le pétitionnaire devra fournir à l'appui de sa demande une attestation de son architecte ou de son maître d'œuvre ou, à défaut, de sa main, justifiant du respect de l'ensemble des prescriptions spéciales associées à la carte des aléas.

Leur mise en œuvre effective est de la seule responsabilité du maître d'ouvrage, autrement dit du propriétaire du bâtiment.

Mais, en cas de demande de permis de construire, et en l'absence d'une notice, jointe à la demande, indiquant sans ambiguïté de quelle façon le projet prend en compte les prescriptions liées aux aléas naturels, la personne responsable de la décision finale en matière d'attribution de permis de construire peut-être amenée à ne pas donner de suite favorable à la demande, considérant que le non-respect de ces prescriptions peut entraîner un risque pour les futurs utilisateurs du bâtiment.

I.4.4. Contenu des fiches

Au-delà du rappel, en tête de fiche, de l'indication concernant la constructibilité de la zone (ou sa non-constructibilité), l'élément principal de la fiche est constitué par les prescriptions spéciales applicables à un ou plusieurs secteurs de la carte d'aptitude.

À ce titre, chaque fiche, peut intéresser différents secteurs, mais qui vis-à-vis des risques qui les concernent nécessiteront la mise en œuvre de prescriptions identiques.

Chaque fiche est composée au minimum de deux paragraphes :

- le premier définit, secteur par secteur, les différents phénomènes existants, signale pour chaque type de phénomène le phénomène de référence retenu en justifiant le choix si nécessaire ; si des données historiques significatives ont été recueillies, il est souhaitable de les faire figurer ; il fait aussi l'inventaire des dispositifs de protection existants et indique leur état d'efficacité vis-à-vis du (ou des) phénomène(s) de référence(s) retenu(s) ;
- le deuxième expose les différentes prescriptions (ou recommandations) individuelle qu'il importe de mettre en œuvre afin d'assurer la sécurité des occupants.

I.4.5. Autres remarques

I.4.5.1. Mise à jour

Tout événement nouveau, non pris en compte dans la carte d'aptitude à la construction, tout comme les études techniques nouvelles, apportant un éclairage nouveau sur les risques, peut entraîner une révision de la carte des aléas avec de possibles répercussions sur le contenu du PLU.

I.4.5.2. Systèmes de protection

Toute modification sensible de l'état d'efficacité des systèmes de protection, pris en compte dans l'élaboration de la carte d'aptitude à la construction, doit entraîner sa révision avec de possibles répercussions sur le contenu du PLU.

I.4.5.3. Sécurité des accès

Il est souhaitable que toute création de voie d'accès soit différée si la voie projetée est menacée par un ou plusieurs phénomènes naturels, visibles ou prévisibles, et ce, jusqu'à ce que le danger que représentent ces phénomènes soit pris en compte par la mise en œuvre d'un système de protection et/ou dans le cadre d'un plan de gestion du risque reconnu.

1.4.5.4. Sécurité des réseaux aériens et enterrés

Il est conseillé, pour le confort des usagers, de veiller à prendre toute disposition utile pour soustraire les réseaux aériens et enterrés (lignes électriques, les conduites d'eaux potables et usées, etc.) aux effets des phénomènes naturels existants sur leurs tracés.

1.4.5.5. Problèmes liés aux fondations et aux terrassements

Ils sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et de son maître d'œuvre. Il est cependant rappelé que l'impact de ces travaux peut être sensible sur la stabilité des terrains, sur le site même des travaux, mais aussi à leur périphérie, tout particulièrement là où leur stabilité n'est naturellement pas assurée.

1.4.5.6. Implantation des terrains de camping

Compte-tenu de la grande vulnérabilité de ce type d'aménagement, il importe que tout projet de terrain de camping soit impérativement envisagé dans des zones situées hors d'atteinte de tout phénomène naturel, sauf à justifier très clairement toute disposition contraire (par exemple, installation d'un camping d'été en zone avalancheuse).

1.4.5.7. Implantation d'un projet en bordure d'une zone d'aléa

Pour les projets situés à proximité immédiate d'une autre zone d'aléa ou d'une zone d'aléa similaire de plus grande intensité, il est recommandé d'analyser les éventuelles interactions du projet avec l'aléa situé à proximité. On gardera aussi à l'esprit qu'un événement plus rare que l'aléa de référence est toujours possible

1.4.5.8. Projet de réaménagement

Pour tous les projets de réaménagement autorisés, une réduction globale de la vulnérabilité du bien est à rechercher.

1.4.5.9. Prise en compte des risques naturels dans les projets

Les prescriptions générales suivantes s'appliquent à tous les projets autorisés à condition de :

- Ne pas aggraver les risques et ne pas en provoquer de nouveaux.
- Mettre en œuvre tous les dispositifs de protection et d'adaptation demandés selon les règles de l'art et/ou définies par les études techniques prescrites, sous la responsabilité du maître d'ouvrage.
- Produire une attestation par le maître d'ouvrage pour garantir le respect des mesures du présent règlement.

À défaut, il pourra être fait application de l'article R111-2.

1.5. Dispositions générales

1.5.1. Lit des cours d'eau et thalweg

La loi sur l'eau définit le lit mineur d'un cours d'eau comme étant l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. Il correspond en général à la zone comprise entre les crêtes de berges ou de digues.

Le lit mineur est mobilisé régulièrement par les crues. L'ensemble du lit mineur doit rester naturel, afin de permettre l'écoulement optimal des crues et la « respiration » de la rivière (espace de bon

fonctionnement morphologique et biologique). Toute construction et tout aménagement est interdit dans le lit mineur, sauf exception.

1.5.2. Obligation d'entretien

Le propriétaire riverain est tenu à l'entretien des cours d'eau non domaniaux ainsi qu'à l'entretien des ouvrages qui s'y rattachent.

L'article L 215-14 du Code de l'Environnement énonce que « l'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. »

Ces obligations concernent donc l'entretien des rives et du lit (nettoyage de la végétation). Il est à noter que la clause visant « l'état naturel » du lit limite l'obligation d'entretien des riverains aux travaux d'enlèvement des matériaux et débris encombrant le lit. Cette obligation ne vise pas les travaux importants de curage, qui relèvent de l'aménagement et donc d'un régime de déclaration ou d'autorisation (article L 214-1 à 6 du code de l'Environnement). D'une façon générale, ces travaux doivent être menés avec une vision globale du cours d'eau pour ne pas créer de déséquilibre.

1.6. Prescriptions et recommandations

1.6.1. Prescriptions

Leur mise en œuvre est indispensable pour tout projet nouveau (bâti futur, projets d'extension du bâti existant, projets d'aménagement du bâti existant), pour que soient assurées la pérennité des bâtiments et la sécurité des personnes à l'intérieur de ceux-ci, ce vis-à-vis des phénomènes naturels retenus comme phénomènes de référence.

Il est recommandé aux propriétaires des bâtiments existants exposés aux risques, de mettre en œuvre ces prescriptions.

1.6.2. Recommandations

Il s'agit en l'occurrence de mesures de confort pouvant protéger le bâti et ses occupants des dommages, a priori mineurs, qui pourraient apparaître lors des manifestations des phénomènes naturels.

Leur mise en œuvre est facultative, mais recommandée.

1.7. Limites du champ d'action des prescriptions sur l'aménagement

Les phénomènes liés aux talus des voies de communication (chutes de pierres ou de blocs, glissements de terrain, coulées neigeuses), ainsi que les désordres résultant directement ou indirectement de travaux de terrassement, ne sont pas pris en compte du fait de leur caractère anthropique. Il en est de même des phénomènes liés aux insuffisances éventuelles des réseaux d'évacuation des eaux pluviales (y compris réseau d'assainissement de la voirie).

II. Fiches de spécifications et de recommandations par zone

Le cahier des prescriptions spéciales de Grand-Aigueblanche comporte 9 fiches de prescriptions et de recommandations :

- | | |
|---|----------------|
| • RF : Aléa fort indifférencié | fiche 1 |
| • Bm-T : Aléa moyen de crue torrentielle | fiche 2 |
| • Bf-T : Aléa faible de crue torrentielle | fiche 3 |
| • Bm-R : Aléa moyen de ruissellement | fiche 4 |
| • Bf-R : Aléa faible de ruissellement | fiche 5 |
| • Bm-G : Aléa moyen de glissement de terrain | fiche 6 |
| • Bf-G : Aléa faible de glissement de terrain | fiche 7 |
| • Bm-E : Aléa Moyen d'affaissement ou d'effondrement de cavités souterraines | fiche 8 |
| • Bf-E : Aléa faible d'affaissement ou d'effondrement de cavités souterraines | fiche 9 |

Les lecteurs ne devront pas s'étonner du caractère répétitif des fiches, car elles doivent pouvoir être consultées séparément les unes des autres.

Aucune fiche individuelle « séisme » n'a été créée dans ce rapport. Il est rappelé que le territoire communal est classé en zone de sismicité modérée (3).

II.1. F : Multi-aléas – aléa Fort ou Moyen (cas général) : Fiche 1

II.1.1. Nature du phénomène

Avalanche

- Aléa fort :
 - Zone d'écoulement des avalanches coulantes et mixtes
 - Zone d'arrêt des avalanches coulantes, avec des dépôts denses et épais de plusieurs mètres
 - Zone où des bâtiments, même renforcés, ont subi des dommages structurels lourds
 - Zone de transit de puissants aérosols, avec destruction de boisements entiers
 - Zone soumise à des pressions d'impact > 30 kPa, en cas de simulations numériques
- Aléa moyen :
 - Fin de zone d'arrêt des avalanches coulantes/mixtes de neige sèche, avec des dépôts peu denses et peu épais (< 2 m)
 - Zone d'écoulement et d'arrêt de coulées de neige diffuses et non canalisées
 - Zone où des bâtiments renforcés n'ont subi que des dommages mineurs
 - Zone de transit des aérosols avec dégâts localisés dans le boisement...
 - Zone soumise à des pressions d'impact comprises entre 30 et 3 kPa, en cas de simulations.

Crue torrentielle :

- Aléa fort :
 - Lit mineur des cours d'eau
 - Zone de débordement/coulée boueuse avec hauteur d'écoulement et/ou d'engravement > 1 m
 - Zone de débordement de lave torrentielle
 - Zone de divagation du lit du torrent
 - Zone d'érosion de berge
 - Zone d'affouillement vertical > 1 m
 - Sédiments transportés de diamètre > 50 cm
 - Transport de flottants de grande taille
 - Zone où des bâtiments, même renforcés, peuvent subir une ruine par les façades ou par sapement des fondations
 - Zone soumise à des pressions d'impact > 30 kPa, en cas de simulations numériques
- Aléa moyen :
 - Zone de débordement/coulée boueuse avec hauteur d'écoulement et/ou d'engravement de 50 cm à 1 m
 - Zone d'affouillement vertical de 20 cm à 1 m
 - Sédiments transportés de diamètre compris entre 10 et 50 cm
 - Transport de flottants de taille modérée
 - Zone où des bâtiments renforcés n'ont subi que des dommages mineurs
 - Zone soumise à des pressions d'impact comprises entre 30 et 3 kPa, en cas de simulations.
- Bande de précaution à l'arrière des digues.
- Bande de recul le long des cours d'eau sur une largeur minimale de 10 m par rapport au sommet de berges, en l'absence d'étude hydraulique et sans pouvoir être inférieure à 4 m à partir du sommet de berge pour en permettre l'entretien.

Inondation par ruissellement :

- Aléa fort :
 - Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent.
 - Versants en proie à l'érosion généralisée : présences de ravines, griffes d'érosion, effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible
 - Phénomène moyennement fréquent à fréquent, intensité prévisible modérée à forte.
- Aléa moyen :
 - Zones d'érosion localisée : griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée, écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire.
 - Débouchés des combes en aléa fort.
 - Phénomène faiblement à moyennement fréquent, intensité prévisible modérée à faible.

Glissement de terrain et coulée boueuse :

- Aléa fort :
 - Zone en glissement très actif avec des traces de mouvements récents (niches d'arrachement, bourrelets, arbres basculés, fissurations de routes et murs de soutènements, déplacements différentiels) et des traces d'humidité
 - Zone voisine d'un arrachement de terrain, de même géomorphologie
 - Zone de glissement de versant ancien, avec de fortes déformations du sol < 100 ans
 - Zone de glissement de terrain potentiel mais très probable, du fait d'une pente (25 à 50°) et d'une lithologie (terrains argileux, altérés, meubles) rencontrés sur des glissements actifs, conjugués à des circulations d'eau superficielles (observées ou probables par ruissellement concentré).
 - Zone où des bâtiments, même renforcés, ont déjà été effondrés ou déformés au point de devenir inhabitables sur le long terme.
- Aléa moyen :
 - Zone en glissement peu actif avec des traces de mouvements discrètes (glissement profond et lent, sans mouvements différentiels, ou fluage de surface)
 - Zone de glissement de versant ancien, avec des déformations du sol peu marquées
 - Zone de glissement de terrain potentiel mais assez probable :
 - du fait d'une lithologie rencontrée sur des glissements actifs et de circulations d'eau superficielles, mais avec une pente assez faible (10 à 25°).
 - du fait d'une pente et d'une lithologie rencontrés sur des glissements actifs, mais en l'absence de circulations d'eau superficielles.
 - Zone où des bâtiments non renforcés ont subi pour la plupart des dommages mineurs (fissurations) restant compatibles avec leur usage sur le long terme.

Chute de blocs :

- Aléa fort :
 - Chute de blocs d'un volume supérieur à 1 m³, quelle que soit la probabilité d'occurrence.
 - Chute de blocs d'un volume compris entre 0,25 et 1 m³ avec une probabilité d'occurrence élevée.
 - Chute de blocs d'un volume inférieur à 0,25 m³ avec une probabilité d'occurrence très élevée.
- Aléa moyen :
 - Chute de blocs d'un volume compris entre 0,25 et 1 m³ avec une probabilité d'occurrence faible à modérée.
 - Chute de blocs d'un volume inférieur à 0,25 m³ avec une probabilité d'occurrence élevée.

Affaissement et effondrement de cavités souterraines

- Aléa fort:
 - Effondrement existant (fontis)

- Zone tampon autour du fontis, d'environ 30 m en contexte de roches solubles/karst et d'environ 10 m en contexte de suffosion (cône d'influence)
- Affaissement existant avec mise en pente > 3%, pouvant provoquer des désordres incompatibles avec la fonctionnalité d'un bâtiment
- Zone de présence avérée (par sondage) de cavités de dissolution à une profondeur < 20 m et auréole de sécurité d'environ 30 m
- Formation karstifiable et/ou soluble (essentiellement gypse, anhydrite, halite, voire cargneule) affleurante ou sub-affleurante (profondeur maximale de l'ordre de 20 m), avec formation probable de cavités au cours du siècle (karstification, fracturation, circulation d'eau agressive non saturée en sulfates ou carbonates...)
- Zone de suffosion avérée dans les matériaux alluvionnaires et morainiques (entraînement de particules fines par circulations d'eaux souterraines), avec désordres apparents ou historiques en surface
- Zone de galeries anthropiques abandonnées ou reconnues comme instables, à une profondeur < 20 m
- Aléa moyen
 - Zone tampon élargie autour du fontis, à une distance comprise entre 30 et 200 m en contexte de roches solubles/karst et entre 10 et 30 m en contexte de suffosion (modulable suivant les cas et la géologie observée)
 - Affaissement existant très localisé, avec une mise en pente < 3% pouvant provoquer des désordres légers, sans atteinte aux fonctionnalités d'un bâtiment
 - Formation karstifiable et/ou soluble (essentiellement gypse, anhydrite, halite, voire cargneule, dolomie) affleurante ou suspectée à une profondeur < 20 m, sans désordre apparent ou historique en surface, sans circulation d'eau avérée et sans indice de présence de cavité
 - Zone d'extension possible de galeries anthropiques non reconnues

II.1.2. Prescription d'urbanisme

Zone inconstructible

- Maintien du bâti à l'existant (aménagement possible dans le volume existant, sans changement de destination à l'exception des modifications entraînant une diminution de la vulnérabilité).
- Toute nouvelle construction, tout aménagement, tout nouvel usage du sol conduisant à une augmentation de la vulnérabilité est interdit sauf autorisations visées ci-après.
- Les reconstructions, extensions et mises aux normes d'établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise sont interdites.
- Les reconstructions de bâtiments détruits ou endommagés par le phénomène à l'origine du classement sont interdites.

Sont également interdits :

- Tout projet, tout dépôt, tout ouvrage qui réduit ou gêne l'expansion des crues, assimilables à la notion de remblais, tout terrassement (déblai, remblai) susceptible d'affecter la stabilité des terrains, toute modification de terrain susceptible d'augmenter la distance de propagation des blocs (sauf par dérogation ou validation des services de l'État).
- La création ou l'augmentation de la capacité d'accueil de campings, d'aires de stationnement prolongé de caravanes, d'installation – même temporaire – d'habitations légères de loisir (HLL), de résidences mobiles de loisirs (mobil-homes) et autres constructions légères à usage d'habitation.
- Les campings et habitations légères de loisirs.
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.

- L'implantation, la reconstruction totale ou l'extension d'installations susceptibles de libérer des produits polluants ou dangereux et sauf dispositions particulières.
- La création ou l'extension de dépôt ou stockage permanents pouvant libérer des matériaux présentant un risque polluant ou susceptibles de créer des embâcles (bois, pneus, etc).
- Les aires de stationnement enterrées.
- Les bassins, les piscines.
- Tout projet conduisant à une infiltration d'eau dans le sol.

Sont autorisés :

- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques ou la vulnérabilité des biens et des populations (notamment les filets, râteliers, tournes, drains, etc.), sans prescription spécifique supplémentaire.
- Les aménagements nécessaires à des mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens.
- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir en lien avec le milieu aquatique et leurs équipements annexes sous réserve qu'ils ne génèrent pas d'obstacles préjudiciables au bon écoulement des eaux.
- Les constructions de moins de 10 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc) non destiné à l'occupation humaine permanente et limiter à une seule construction par parcelle, non renouvelable.
- Les constructions (hors bâtiments et hangars non clos) et installations légères, en lien et sur le site d'une exploitation agricole, forestière ou carrière déjà existante (silos, serres, abris, élevages, etc.) sous réserve de rechercher une implantation dans une zone moins exposée.
- Les aménagements et installations liés au fonctionnement des services publics, sous réserve de ne pouvoir être installé ailleurs, et sous réserve de réaliser une étude spécifique qui évaluera les risques et définira les moyens de protection à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des biens pour un phénomène au moins centennal.
- Les infrastructures de production et de transport de fluide ou d'énergie (eau, gaz, électricité, télécommunication, etc.), installations (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, etc.) et constructions associées (stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, etc.) sous réserve du respect des prescriptions spécifiques supplémentaires suivantes :
 - Rechercher une implantation dans une zone moins exposée.
 - Réaliser une étude géotechnique préalable définissant les conditions particulières pour adapter le projet au risque en présence.
- Les clôtures hydrauliquement transparentes, avec un rapport vide / plein > 50 % et murets admis avec hauteur inférieure à 50 cm.
- Les plantations en alignement, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.

II.1.3. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination

Sont autorisés :

- Les travaux d'entretien et de gestion courante, de réparation, de modification d'aspect extérieur (ex : changement de menuiseries, réfection toiture, ravalement de façade, etc.) et d'aménagement intérieur, dans le volume existant, sans changement de destination (ex : ajout de cloisons, changement d'usage d'une pièce y compris la transformation d'un garage attenant en pièce à vivre, etc.) d'un bien, sous réserve du respect des prescriptions spécifiques supplémentaires suivantes :
 - Ne pas augmenter la vulnérabilité du bien exposé (ex : pas de création de dalle, d'ajout d'un étage ou de changement de toiture occasionnant une augmentation significative de descente de charges, pas d'évacuation des eaux pluviales ou sanitaires dans le sol...).
 - Ne pas créer d'unité de logement supplémentaire.
 - Ne pas augmenter la classe de vulnérabilité (ex : pas de transformation d'une grange en habitation, pas de transformation de bureaux en établissement d'enseignement).
- Les extensions limitées liées à une mise aux normes d'accessibilité, d'habitabilité ou de sécurité, sous réserve du respect des prescriptions spécifiques supplémentaires suivantes :
 - Ne pas créer de logements supplémentaires.
 - Limiter les extensions à 20 % de l'emprise au sol ou de la surface de plancher existante.
 - Dimensionner pour résister à l'aléa de référence, les projets de plus de 20 m² (emprise au sol ou surface de plancher), et les projets inférieurs ou égal à 20 m² occasionnant des descentes de charges significatives ou générant des évacuations supplémentaires des eaux pluviales ou sanitaires dans le sol, selon les conditions énumérées ci-dessous :
 - Une étude ou un avis géotechnique et/ou hydraulique préalable définira les conditions particulières permettant d'adapter le projet au site et au risque en présence (niveau de fondation, renforcement de la structure, stabilité des terrassements, drainage et maîtrise des écoulements, etc.).
 - La structure et les fondations du projet seront adaptées pour résister aux efforts définis par l'étude (déformation du sol, poussées des terres, poussée hydraulique, affouillement, etc.) ;
 - Les accès, aménagements et terrassements divers seront conçus pour minimiser leur sensibilité aux mouvements de terrain et ne pas les aggraver (limitation des volumes terrassés, vérification de leur stabilité, maîtrise des eaux collectées, etc.) ;
 - En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner des déstabilisations des terrains, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie.
- Le stockage de produits dangereux ou flottants hors d'atteinte des écoulements.
- Les clôtures avec un rapport vide / plein > 50 % et murets admis avec hauteur inférieure à 50 cm.
- Les plantations en alignement, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.
- Les travaux d'entretien et de gestion des ouvrages existants (ponts, digues, seuils, etc.) sont autorisés.
- Les travaux et ouvrages nécessaires au fonctionnement des services publics ou d'intérêt général, y compris la pose de lignes et de câbles sous réserve qu'elles se trouvent protégées des inondations (enterrées, de surface ou aériennes), locaux techniques (répartiteur et armoire de télécommunication, transformateur électrique, etc) sous réserve de présenter des caissons étanches ou d'être surélevés au-dessus de la cote d'inondation quand celle-ci est connue et supérieure à 1 m, et sinon de 1 m minimum au-dessus du terrain naturel.
- La construction de stations collectives de traitement des eaux (eau potable ou assainissement) et de stations de pompage, sous réserve de mise en œuvre de protections adaptées des installations sensibles, définies au préalable par une étude de risque.
- Les infrastructures de transport.

- Les espaces verts.
- Les cultures et pacages.
- La reconstruction de bâtiment existant à emprise au sol identique (hormis les établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise) sauf en cas de sinistre dû au phénomène occasionnant le classement, sous réserve de réaliser une étude spécifique qui évaluera les risques et définira les moyens de protection à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des biens pour un phénomène au moins centennal et à condition que le pétitionnaire présente un projet adapté respectant les conclusions de l'étude).
- Les constructions annexes des bâtiments existants (ex : appentis, garages, cabanes de jardin, pergolas, etc.), hors terrasses réglementées, sous réserve du respect des prescriptions spécifiques supplémentaires suivantes :
 - Limiter la surface de la construction à 20 m² d'emprise au sol, à raison d'une construction par parcelle, non renouvelable.
 - Réserver l'usage à du remisage ou du stationnement.
 - En cas de surface supérieure à 10 m², dimensionner les constructions pour résister à l'aléa de référence selon les conditions énumérées ci-dessous :
 - Une étude ou un avis géotechnique préalable définira les conditions particulières permettant d'adapter le projet au site et au risque en présence (niveau de fondation, renforcement de la structure, stabilité des terrassements, drainage et maîtrise des écoulements, etc.).
 - La structure et les fondations du projet seront adaptées pour résister aux efforts définis par l'étude (déformation du sol, poussées des terres, etc.).
 - Les accès, aménagements et terrassements divers seront conçus pour minimiser leur sensibilité aux mouvements de terrain et ne pas les aggraver (limitation des volumes terrassés, vérification de leur stabilité, maîtrise des eaux collectées, etc.).
 - En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner de déstabilisation des terrains, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie.

Autorisations spécifiques pour les phénomènes hydrauliques :

- La réalisation d'un étage supplémentaire (non renouvelable), le cas échéant, surmonté de combles, sur les bâtiments d'habitation et d'activité, sous réserve de ne pas créer d'unité de logement supplémentaire et sans accroître l'emprise au sol ni la vulnérabilité.

II.1.4. Recommandations

Pour les phénomènes hydrauliques :

- Il est recommandé, dans la mesure du possible, de diminuer progressivement la vulnérabilité des locaux en surélevant les planchers lors de travaux d'aménagement ou de réfection de 1 m au-dessus du TN amont et d'avoir les façades amont et latérales aveugles sur le premier mètre.
- Cette hauteur pourra être réduite sur justification du pétitionnaire à partir d'une topographie fine du site et de son environnement.
- Afin d'éviter au mieux tout dommage ou dysfonctionnement d'appareils, il est également recommandé d'éviter d'installer des équipements sensibles à l'eau au niveau du sol.
- Assurer le passage de l'eau.

Pour les phénomènes de glissement de terrain :

- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

Pour les phénomènes de chute de blocs :

- Étude de diagnostic chute de blocs : masse de bloc au départ, surface topographique sur laquelle se développent les trajectoires, la nature et les particularités des terrains rencontrés par les blocs (rebonds possibles, fracturation, dispersion aléatoire des débris).
- Réaliser une étude permettant de définir les parades actives (purges, clouage, emmaillotage des instabilités, etc.) et/ou passives (merlon, filets, etc.) permettant de protéger efficacement les personnes et les biens exposés, sur la base d'une quantification fine des phénomènes pouvant atteindre ces zones (localisation et volumes des instabilités, probabilités de départ, calculs de propagation tenant compte du sol et de la végétation, évaluation des énergies cinétiques, des hauteurs de rebond et des probabilités d'atteinte) et réaliser les travaux définis par l'étude ci-avant. Puis, maintien en état d'efficacité optimum des ouvrages de protections si existants.
- Adaptation architecturale et constructive du bâtiment de façon à résister au phénomène prévisible. La réalisation d'une étude est recommandée de façon à définir les dispositions architecturales ou constructives pouvant être mises en œuvre afin d'assurer la sécurité du bâtiment et de ses occupants vis-à-vis du risque de chutes de blocs :
 - Protection ou renforcement des façades exposées (y compris ouvertures) ;
 - Accès et ouvertures principales sur les façades non exposées (en cas d'impossibilité : les protéger) ;
 - Protection de l'environnement immédiat de la construction (accès, jardin, modalités de stationnement des véhicules...).

Pour les phénomènes d'affaissement du sol et d'effondrement de cavités souterraines :

- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

II.2. Bm-T : Crue torrentielle – aléa Moyen : Fiche 2

II.2.1. Nature du phénomène

Aléa moyen en zone urbanisée :

- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers ;
- Zones d'écoulements et de ruissellement des débordements directs des cours d'eau avec des vitesses comprises entre 0,20 et 0,50 m/s et des hauteurs < 0,50 m.

II.2.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

Construction, aménagement et extension possible du bâti existant sous réserve des prescriptions particulières.

Sont interdits :

- Tout dépôt, tout ouvrage qui réduit ou gêne l'expansion des crues, assimilables à la notion de remblais (sauf par dérogation ou validation des services de l'État).
- La construction d'établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise.
- La création ou l'augmentation de la capacité d'accueil de campings, d'aires de stationnement prolongé de caravanes, d'installation – même temporaire – d'habitations légères de loisir (HLL), de résidences mobiles de loisirs (mobil-home) et autres constructions légères à usage d'habitation .
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- Les aires de stationnement enterrées.
- L'implantation, la reconstruction totale ou l'extension d'installations susceptibles de libérer des produits polluants ou dangereux et sauf dispositions particulières.
- La création ou l'extension de dépôt ou stockage permanents pouvant libérer des matériaux présentant un risque polluant ou susceptibles de créer des embâcles (bois, pneus, etc).

Sont autorisés :

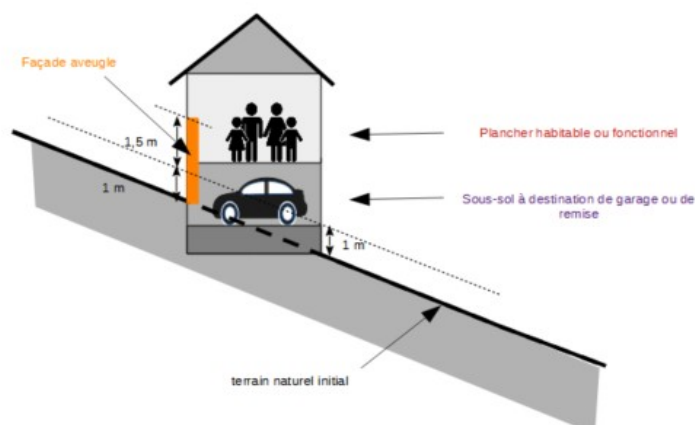
- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens.

- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir et leurs équipements annexes (vestiaires, sanitaires, etc., d'une surface inférieure ou égale à 20 m²) sous réserve qu'ils ne génèrent pas d'obstacles préjudiciables au bon écoulement des eaux.
- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas...), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.
- Les constructions de moins de 20 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc), sous réserve qu'elles ne servent pas de lieu de sommeil, de les fixer au sol de manière à résister à la crue, et de ne pas y stocker de matériel sensible à l'eau.
- Les parkings en sous-sols, sous réserve de réaliser une étude technique précisant les conditions de mise en sécurité pour la crue de référence et sous réserve de mettre en place des dispositifs adaptés en cas de crue.
- Les clôtures hydrauliquement transparentes, avec un rapport vide / plein > 50 % et murets admis avec hauteur inférieure à 50 cm.
- Les plantations en alignement, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.
- Les aménagements et installations, dans les zones déjà urbanisées, sous réserve de dérogation et sous réserve de réaliser une étude spécifique qui évaluera les risques et définira les moyens de protection à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des biens pour un phénomène au moins centennal.
- Les aménagements et installations liés au fonctionnement des services publics, sous réserve de ne pouvoir être installé ailleurs, et sous réserve de réaliser une étude spécifique qui évaluera les risques et définira les moyens de protection à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des biens pour un phénomène au moins centennal.
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.

II.2.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension

- Une étude spécifique devra être réalisée pour les constructions, les extensions (de plus de 20 % ou 20 m²) et reconstructions des bâtiments existants (à l'exception des établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise) afin de préciser les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers pour la crue de référence.
- Elle devra préciser les dispositions constructives (contraintes exercées, dimensionnements à retenir...) pour la crue de référence et à défaut le projet devra respecter les prescriptions suivantes :
 - Les remblais seront strictement limités à la mise hors d'eau et à l'accès des constructions nouvelles ou existantes, et devront maintenir un passage pour les écoulements entre les constructions ;
 - Les constructions devront être fondées dans le sol de manière à résister aux affouillements, tassements ou érosions. La conception et le dimensionnement des fondations seront précisés par l'étude ;
 - Les sous-sols sont interdits, sauf si la pente du terrain permet un accès par la façade aval qui soit protégé des venues d'eau (en particulier en calant son niveau 50 cm au-dessus du terrain naturel initial) ;

- Le premier niveau de plancher habitable ou fonctionnel sera calé au-dessus de la cote d'inondation avec un minimum de 1 m au-dessus du niveau moyen du terrain naturel initial au droit de la façade amont. Il sera possible de déroger à cette règle à l'appui d'une étude spécifique ;
 - Les façades amont et latérales devront être aveugles (ni ouverture, ni orifice d'aération) respectivement sur 1,5 m et 1 m de hauteur. Il sera possible de déroger à cette règle à l'appui d'une étude spécifique ;
 - Les façades amont et latérales devront être renforcées de manière à résister aux pressions exercées par les écoulements, déterminées par l'étude ;
 - Les accès piétons devront être installés de préférence sur la façade la moins exposée. Les accès éventuellement réalisés sur les façades exposées devront être protégés (muret, déflecteur, etc.).
- Les constructions doivent être fondées dans le sol de manière à résister aux affouillements, tassements ou érosions localisées.
 - La création de parkings de surface et de parkings souterrains est autorisée sous réserve de la mise en place du dispositif adapté d'information, d'alerte, d'évacuation rapide et d'interdiction d'accès en cas de crue, prévu dans le cadre du PCS.
 - Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.
 - Les piscines hors-sol de moins de 20 m² sont autorisées sous réserve d'être fixées au sol de manière à ne pas pouvoir être emportées par les eaux. Les piscines enterrées et fondées également autorisées, à condition de mise en place d'un balisage visible en période d'inondation (piquets de couleur rouge par exemple), permettant de repérer l'emprise du bassin.
 - Les constructions de moins de 20 m² destinées à un usage de garage ou de remise (abris de jardins, etc.) sont autorisées sous réserve qu'elles soient fixées au sol de manière à ne pas pouvoir être emportées par les eaux.



II.2.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination

- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.
- Les extensions, reconstructions en cas de sinistre et démolitions pour reconstruction des bâtiments existants sont autorisés sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle et à défaut le projet devra respecter un niveau de plancher supérieur à 1 m au-dessus du TN amont et des façades exposées aveugles sur 1,5 m.
- Les aires de stationnement de surface sont autorisées sous réserve de la mise en place du dispositif d'information, d'alerte, d'évacuation rapide et d'interdiction d'accès en cas de crue, prévu dans le cadre du PCS.
- Les constructions de moins de 20 m² destinées à un usage de garage ou de remise (abris de jardins...) sont autorisées sous réserve qu'elles soient fixées au sol de manière à ne pas pouvoir être emportées par les eaux.

II.2.5. Recommandations

- Il est recommandé, dans la mesure du possible de diminuer progressivement la vulnérabilité des locaux en surélevant les planchers lors de travaux d'aménagement ou de réfection de 0,50 m au-

dessus de TN amont ou d'avoir les façades amont et latérales aveugles sur les cinq premiers décimètres.

- Il est recommandé d'éviter l'installation d'équipements sensibles à l'eau au-dessous de cette même cote.
- Il est vivement recommandé de prévoir, dans la conception des équipements une imperméabilisation efficace des bases des murs.
- Afin d'éviter au mieux tout dommage ou dysfonctionnement d'appareils, il est recommandé d'éviter d'installer des équipements sensibles à l'eau au niveau du sol.
- Assurer le passage de l'eau.

II.3. ft : Crue torrentielle – aléa faible : Fiche 3

II.3.1. Nature du phénomène

- Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers ;
- Zones exposées à la propagation des débordements des cours d'eau (vitesse < 0,20 m/s et hauteur < 0,50 m).

II.3.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

Construction, aménagement et extension possible du bâti existant sous réserve des prescriptions particulières.

Sont interdits :

- Tout dépôt, tout ouvrage qui réduit ou gêne l'expansion des crues, assimilables à la notion de remblais (sauf par dérogation ou validation des services de l'État).
- La construction d'établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise.
- La création ou l'augmentation de la capacité d'accueil de campings, d'aires de stationnement prolongé de caravanes, d'installation – même temporaire – d'habitations légères de loisir (HLL), de résidences mobiles de loisirs (mobil-home) et autres constructions légères à usage d'habitation.
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- L'implantation, la reconstruction totale ou l'extension d'installations susceptibles de libérer des produits polluants ou dangereux et sauf dispositions particulières.
- La création ou l'extension de dépôt ou stockage permanents pouvant libérer des matériaux présentant un risque polluant ou susceptibles de créer des embâcles (bois, pneus, etc).
- Les créations de sous-sols sauf à destination de remise ou stationnement.

Sont autorisés :

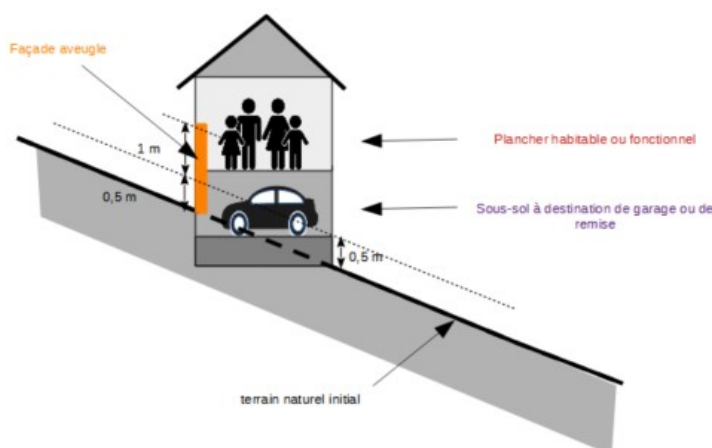
- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas...), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.
- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner

l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.

- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir et leurs équipements annexes (vestiaires, sanitaires, etc., d'une surface inférieure ou égale à 20 m²) sous réserve qu'ils ne génèrent pas d'obstacles préjudiciables au bon écoulement des eaux.
- Les constructions de moins de 20 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc), sous réserve qu'elles ne servent pas de lieu de sommeil, de les fixer au sol de manière à résister à la crue, et de ne pas y stocker de matériel sensible à l'eau.
- Les parkings en sous-sols, sous réserve de réaliser une étude technique spécifique précisant les conditions de mise en sécurité pour la crue de référence et sous réserve de mettre en place des dispositifs adaptés en cas de crue.
- Les clôtures hydrauliquement transparentes, avec un rapport vide / plein > 50 % et murets admis avec hauteur inférieure à 50 cm.
- Les plantations en alignement, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.

II.3.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension

- Une étude spécifique pourra être réalisée pour les constructions, les extensions (de plus de 20 % ou 20 m²) et reconstructions des bâtiments existants (à l'exception des établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise) afin de préciser les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers pour la crue de référence.
- Elle pourra préciser les dispositions constructives (contraintes exercées, dimensionnements à retenir...) pour la crue de référence et à défaut le projet devra respecter les prescriptions suivantes :
 - Les remblais seront strictement limités à la mise hors d'eau et à l'accès des constructions nouvelles ou existantes, et devront maintenir un passage pour les écoulements entre les constructions ;
 - Les constructions devront être fondées dans le sol de manière à résister aux affouillements, tassements ou érosions. La conception et le dimensionnement des fondations seront précisés par l'étude ;
 - Les sous-sols sont interdits, sauf si la pente du terrain permet un accès par la façade aval qui soit protégé des venues d'eau (en particulier en calant son niveau 50 cm au-dessus du terrain naturel initial ou grâce à la mise en place d'un déflecteur empêchant le retour de l'eau) ;
 - Le premier niveau de plancher habitable ou fonctionnel sera calé au-dessus de la cote d'inondation avec un minimum de 0,5 m au-dessus du niveau moyen du terrain naturel initial au droit de la façade amont. Il sera possible de déroger à cette règle à l'appui d'une étude spécifique ;
 - Les façades amont et latérales devront être aveugles (ni ouverture, ni orifice d'aération) respectivement sur 1 m et 0,5 m de hauteur. Il sera possible de déroger à cette règle à l'appui d'une étude spécifique ;
 - Les accès piétons devront être installés de préférence sur la façade la moins exposée. Les accès éventuellement réalisés sur les façades exposées devront être protégés (muret...).



- Les constructions doivent être fondées dans le sol de manière à résister aux affouillements, tassements ou érosions localisées, déterminées par l'étude.
- La construction d'établissements sensibles est autorisée sous réserve du respect des prescriptions liées aux nouvelles constructions et qu'ils puissent être intégrés au plan communal de sauvegarde.
- La création de parkings de surface et de parkings souterrains est autorisée sous réserve de la mise en place du dispositif adapté d'information, d'alerte, d'évacuation rapide et d'interdiction d'accès en cas de crue, prévu dans le cadre du PCS.
- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.
- Les campings et habitations légères de loisirs sont interdits.
- Les piscines hors-sol de moins de 20 m² sont autorisées sous réserve d'être fixées au sol de manière à ne pas pouvoir être emportées par les eaux. Les piscines enterrées et fondées également autorisées, à condition de mise en place d'un balisage visible en période d'inondation (piquets de couleur rouge par exemple), permettant de repérer l'emprise du bassin.
- Les constructions de moins de 20 m² destinées à un usage de garage ou de remise (abris de jardins...) sont autorisées sous réserve qu'elles soient fixées au sol de manière à ne pas pouvoir être emportées par les eaux.

II.3.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination

- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.
- Les extensions, reconstructions en cas de sinistre et démolitions pour reconstruction des bâtiments existants sont autorisés sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle et à défaut le projet devra respecter un niveau de plancher supérieur à 0,5 m au-dessus du TN amont et des façades exposées aveugles sur 1 m.
- Les aires de stationnement de surface sont autorisées sous réserve de la mise en place du dispositif d'information, d'alerte, d'évacuation rapide et d'interdiction d'accès en cas de crue, prévu dans le cadre du PCS.
- Les constructions de moins de 20 m² destinées à un usage de garage ou de remise (abris de jardins...) sont autorisées sous réserve qu'elles soient fixées au sol de manière à ne pas pouvoir être emportées par les eaux.

II.3.5. Recommandations

- Il est recommandé, dans la mesure du possible de diminuer progressivement la vulnérabilité des locaux en surélevant les planchers lors de travaux d'aménagement ou de réfection de 0,30 m au-dessus de TN amont ou d'avoir les façades amont et latérales aveugles sur les cinq premiers décimètres.
- Il est recommandé d'éviter l'installation d'équipements sensibles à l'eau au-dessous de cette même cote.
- Il est vivement recommandé de prévoir, dans la conception des équipements une imperméabilisation efficace des bases des murs.
- Afin d'éviter au mieux tout dommage ou dysfonctionnement d'appareils, il est recommandé d'éviter d'installer des équipements sensibles à l'eau au niveau du sol.
- Assurer le passage de l'eau.

II.4. Bm-R : Inondation par ruissellement – aléa Moyen : Fiche 4

II.4.1. Nature du phénomène

En zone urbanisée, sans risque important pour les personnes :

- Zones d'érosion localisée : griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée, écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire.
- Débouchés des combes en aléa fort.
- Phénomène faiblement à moyennement fréquent, intensité prévisible modérée à faible.

II.4.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

Construction, aménagement et extension possible du bâti existant sous réserve des prescriptions particulières.

Sont interdits :

- La création et l'extension de terrains de camping et habitations légères de loisirs.
- L'implantation de HLL, Mobil-homes, y compris dans les terrains de camping.
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- Les constructions et installations nécessaires à la gestion de crise (établissements de secours, hôpitaux, héliports, hangars d'équipements de déneigement, etc.).
- Les ERP de types R, U (sauf maisons médicales) et J, du 1er et du 2ème groupe.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- L'implantation, la reconstruction totale ou l'extension d'installations susceptibles de libérer des produits polluants ou dangereux et sauf dispositions particulières.
- Les créations de sous-sols sauf à destination de remise ou de stationnement.
- La création ou l'extension de dépôt ou stockage permanents pouvant libérer des matériaux présentant un risque polluant ou susceptibles de créer des embâcles (bois, pneus, etc).

Sont autorisés :

- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens.
- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir et leurs équipements annexes (vestiaires, sanitaires, etc., d'une surface inférieure ou égale à 20 m²) sous réserve qu'ils ne génèrent pas d'obstacles préjudiciables au bon écoulement des eaux.
- Les constructions de moins de 10 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc), limité à une seule construction par parcelle, non renouvelable, sous réserve qu'elles ne servent pas de lieu de sommeil, de les fixer au sol de manière à résister à la crue, et de ne pas y stocker de matériel sensible à l'eau.

- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les clôtures hydrauliquement transparentes, avec un rapport vide / plein > 50 % et murets admis avec hauteur inférieure à 50 cm.
- Les plantations en alignement, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.
- Les aménagements et installations liés au fonctionnement des services publics, sous réserve de ne pouvoir être installé ailleurs, et sous réserve de réaliser une étude spécifique qui évaluera les risques et définira les moyens de protection à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des biens pour un phénomène au moins centennal.
- Les terrasses, sous réserve du respect des prescriptions spécifiques supplémentaires suivantes : Dimensionner les terrasses de plus de 10 m² d'emprise au sol pour résister à l'aléa de référence (phénomène centennal).
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.
- **Sont autorisés uniquement dans les zones urbanisées :**
 - Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas...), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.
 - Les parkings en sous-sols, sous réserve de réaliser une étude technique spécifique précisant les conditions de mise en sécurité pour la crue de référence et sous réserve de mettre en place des dispositifs adaptés en cas de crue.
 - Les aménagements et installations, dans les zones déjà urbanisées, sous réserve de réaliser une étude spécifique qui évaluera les risques et définira les moyens de protection à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des personnes et des biens pour un phénomène au moins centennal.

II.4.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension

- Une étude spécifique devra être réalisée pour les constructions, les extensions (de plus de 20 % ou 20 m²) et reconstructions des bâtiments existants (à l'exception des établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise) afin de préciser les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers pour la crue de référence.
- Elle devra préciser les dispositions constructives (contraintes exercées, dimensionnements à retenir...) pour la crue de référence et à défaut respecter les prescriptions suivantes :
 - Absence de niveau enterré ou semi-enterré, sauf si un cuvelage étanche est réalisable au-dessous de 0,60 m du TN.
 - Les équipements électriques, les brûleurs de chaudières ainsi que l'ensemble des appareils sensibles à l'eau seront placés à 0,60 m au-dessus du TN ;
 - Absence de plancher destiné à l'habitation, aux activités artisanales, industrielles ou commerciales, au-dessous de la cote de 0,60 m (sont exclus les garages, les terrasses et toutes autres surfaces n'ayant pas vocation à recevoir des biens mobiliers sensibles) et/ou étanches (rehausse des paliers) sur 0,60 m.
- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.

II.4.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination

- Les extensions, reconstructions en cas de sinistre et démolitions pour reconstruction des bâtiments existants sont autorisés sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle et à défaut le projet devra respecter un niveau de plancher supérieur à 1 m au-dessus du TN amont et des façades exposées aveugles sur 1,5 m.
- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.

II.4.5. Recommandations

- Il est vivement recommandé de prévoir, dans la conception des équipements une imperméabilisation efficace des bases des murs.
- Il est recommandé, dans la mesure du possible, de diminuer progressivement la vulnérabilité des locaux en surélevant les planchers lors de travaux d'aménagement ou de réfection de 0,60 m au-dessus du TN amont et d'avoir les façades amont et latérales aveugles sur le premier mètre.
- Cette hauteur pourra être réduite sur justification du pétitionnaire à partir d'une topographie fine du site et de son environnement.
- Afin d'éviter au mieux tout dommage ou dysfonctionnement d'appareils, il est également recommandé d'éviter d'installer des équipements sensibles à l'eau au niveau du sol.
- Assurer le passage de l'eau.

II.5. Bf-R : Ruissellement ravinement – aléa faible : Fiche 5

II.5.1. Nature du phénomène

- Écoulements d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.
- Phénomène faiblement à moyennement fréquent, intensité prévisible modérée à faible.

II.5.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

Construction, aménagement et extension possible du bâti existant sous réserve des prescriptions particulières.

Sont interdits :

- La création et l'extension des terrains de camping et habitations légères de loisirs.
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- Les constructions et installations nécessaires à la gestion de crise (établissements de secours, hôpitaux, héliports, hangars d'équipements de déneigement, etc.).
- Les ERP de types R, U (sauf maisons médicales) et J, du 1^{er} et du 2^{ème} groupe.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- L'implantation, la reconstruction totale ou l'extension d'installations susceptibles de libérer des produits polluants ou dangereux et sauf dispositions particulières.
- La création ou l'extension de dépôt ou stockage permanents pouvant libérer des matériaux présentant un risque polluant ou susceptibles de créer des embâcles (bois, pneus, etc).
- Les créations de sous-sols sauf à destination de remise ou stationnement.

Sont autorisés :

- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas...), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.
- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens.

- Les aménagements à vocation sportive ou de loisir et leurs équipements annexes (vestiaires, sanitaires, etc., d'une surface inférieure ou égale à 20 m²) sous réserve qu'ils ne génèrent pas d'obstacles préjudiciables au bon écoulement des eaux.
- Les constructions de moins de 10 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc.), limitées à une seule construction par parcelle, non renouvelable, sous réserve qu'elles ne servent pas de lieu de sommeil, de les fixer au sol de manière à résister à la crue, et de ne pas y stocker de matériel sensible à l'eau.
- Les clôtures hydrauliquement transparentes, avec un rapport vide / plein > 50 % et murets admis avec hauteur inférieure à 50 cm.
- Les plantations en alignement, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.

II.5.3. Bâti futur, projets d'aménagement avec changement de destination et projet d'extension

- Une étude spécifique pourra être réalisée pour les constructions, les extensions (de plus de 20 % ou 20 m²) et reconstructions des bâtiments existants (à l'exception des établissements sensibles ou nécessaires à la gestion de crise) afin de préciser les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers pour la crue de référence.
- Elle pourra préciser les dispositions constructives (contraintes exercées, dimensionnements à retenir...) pour la crue de référence et à défaut le projet devra respecter les prescriptions suivantes :
 - Absence de niveau enterré ou semi-enterré, sauf si un cuvelage étanche est réalisable au-dessous de 0,50 m du TN.
 - Les équipements électriques, les brûleurs de chaudières ainsi que l'ensemble des appareils sensibles à l'eau seront placés à 0,50 m au-dessus du TN ;
 - Absence de plancher destiné à l'habitation, aux activités artisanales, industrielles ou commerciales, au-dessous de la cote de 0,50 m (sont exclus les garages, les terrasses et toutes autres surfaces n'ayant pas vocation à recevoir des biens mobiliers sensibles) et/ou étanches (rehausse des paliers) sur 0,80 m.
- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.

II.5.4. Bâti existant en l'état et projets d'aménagement sans changement de destination

- Les extensions, reconstructions en cas de sinistre et démolitions pour reconstruction des bâtiments existants sont autorisées sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle et à défaut le projet devra respecter un niveau de plancher supérieur à 0,5 m au-dessus du TN amont et des façades exposées aveugles sur 1 m.
- Le stockage de produits dangereux ou flottants doit être mis hors d'atteinte des écoulements.

II.5.5. Recommandations

- Il est vivement recommandé de prévoir, dans la conception des équipements une imperméabilisation efficace des bases des murs.
- Il est recommandé, dans la mesure du possible, de diminuer progressivement la vulnérabilité des locaux en surélevant les planchers lors de travaux d'aménagement ou de réfection de 0,30 m au-dessus du TN amont et d'avoir les façades amont et latérales aveugles sur le premier mètre.

- Cette hauteur pourra être réduite sur justification du pétitionnaire à partir d'une topographie fine du site et de son environnement.
- Afin d'éviter au mieux tout dommage ou dysfonctionnement d'appareils, il est également recommandé d'éviter d'installer des équipements sensibles à l'eau au niveau du sol.
- Assurer le passage de l'eau.

II.6. Bm-G : Glissement de terrain – aléa Moyen : Fiche 6

II.6.1. Nature du phénomène

Aléa moyen en zone urbanisée :

- Situations géologiques identiques à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement.
- Glissements actifs dans les pentes faibles sans indice important en surface
- Topographies légèrement déformées (mamelonnée liée à du fluage).
- Glissements anciens de grande ampleur actuellement inactifs à peu actifs.
- Phénomène moyennement fréquent, intensité prévisible modérée.

II.6.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

Sont interdits :

- La création et l'extension de terrains de camping et habitations légères de loisirs.
- L'implantation de HLL, Mobil-homes, y compris dans les terrains de camping.
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- Les constructions et installations nécessaires à la gestion de crise (établissements de secours, hôpitaux, héliports, hangars d'équipements de déneigement, etc.).
- Les bassins et les piscines.

Sont autorisés :

- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les constructions de moins de 10 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc.), limité à une seule construction par parcelle, non renouvelable, sous réserve qu'elles ne servent pas de lieu de sommeil, de les fixer au sol de manière à résister à la crue, et de ne pas y stocker de matériel sensible à l'eau.
- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens. L'aménagement et l'extension du bâti existant, ainsi que la réalisation de bâtiments nouveaux sont autorisés.

- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques ou la vulnérabilité des biens et des populations.
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.

Sont autorisés uniquement dans les zones déjà urbanisées :

- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas, etc.), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.

II.6.3. Mesures de protection individuelles

II.6.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement

- Une étude géotechnique de niveau G1 dans un premier temps + G2 si besoin, devra être réalisée pour définir les mesures à mettre en œuvre pour assurer la stabilité des structures projetées et ne pas aggraver les risques de glissement de terrain. Pour les projets sur l'existant, une étude géotechnique complémentaire de niveau G5 pourra être réalisée de façon à déterminer si les structures existantes permettent la réalisation du projet. Les mesures prescrites par ces études seront mises en œuvre.

II.6.3.2. Prescriptions pour tout projet nouveau et tout projet d'aménagement avec création de surface habitable

- En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner de déstabilisations, même à long terme, des terrains, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie. Ces aménagements seront mis en œuvre. À noter que le recourt à l'infiltration (puits perdus, champ d'épandage) est proscrite.
- Tous travaux de terrassement (remblai, déblais) de plus de 2 mètres de hauteur devront faire l'objet d'une étude de stabilité spécifiant les techniques de stabilisation du terrassement et de son environnement à mettre en œuvre. Ils devront également être drainés.
- Pour des terrassements de moins de deux mètres de hauteur des ouvrages de confortement et /ou des dispositifs de drainage seront nécessaires, sauf avis contraire formulé par une étude de stabilité.

II.6.3.3. Prescriptions pour le bâti existant

- Maintien en état d'efficacité optimum les protections individuelles existantes (type mur de soutènement de talus, etc.).

II.6.4. Recommandations

II.6.4.1. Pour le bâti existant

- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

II.7. Bf-G : Glissement de terrain – aléa faible : Fiche 7

II.7.1. Nature du phénomène

- Glissements potentiels dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge, etc.) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site
- Phénomène moyennement fréquent, intensité prévisible faible.

II.7.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas, piscine, bassins, etc.), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.
- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens. L'aménagement et l'extension du bâti existant, ainsi que la réalisation de bâtiments nouveaux sont autorisés.
- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques ou la vulnérabilité des biens et des populations.

II.7.3. Mesures de protection individuelles

II.7.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement

- En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner de déstabilisations, même à long terme, des terrains, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie. Ces aménagements seront mis en œuvre. À noter que le recourt à l'infiltration (puits perdus, champ d'épandage) est proscrite.
- Tous travaux de terrassment (remblai, déblais) de plus de 2 mètres de hauteur devront faire l'objet d'une étude de stabilité spécifiant les techniques de stabilisation du terrassment et de son environnement à mettre en œuvre. Ils devront également être drainés.

- Pour des terrassements de moins de deux mètres de hauteur des ouvrages de confortement et /ou des dispositifs de drainage seront nécessaires, sauf avis contraire formulé par une étude de stabilité.

II.7.3.2. Prescriptions pour le bâti existant

- Maintien en état d'efficacité optimum les protections individuelles existantes (type mur de soutènement de talus, etc.).

II.7.4. Recommandations

II.7.4.1. Pour tout bâti nouveau

- Une étude géotechnique de niveau G1 dans un premier temps + G2 si besoin, devra être réalisée pour définir les mesures à mettre en œuvre pour assurer la stabilité des structures projetées et ne pas aggraver les risques de glissement de terrain. Pour les projets sur l'existant, une étude géotechnique complémentaire de niveau G5 pourra être réalisée de façon à déterminer si les structures existantes permettent la réalisation du projet. Les mesures prescrites par ces études seront mises en œuvre.

II.7.4.2. Pour le bâti existant

- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

II.8. Bm-E : Affaissement et effondrement de cavités souterraines – aléa Moyen : Fiche 8

II.8.1. Nature du phénomène

Aléa moyen en zone urbanisée.

- Affaissement existant très localisé, avec une mise en pente < 3 % pouvant provoquer des désordres légers, sans atteinte aux fonctionnalités d'un bâtiment.
- Formation karstifiable et/ou soluble (essentiellement gypse, anhydrite, halite, voire cargneule, dolomie) affleurante ou suspectée à une profondeur < 20 m, sans désordres apparents ou historique en surface, sans circulation d'eau avérée et sans indice de présence de cavité
- Zone d'extension possible galeries anthropiques abandonnées non reconnues
- Phénomène moyennement fréquent, intensité prévisible modérée.

II.8.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

Sont interdits :

- La création et l'extension de terrains de camping et habitations légères de loisirs.
- L'implantation de HLL, Mobil-homes, y compris dans les terrains de camping.
- Les aires d'accueil des gens du voyage et leur extension ; sauf celles prévues au SCOT ou au schéma départemental d'accueil des gens du voyage, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et pour lesquelles l'alerte et l'évacuation sont prises en compte dans le PCS.
- Les clôtures et haies autres que celles mentionnées ci-après.
- Les constructions et installations nécessaires à la gestion de crise (établissements de secours, hôpitaux, héliports, hangars d'équipements de déneigement, etc.).
- Les bassins et les piscines.

Sont autorisés :

- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les constructions de moins de 10 m² (à usage de garage, de remise, d'abri de jardin, etc. ou nécessaires à la pratique d'activités sportives ou à l'observation du milieu naturel, etc.), limité à une seule construction par parcelle, non renouvelable, sous réserve qu'elles ne servent pas de lieu de sommeil, de les fixer au sol de manière à résister à la crue, et de ne pas y stocker de matériel sensible à l'eau.
- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des

biens. L'aménagement et l'extension du bâti existant, ainsi que la réalisation de bâtiments nouveaux sont autorisés.

- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques ou la vulnérabilité des biens et des populations.
- Les activités agricoles, forestières et de carrières, sous réserve de prendre en compte les risques, de ne pas aggraver les risques et de ne pas en créer de nouveaux.

Sont autorisés uniquement dans les zones déjà urbanisées :

- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas, etc.), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.

II.8.3. Mesures de protection individuelles

II.8.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement

- Une étude géotechnique de niveau G1 dans un premier temps + G2 si besoin, devra être réalisée pour définir les mesures à mettre en œuvre pour assurer la stabilité des structures projetées et ne pas aggraver les risques de tassement différentiel. Pour les projets sur l'existant, une étude géotechnique complémentaire de niveau G5 pourra être réalisée de façon à déterminer si les structures existantes permettent la réalisation du projet. Ces mesures prescrites par ces études seront mises en œuvre.

II.8.3.2. Prescriptions pour tout projet nouveau et tout projet d'aménagement avec création de surface habitable

- En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner de déstabilisations, même à long terme, des terrains, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie. Ces aménagements seront mis en œuvre. À noter que le recours à l'infiltration (puits perdus, champ d'épandage) est proscrite.

II.8.3.3. Prescriptions pour le bâti existant

- Maintien en état d'efficacité optimum les protections individuelles existantes (système d'assainissement autonome, drainage, etc.).

II.8.4. Recommandations

II.8.4.1. Pour le bâti existant

- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

II.9. fe : Affaissement et effondrement de cavités souterraines – aléa faible : Fiche 9

II.9.1. Nature du phénomène

- Formation karstifiable et/ou soluble suspectée à une profondeur comprise entre 20 et 50 m, sans désordres apparents ou historique en surface.
- Karst calcaire, avec très faible probabilité d'effondrement.
- Zone de suffosion possible mais sans désordre apparent ou historique en surface sur le secteur.
- Phénomène moyennement fréquent, intensité prévisible faible.

II.9.2. Prescription d'urbanisme

Zone constructible

- L'aménagement et l'extension du bâti existant, ainsi que la réalisation de bâtiments nouveaux sont autorisés.
- En cas de non raccordement au réseau public existant, une étude définira les aménagements liés à la gestion individuelle des flux liquides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) de façon à ne pas entraîner de déstabilisations, même à long terme, des terrains, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie. Ces aménagements seront mis en œuvre. À noter que le recours à l'infiltration (puits perdus, champ d'épandage) est proscrite.

II.9.3. Mesures de protection individuelles

II.9.3.1. Prescriptions pour le bâti futur, les projets d'extension ou d'aménagement

- Les constructions closes et/ou couvertes autres que celles interdites (ex : Immeubles d'habitation et maisons individuels, locaux commerciaux et d'exploitation, hangars, constructions associées aux parkings (souterrains, silos, ombrières, etc.), garages, appentis, pergolas, piscine, bassins, etc.), sous réserve de dimensionner le projet pour résister à l'aléa de référence centennal à définir par une étude spécifique d'adaptation hydraulique, géotechnique et structurelle.
- Les infrastructures routières, ferroviaires, liées aux remontées mécaniques, de production et de transport de fluides ou d'énergie, etc. (autoroutes, ponts, tunnels, pistes forestières, réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunication, etc.) ainsi que les installations et constructions associées (antennes, pylônes, panneaux photovoltaïques, stations d'épuration, réservoirs, micro-centrales, méthaniseurs, etc.) sous réserve d'assurer la sécurité des usagers et de sécuriser le site par des ouvrages de protection adaptés au phénomène (hors remblais) ou dimensionner l'équipement, pour un niveau de protection déterminé par le porteur de projet au regard des conditions technico-économiques.
- Les aménagements nécessaires aux mises aux normes en les couplant si possible à un renforcement de la sécurité des personnes et la réduction de la vulnérabilité des biens. L'aménagement et l'extension du bâti existant, ainsi que la réalisation de bâtiments nouveaux sont autorisés.

- Les travaux et aménagements destinés à réduire les risques ou la vulnérabilité des biens et des populations.
- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

II.9.3.2. Prescriptions pour le bâti existant

- Maintien en état d'efficacité optimum les protections individuelles existantes (système d'assainissement autonome, drainage, etc.).

II.9.4. Recommandations

II.9.4.1. Pour tout bâti

- Une étude géotechnique de niveau G1 dans un premier temps + G2 si besoin, devra être réalisée pour définir les mesures à mettre en œuvre pour assurer la stabilité des structures projetées et ne pas aggraver les risques de tassement différentiel. Pour les projets sur l'existant, une étude géotechnique complémentaire de niveau G5 pourra être réalisée de façon à déterminer si les structures existantes permettent la réalisation du projet. Ces mesures prescrites par ces études seront mises en œuvre.

II.9.4.2. Pour le bâti existant

- Une étude d'assainissement est recommandée afin de s'assurer que les instabilités de terrain ne seront pas aggravées par l'infiltration des rejets.

III. Définition de termes couramment employés dans le catalogue

- **Bâti existant** : on considère ici comme « bâti existant » l'ensemble d'une parcelle cadastrée, c'est-à-dire le bâtiment en lui-même, ainsi que le terrain attenant dans la mesure où ses conditions d'aménagement et d'entretien impactent directement le bâtiment et les modalités de propagation des phénomènes naturels (accès, remblais, déblais, ouvrages d'assainissements enterrés, réseaux, murs de soutènements, murets, etc.).
- **Aménagements et projets d'aménagements** : ces termes revêtent plusieurs définitions.

Il peut s'agir :

- de **Réfection**, c'est-à-dire le « travail de remise en état et de réparations d'un ouvrage qui ne remplit plus ses fonctions, suite à une dégradation ou à des malfaçons ; le résultat d'une réfection est en principe analogue à ce qui existait ou aurait dû exister », ◦ de **Réhabilitation** : « Travaux d'amélioration générale ou de mise en conformité d'un logement ou d'un bâtiment avec les normes en vigueur : normes de confort électrique et sanitaire, chauffage, isolation thermique et phonique, etc. » ;
- de **Rénovation** : soit une « remise à neuf, restitution d'un aspect neuf : travail consistant à remettre dans un état analogue à l'état d'origine un bâtiment ou un ouvrage dégradé par le temps, les intempéries, l'usure, etc. » ;
- de **Restructuration** : il s'agit de travaux importants en particulier sur la structure du bâti, ayant comme conséquence de permettre une redistribution des espaces de plusieurs niveaux. Les opérations prévoyant la démolition des planchers intérieurs intermédiaires ou le remplacement de façade ou pignon, sans extension, font partie de cette catégorie ;
- de **Transformation** : en architecture, il s'agit de l'« ensemble de travaux concernant la distribution de locaux d'un bâtiment, sans incidence sur ses volumes extérieurs (agrandissement ou surélévation), mais éventuellement avec percement ou remaniement de baies, lucarnes, etc. ».

En ce qui concerne la prise en compte des risques naturels, on veillera ici à ce que tout projet d'aménagement respecte les règles minimales d'urbanisme permettant de ne pas aggraver la vulnérabilité et si possible de la réduire (voir ci-après).

- **Extension du bâti** : c'est la création d'un nouveau bâtiment attenant au bâti existant ainsi que tous les ouvrages qui permettent sa réalisation (voiries, réseaux, accès, murs, remblais, déblais, etc.). Sont exclues du champ d'application du présent règlement les surfaces déductibles de la surface de plancher au sens de l'article L.111-14 du Code de l'Urbanisme, dans la limite d'une surface de plancher maximale de 20 m².
- **Vulnérabilité** : qualifie ici la plus ou moins grande quantité de personnes ou de biens susceptibles d'être affectés par la présence d'un phénomène naturel. Pour diminuer la vulnérabilité, il sera recherché en priorité de diminuer la présence humaine (diminution du nombre de logements, pas de nouveau logement, pièce de service inondable, pièce de commerces avec une zone de protection du personnel et des marchandises, etc.) et celle des

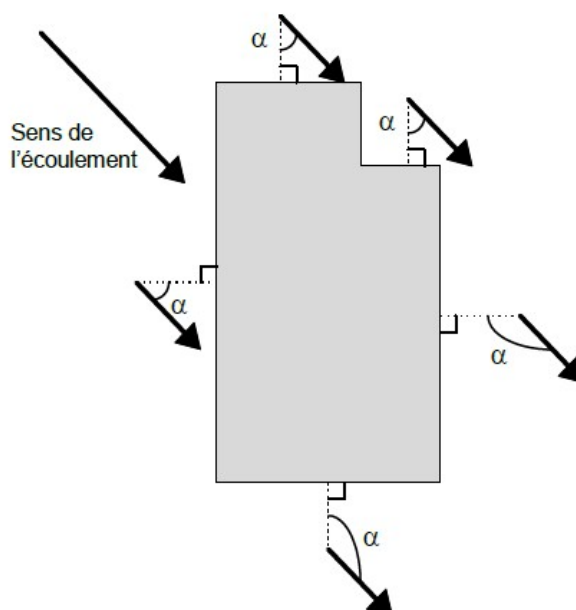
biens dégradables par l'eau, la boue, la neige (mise en œuvre de produits et de méthodes réduisant la dégradation du bâti par la submersion, etc.).

- **Adaptation architecturale** : désigne des mesures affectant la forme, l'agencement, la position, l'orientation, la nature des matériaux, etc. d'un bâtiment.
- **Adaptation constructive** : désigne des mesures concernant la résistance des organes du bâtiment et du bâtiment lui-même tels que les fondations, les murs, les structures internes et externes, les toitures, les ouvrants, etc.
- **Façades exposées** : Les fiches du catalogue utilisent la notion de « façade exposée » notamment dans le cas de chutes de blocs ou d'écoulements avec charges solides (avalanches, ruissellement, crues torrentielles, coulées boueuses). Cette notion, simple dans beaucoup de cas, mérite d'être explicitée pour les cas complexes :
 - la direction de propagation du phénomène est généralement celle de la ligne de plus grande pente (en cas de doute, le plan de zonage permettra souvent de définir sans ambiguïté le point de départ ainsi que la nature et la direction des écoulements prévisibles) ;
 - elle peut s'en écarter significativement, du fait de la dynamique propre au phénomène (rebonds irréguliers pendant les chutes de blocs, élargissement des trajectoires d'avalanches à la sortie des couloirs, etc.), de la présence d'ouvrage (pont de capacité insuffisante, mur de clôture, etc.), d'irrégularités de la surface topographique (par exemple la voirie qui intercepte des écoulements, de remblai, de décaissement, etc.), de l'accumulation locale d'éléments transportés (culots d'avalanches, blocs, bois, embâcles, etc.) constituant autant d'obstacles déflecteurs ou même de la présence de constructions sur la trajectoire, pouvant aussi constituer des obstacles déflecteurs.

C'est pourquoi, sont considérés comme :

- directement exposées, les façades pour lesquelles $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$
- indirectement ou non exposées, les façades pour lesquelles $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$

Le mode de mesure de l'angle α est schématisé ci-après.



Toute disposition architecturale ou topographique particulière ne s'inscrivant pas dans ce schéma de principe doit être traitée dans le sens de la plus grande sécurité, si nécessaire en s'appuyant sur une étude spécifique. Il peut arriver qu'un site soit concerné par plusieurs directions de propagation : toutes sont à prendre en compte.

- **Terrain naturel ou TN :**

Terrain sur lequel est édifié un projet, avant sa réalisation.

- **Terrain fini :**

Configuration du terrain à l'issue de l'aménagement.

- **Plancher habitable ou fonctionnel :**

Plancher des pièces habitables ou dédiées à l'activité.

- **Sous-sol :**

Partie du bâtiment située au-dessous de la cote du terrain naturel ou du terrain fini.

- **Cote de référence :**

Niveau au-dessus duquel doit se situer le plancher habitable ou fonctionnel. Il peut être donné en cote absolue (par rapport au nivellement général de la France ou NGF) ou en cote relative (par rapport au terrain naturel). Dans ce cas le terrain naturel est à considérer au point d'intersection le plus élevé entre le bâtiment et le terrain naturel. Si le terrain est remblayé, la cote de référence est à prendre au niveau du terrain fini et non du terrain naturel.



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/>