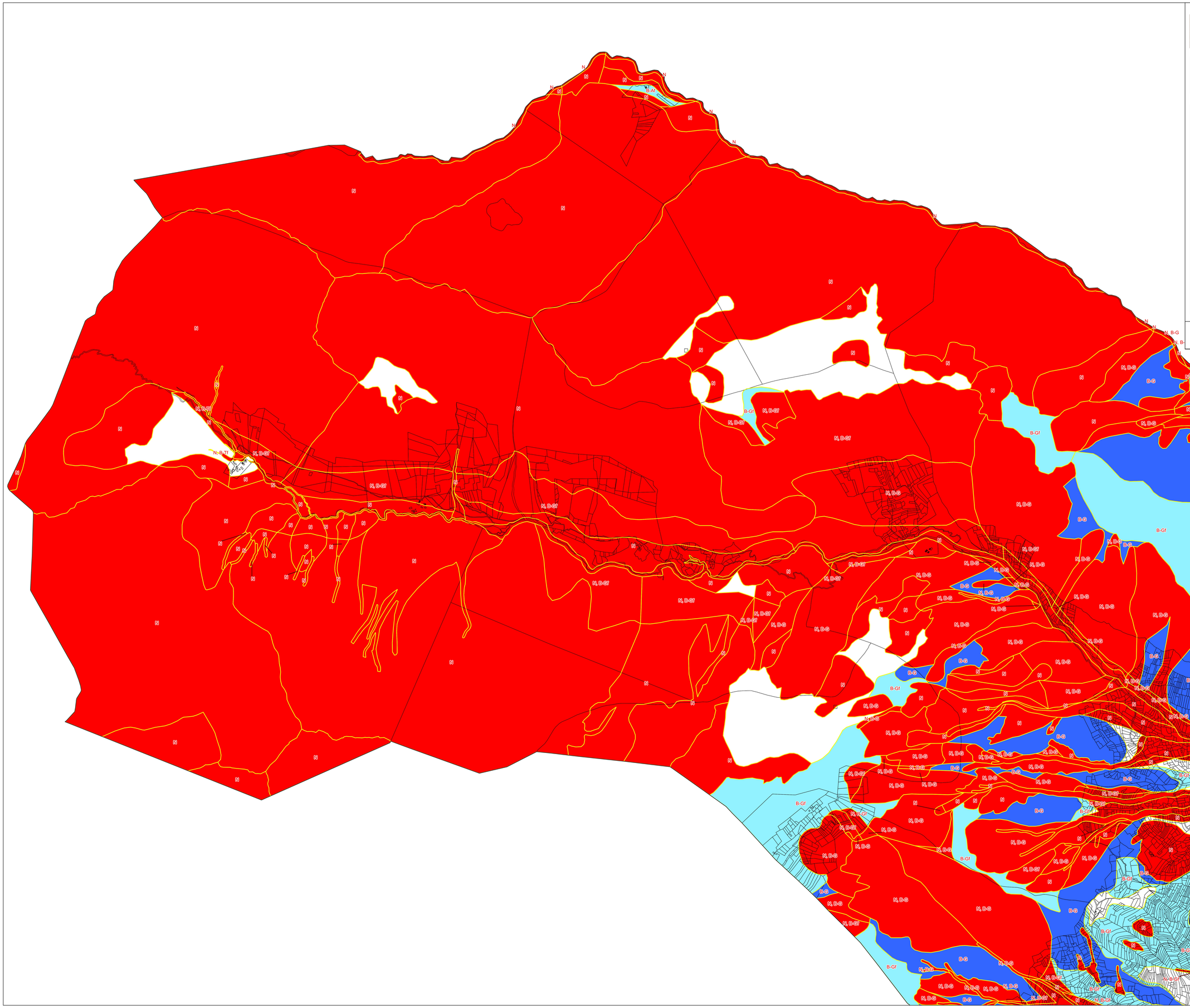


Mairie de
Saint Alban des Villards
Cadran solaire de la cure de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

ZONAGE REGLEMENTAIRE
SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS

Planche Nord

Légende:

- Zone U et Au du projet PLU
- Zones rouges, non constructibles sauf exceptions pour certains aménagements
- Zones rouges, non constructibles sauf exceptions pour certains aménagements
- Zones bleu clair, constructibles avec prescriptions ou recommandations

Cadastre DGI-PCI :

- Limite communale

Bâtiments

- Bâti dur
- Bâti léger

Origine DGFIP Cadastre © Droits de l'État réservés ® Avril 2024

Édition 04/02/2025 Version 2.0	Réalisation: Alpes-Géo-Conseil Dossier n°4252.24	**Echelle: 1/5 000** **Format: A0** 0 100 200 m

Extrait le Premier Villard
1/3 500
0 100 200 m

Extrait Chef-lieu / le Frêne
1/3 500
0 100 200 m

Extrait Le Bessay / le Plan Champ
1/3 500
0 100 200 m

Mairie de
73130 Saint Alban des Villards

Cadran solaire de la cure de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

ZONAGE REGLEMENTAIRE
SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS

Planche Sud

Légende:

- Zone U et Au du projet PLU
- Zones rouges, non constructibles sauf exceptions pour certains aménagements
- Zones rouges, non constructibles sauf exceptions pour certains aménagements
- Zones bleu clair, constructibles avec prescriptions ou recommandations

Cadastre DGI-PCI :

- Limite communale

Bâtiments

- Bâti dur
- Bâti léger

Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'État réservés © Avril 2024

Édition 04/02/2025
Version 2.0

Réalisation: Alpes-Géo-Conseil
Dossier n°4252.24

Echelle: 1/5 000 et 1/3 500
Format: A0
0 100 200 m

Mairie de
73870 Saint Alban des Villards

Cadrage relatif de la carte de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

CARTE DES ALEAS DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS
ALEA AVALANCHE

Planche Nord

Légende:

Aléas	Niveaux		
	Fort	Moyen	Faible
Avalanche de Référence Centennale	A3	A2	A1

Equidistance des courbes de niveaux: 10m

Cadastre DGI-PCI :

Limite communale

Bâtiments

Bâti dur

Bâti léger

©IGN - 2021 - RGE ALTI®
©IGN - 2019 - BD ORTHO®
Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'Etat réservés © Avril 2024

Édition 04/02/2025
Version 2.0

Réalisation: Alpes-Géo-Conseil
Dossier n°4252.24

Echelle: 1/5 000
Format: A0

0 100 200 m

Mairie de
73130 Saint Alban des Villards

Cadran solaire de la cure de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

CARTE DES ALEAS DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS
ALEA AVALANCHE

Planche Sud

Légende:

Aléas	Niveaux		
	Fort	Moyen	Faible
Avalanche de Référence Centennale	A3	A2	A1

Equidistance des courbes de niveaux: 10m

Cadastre DGI-PCI :

Limite communale

Bâtiments

Bâti dur

Bâti léger

©IGN - 2021 - RGE ALTI®
©IGN - 2019 - BD ORTHO®
Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'État réservés ® Avril 2024

Édition 04/02/2025
Version 2.0

Réalisation: Alpes-Géo-Conseil
Dossier n°4252.24

Echelle: 1/5 000
Format: A0

0 100 200 m

Mairie de
73870 Saint Alban des Villards

Cadrans solaires de la cure de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

CARTE DES ALEAS DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS

Planche Nord

Légende:

Aléas	Niveaux		
	Fort	Moyen	Faible
Crues torrentielles	T3	T2	T1
Chutes de blocs	P3	P2	P1
Glissements de terrain	G3	G2	G1
Coulée de boue	C3	C2	C1
Avalanche de Référence Centennale	A3	A2	A1

Equidistance des courbes de niveaux: 10m

Cadastre DGI-PCI :

Limite communale

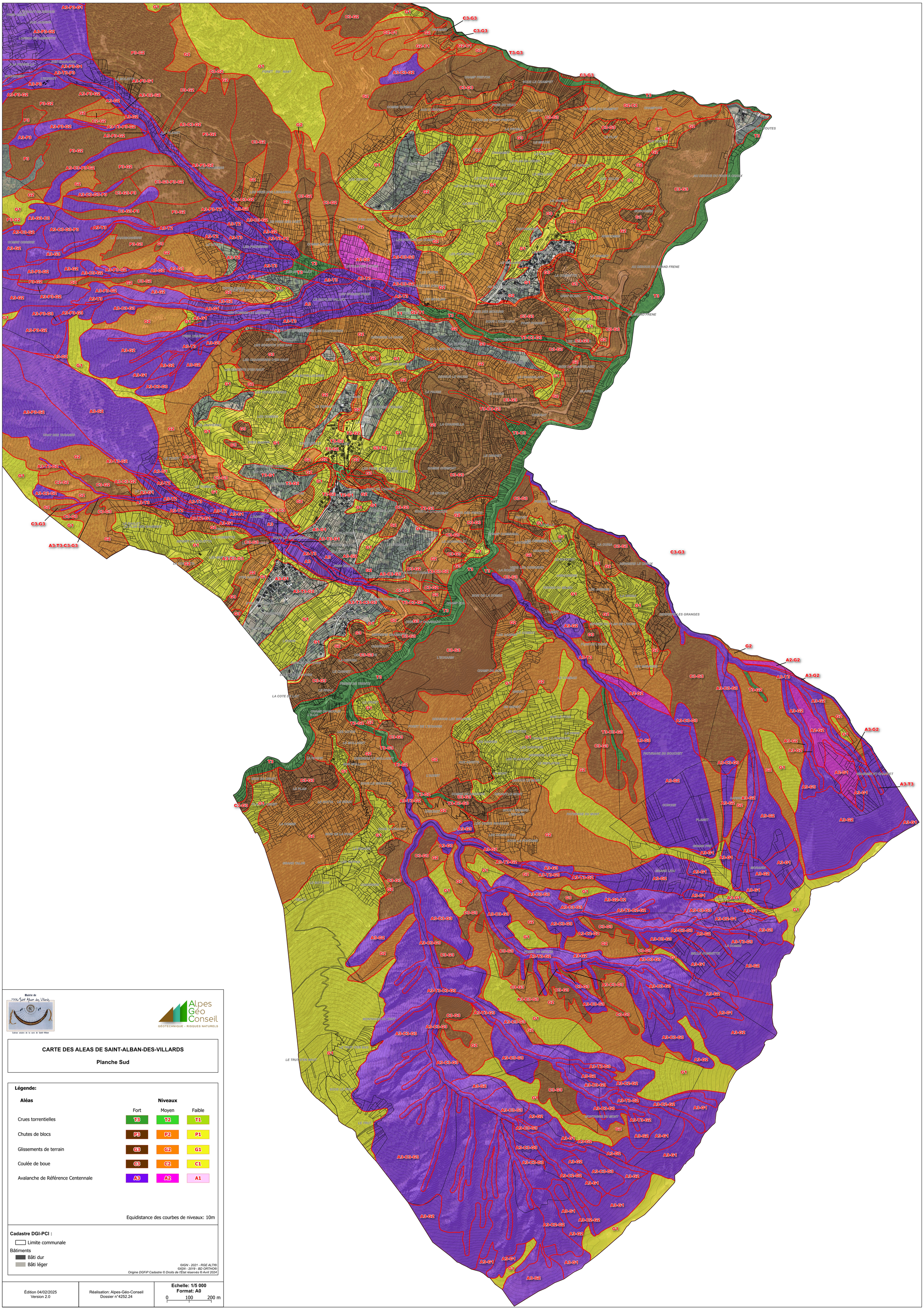
Bâtiments
- Bâti dur
- Bâti léger

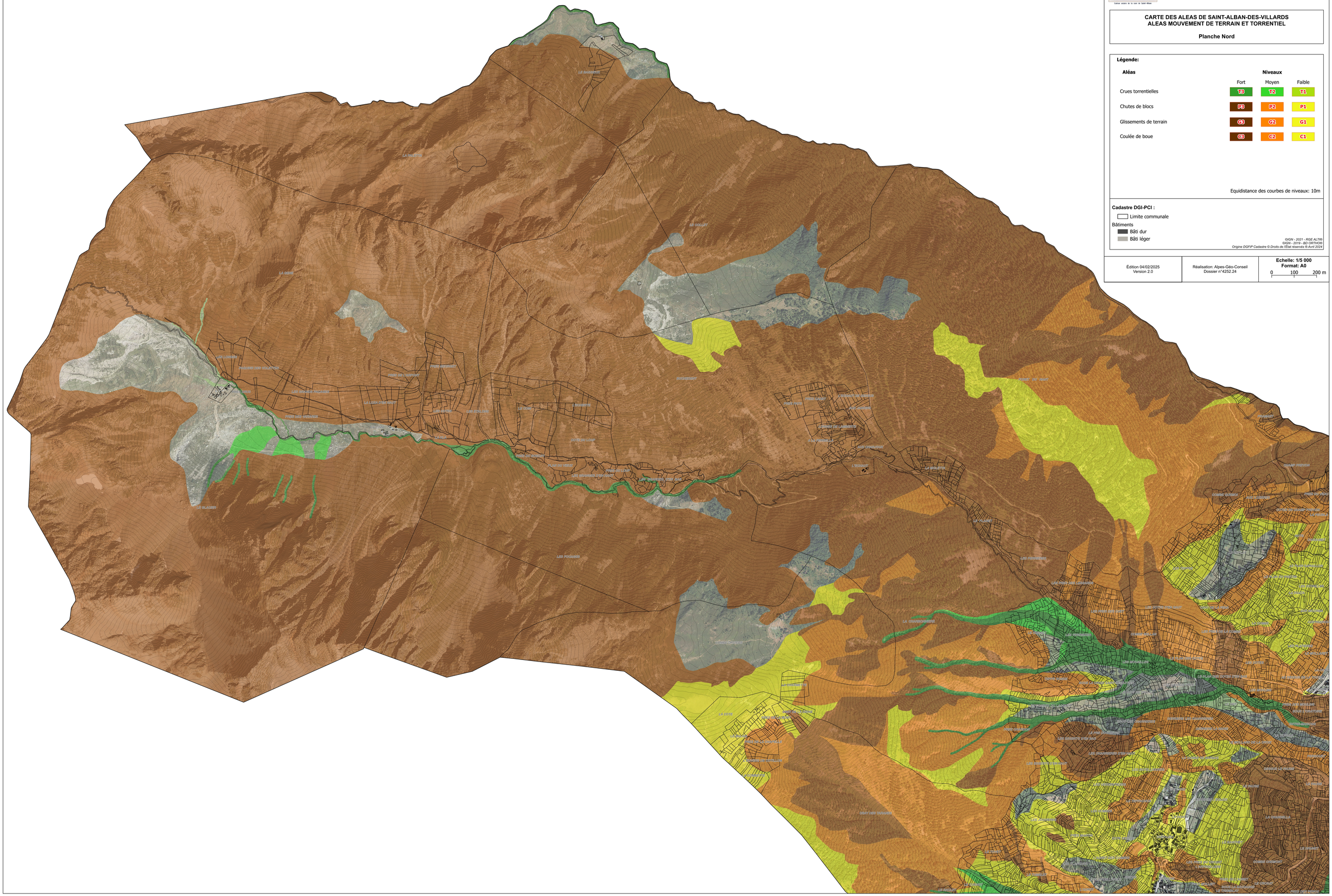
©IGN - 2021 - RGE ALTI®
©IGN - 2019 - BD ORTHO®
Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'Etat réservés © Avril 2024

Édition 04/02/2025
Version 2.0

Réalisation: Alpes-Géo-Conseil
Dossier n°4252.24

Echelle: 1/5 000
Format: A0
0 100 200 m


A3-P3-G1
G1
C3-G2
C3-G3
A3-P3-G2
G2-C1
T3-G3
P3-G2
G2
A3-T3-P3
A3-C3-G2
A3-G2
A3-C2-G2
C2-G2
A3-T3-P3-G2
P3
A3-C3-P3-G2
C3-G3-P3-G2
A3-C3-G3-P3
C3-G3-P3
A3-P3-T2
A3-T2
A3-T3
A3-C3-G3
A3-C3-G2
A3-C3-C3-P3
A3-T2-G1
A3-T3-P3
A3-G3
A3-P3-G3
A3-G1
A3-C3-C3
A3-P3-G3
A3-T3-C3-G3
A2-G2
A3-C3-C3
A3
T3
C3-G3
T3-C3-G3
G3
T3-G3
T2-G2
T1-G2
T3-G2
G3-T2
T2-G1
T3-G1
T1-G1
T1
G2-T1
C2-G2
C3-G2
A3-T3-G2
A3-T3-C3-G3
A3-T3-G1
A3-T3-C3
T3-C3-G2
A3-T3-C3-G3
T3-C3-G3
A3-C3-G3
A3-C2-G2
A3-C3-C3
A3-C2-C2
A3-T3-C2-G2
A3-C2-G1
A3-T3-G3
A3-T3-C2
A3-C3-C3
A3-C3-C3
A3-C3-C3



Mairie de
Saint Alban des Villards
Centre solaire de la rare de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

CARTE DES ALEAS DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS
ALEAS MOUVEMENT DE TERRAIN ET TORRENTIEL

Planche Nord

Légende:

Aléas	Niveaux Fort	Niveaux Moyen	Niveaux Faible
Crues torrentielles	T3	T2	T1
Chutes de blocs	P3	P2	P1
Glissements de terrain	G3	G2	G1
Coulée de boue	C3	C2	C1

Equidistance des courbes de niveaux: 10m

Cadastre DGI-PCI :

Limite communale

Bâtiments

Bâti dur

Bâti léger

©IGN - 2021 - RGE ALTI®
©IGN - 2019 - BD ORTHO®
Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'État réservés ® Avril 2024

Édition 04/02/2025
Version 2.0

Réalisation: Alpes-Géo-Conseil
Dossier n°4252.24

Echelle: 1/5 000
Format: A0
0 100 200 m

Mairie de
73130 Saint Alban des Villards

Contrat solaire de la cure de Saint-Alban

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

CARTE DES ALEAS DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS
ALEAS MOUVEMENT DE TERRAIN ET TORRENTIEL

Planche Sud

Légende:

Aléas	Niveaux		
	Fort	Moyen	Faible
Crues torrentielles	T3	T2	T1
Chutes de blocs	P3	P2	P1
Glissements de terrain	G3	G2	G1
Coulée de boue	C3	C2	C1

Equidistance des courbes de niveaux: 10m

Cadastre DGI-PCI :

Limite communale

Bâtiments

Bâti dur

Bâti léger

©IGN - 2021 - RGE ALTI®
©IGN - 2019 - BD ORTHO®
Origine DGFiP Cadastre © Droits de l'État réservés ® Avril 2024

Édition 04/02/2025
Version 2.0

Réalisation: Alpes-Géo-Conseil
Dossier n°4252.24

Echelle: 1/5 000
Format: A0

0 100 200 m

COMMUNE DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS

PLAN LOCAL D'URBANISME

ETUDE DES ALEAS NATURELS

REGLEMENT

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

Siret 41377549500026
117 chemin de la Seta 38380 St-Pierre-d'Entremont 04 76 88 64 25 www.alpesgeoconseil.com

Identification du document

Dossier	Étude des risques naturels pour le PLU de la commune de Saint-Alban-des-Villards	
Référence du dossier	4252.24	
Réalisation	ALPES-GEO-CONSEIL	117 chemin de la Seta, Saint-Philibert 38380 St-Pierre-d'Entremont contact@alpesgeoconseil.com
Chargé d'études	Vanessa Defourneaux	vdefourneaux@alpesgeoconseil.com
Maître d'ouvrage	Commune de Saint-Alban-des-Villards	

Versions

Version du rapport	Date	Auteur	Vérification	Modifications
v.1-0	21/02/25	LL	VD	

Table des matières

1. INTRODUCTION 5
1.1. AVERTISSEMENT 5
1.1.1. Usages et responsabilité 5
1.1.2. Échelle et fonds de références des documents originaux 5
2. RÈGLEMENT 6
2.1. Contexte réglementaire 6
2.2. Grille de traduction 6
2.3. Définitions des termes employés 7
2.3.1. Termes liés aux phénomènes naturels 7
2.3.2. Termes liés à l'urbanisme 7
2.3.3. Règles d'application 7
2.4. Règles d'urbanisme et règles de construction 9
2.4.1. Définition des projets 9
2.5. Dispositions générales 9
2.5.1. Lit des cours d'eau 9
2.5.2. Risques hydrauliques, axes d'écoulement et bande de recul 10
2.5.3. Autorisations en toutes zones 11
2.5.4. Bâtiments de moins de 20 m² 11
2.5.5. Activités et équipements non réglementés 11
2.5.6. Implantation des établissements sensibles, de gestion de crise et des ERP 12
2.5.7. Infrastructures et équipements 12
2.5.8. Voies de desserte collective 13
2.5.9. Sécurité des accès aux immeubles 13
2.5.10. Étude de mise en sécurité 13
2.5.11. Étude de réduction de la vulnérabilité 13
2.5.12. Contrôle des objets flottants, produits dangereux ou polluants 14
2.5.13. Projets situés en bordure de zones 14
3. FICHES DE PRESCRIPTIONS ET DE RECOMMANDATIONS 15
3.1. Avertissement 15
ANNEXE 1 22
ANNEXE 2 - catégories d'établissements recevant du public 39
ANNEXE 3 – Étude de mise en sécurité 40
ANNEXE 4 – Étude de vulnérabilité 42
ANNEXE 5 - Étude géotechnique 44
ANNEXE 6 : Bande de recul 45

1. INTRODUCTION

1.1. AVERTISSEMENT

1.1.1. Usages et responsabilité

La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport, sans l'accord écrit d'Alpes-Géo-Conseil, ne saurait engager la responsabilité de la société ni 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'Alpes-Géo-Conseil.

L'utilisation des cartes ou des données numériques géographiques correspondantes à une échelle différente de leur échelle originale, 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.

Alpes-Géo-Conseil ne peut être tenu 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.

Alpes-Géo-Conseil 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.

1.1.2. Échelle et fonds de références des documents originaux

Cadastre
Le fond cadastral utilisé est le Plan Cadastral Informatisé (PCI) millésime **avril 2024**. Il s'agit du fond de référence pour les zones urbanisées et les hameaux.

Orthophotographie
En cas de discordance dans les zones naturelles et zones agricoles non bâties entre le cadastre et l'orthophotographie, celle-ci peut servir localement de fond de référence. Les données MNT de même qualité (acquisition LIDAR) que l'orthophotographie peuvent également être utilisées dans ces cas (combes, escarpements, etc. en zone naturelle).

2. RÈGLEMENT

2.1. Contexte réglementaire

En l'état, il n'existe pas de guide et/ou de règlement type diffusé par la direction départementale des territoires (DDT) et adapté à la traduction réglementaire des cartes d'aléas. Un tel document permettrait d'homogénéiser les prescriptions et recommandations sur l'ensemble du département. Le présent règlement du PIZ est ainsi tiré du règlement utilisé habituellement dans le cadre de Plan de Prévention des Risques (PPR) en Savoie.

Les mesures pouvant être prescrites dans le règlement d'un PPR sont plus larges que celle applicable par le PIZ, n'étant pas un document directement opposable. Il pourra l'être au travers de documents d'urbanismes (Plan Local d'Urbanisme - PLU). Toutefois, seule la constructibilité peut être réglementée par ce type de document. Ainsi, il incombe aux maîtres d'ouvrage de tenir compte des **mesures constructives** prescrites dans le présent règlement (voir chapitre 2.4).

2.2. Grille de traduction

La DDT73 met à disposition des communes la grille de croisement aléas/enjeux suivante :

Tous aléas	zone non urbanisée	zone urbanisée
Fort	Non constructible	Pas de nouvelles constructions sauf en dent creuse protégée par un ouvrage
Moyen	Non constructible (1)	Constructible avec prescriptions (3)
Faible	Constructible avec prescriptions	Constructible avec prescriptions
	Non constructible pour inondation (2)	
Nul	Constructible sans mesure spécifique (sauf problématique d'accès exposé)	

En **zone non urbanisée**, un aléa moyen ou élevé se traduit par une **règle d'inconstructibilité**.

(1) Cette règle peut souffrir des exceptions en zone d'aléa moyen dans certains cas particuliers de phénomène lents ne mettant pas les vies humaines en danger pour lesquels des parades constructives existent, tel que les glissements de terrain.

(2) En aléa faible inondation, la règle est l'inconstructibilité, car la préservation des capacités d'écoulement et d'expansion des crues permet de ne pas aggraver les risques pour les zones situées à proximité.

En **zone urbanisée**, la règle d'interdiction des nouvelles constructions s'applique en aléa élevé, mais il est possible de poursuivre l'urbanisation en aléa moyen.

(3) Les chutes de blocs sont considérées comme des phénomènes difficilement prédictibles et soudains. Une alerte et une évacuation ou un confinement temporaire sont généralement impossibles. La mise en sécurité des personnes ne peut donc être garantie en cas de survenance de ces phénomènes. Ainsi, pour l'aléa « chutes de blocs » d'une intensité moyenne les zones restent inconstructibles.

Afin d'être en adéquation avec les principes formulés par cette grille, les tableaux ci-dessous présentent la traduction retenue dans le présent règlement :

Zone non urbanisée								
Aléa	**F**	**T**	**R**	**P**	**G**	**E**	**C**	**A**
Très Fort		N		R-P				
Fort	N	N		R-P	N	N	N	N
Moyen	N	N	N	R-P2	B-G	N	N	N
Faible	B-Ff	B-Tf	B-Rf	B-Pf	B-Gf	B-Ef	B-Cf	B-Af

Zone urbanisée								
Aléa	**F**	**T**	**R**	**P**	**G**	**E**	**C**	**A**
Très Fort		R-T		R-P				
Fort	R-I	R-T		R-P	R-G	R-E	R-C	R-A
Moyen	B-I	B-T	B-R	R-P2	B-G	B-E	B-C	B-A
Faible	B-If	B-Tf	B-Rf	B-Pf	B-Gf	B-Ef	B-Cf	B-Af

2.3. Définitions des termes employés

2.3.1. Termes liés aux phénomènes naturels

- **Ecoulement de surface :** phénomène naturel provoqué par l'écoulement gravitaire de matière sur la surface topographique. Ces écoulements se propagent généralement selon la ligne de plus grande pente, dans le sens amont-aval. Ce principe peut être mis en cause dans certains cas (cf. annexe 1).
- **Phénomènes prédictibles** : précédés d'intenses précipitations et/ou de signes avant-coureurs
- **Phénomènes non prédictibles** : Les chutes de blocs, les effondrements, sont des phénomènes difficilement prédictibles et soudains. Une alerte et une évacuation ou un confinement temporaire sont généralement impossibles. La mise en sécurité des personnes ne peut donc être garantie en cas de survenance de ces phénomènes.
- **Façade :** côté d'un bâtiment dans son ensemble. Les mesures applicables aux façades des bâtiments sont définies dans chaque fiche. Pour la détermination des classes de façades, l'existence possible de zones abritées et les majorations de contraintes à appliquer aux dièdres rentrants, se reporter en **annexe 1** du présent règlement. **Toute façade située à cheval sur plusieurs zones réglementaires devra prendre en compte les prescriptions propres à chaque zone. Si, pour des raisons techniques, un seul niveau de renforcement est retenu pour cette façade, il s'agira du niveau le plus contraignant**.

2.3.2. Termes liés à l'urbanisme

- **Établissement sensible :** établissement spécialisé pour l'accueil des personnes difficilement évacuables : hôpital, maison de retraite, internat, crèche, école… (type R, U, J cf. annexe 2).
- **Établissement nécessaire à la gestion de crise :** établissement nécessaire à la gestion de crise, à la sécurité civile et aux secours : mairie, police, gendarmerie, pompiers, PC routier…
- **Établissement recevant du public (ERP) :** ce terme, défini à l'article R123-2 du Code de la construction et de l'habitation, désigne les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés (qui sont protégés par les règles relatives à la santé et sécurité au travail). Il regroupe une très grande diversité d'établissements comme les cinémas, théâtres, magasins (de toute taille), bibliothèques, écoles, universités, hôtels, restaurants, hôpitaux... y compris des structures provisoires (chapiteaux, structures gonflables).
- **Plancher habitable et fonctionnel :** plancher à usage d'habitation ou plancher où s'exerce de façon permanente une activité quelle que soit sa nature. Les planchers à usage de garage ou de remise n'en font pas partie pour autant qu'ils n'accueillent aucun matériel sensible à l'eau.
- **Façade aveugle :** façade sans ouvrants.
- **Ouvrants :** éléments mobiles des ouvertures en façade (fenêtres, portes…).
- **Vulnérabilité :** mesure la sensibilité des personnes, des biens et des activités à un phénomène naturel prévisible. La vulnérabilité d'un site dépend notamment de la résistance du bâtiment, de sa capacité d'accueil, de sa valeur socio-économique.

2.3.3. Règles d'application

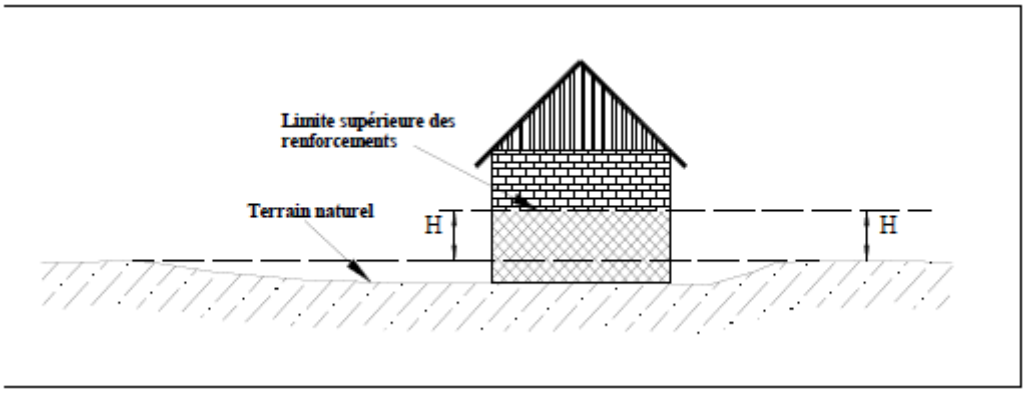
- **Façade résistante :** façade qui en tout point doit résister à la pression dynamique d'impact indiquée. Cet objectif peut être atteint notamment en ne réalisant pas de vitrage ou en réalisant des vitrages fixes renforcés et de dimensions réduites (ex : vitrages de 30 x 30 cm

max, à au moins 40 cm les uns des autres). En cas de risque de chutes de blocs, les vitrages seront protégés pour éviter que des pierres ne puissent les briser et /ou pénétrer dans le bâtiment, par exemple en installant des barreaux résistants. A noter que les pavés de verre ne sont pas considérés comme des ouvertures, mais comme un matériau constitutif de la façade. *Ils sont donc admis sans limitation de surface et sans protection contre les pierres dans la mesure où leur résistance respecte la prescription.*

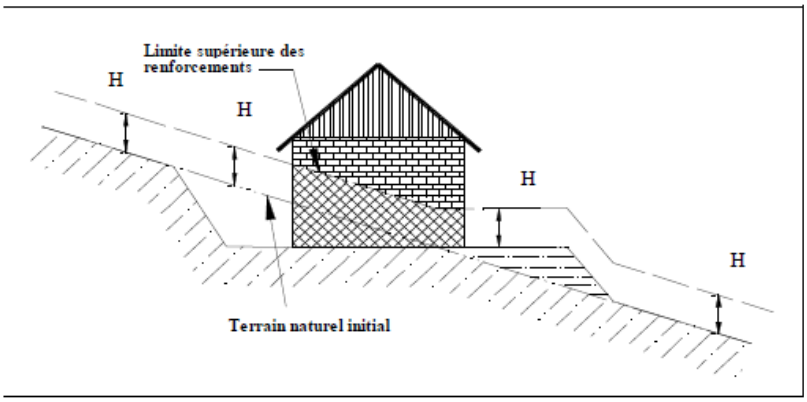
- **Hauteur d'application :** hauteur de façade sur laquelle s'applique la mesure pour les écoulements de toutes sortes (avalanches, débordements torrentiels, coulées de boues…) et pour les chutes de pierres.

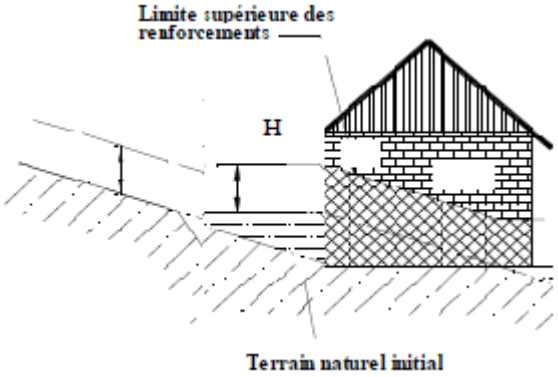
Elle est calculée à compter du terrain fini (= terrain remblayé) en cas de remblai simple ou du terrain naturel initial en cas de décaissement (le décaissement ne réduit pas la cote d'application).

Les irrégularités locales de la topographie ne sont pas prises en compte si elles peuvent être gommées temporairement par la crue ou par les matériaux déposés (neige , charriage...). Par exemple, dans le cas de petites cuvettes, il faut considérer que la cote du terrain de référence est la cote des terrains environnants, conformément au schéma ci-dessous :



En cas de terrassements en déblai, la hauteur doit être mesurée par rapport au terrain naturel initial.





Pour un remblai spécifiquement conçu comme élément de protection, on garde la référence au terrain naturel initial (la protection permet de ne pas augmenter la cote d'application). Pour l'inondation (de plaine), on retient le terrain naturel initial (et pas la cote remblayée).
Les remblais ne peuvent remplacer le renforcement des façades exposées que s'ils sont attenants à la construction et s'ils ont été spécifiquement conçus pour cela (parement sub-verticaux avec dimensionnement pour résister aux efforts prévisibles…).

2.4. Règles d'urbanisme et règles de construction

Le règlement du PIZ comporte notamment :

- des règles particulières d'**urbanisme** édictées dans le règlement de chaque zone : les services chargés de l'urbanisme et de l'application du droit des sols veillent à la prise en compte de ces règles et des autres mesures relevant du Code de l'Urbanisme, permettant de prendre en compte les risques ; Exemple : surélévation des planchers en zone inondable,
- des règles particulières de **construction** : les maîtres d'ouvrage ainsi que les professionnels chargés des projets s'engagent, lors du dépôt d'un permis de construire, à respecter les règles de construction prescrites par les textes pris en application des articles L111-1 et suivants et de l'article R126-1 du Code de la Construction et de l'Habitation, et sont responsables de la mise en œuvre de ces règles et des autres mesures relevant dudit code. Ils doivent prendre en compte les règles de construction édictées dans le règlement de chaque zone. Exemple : résistance de façade.

Dans certaines zones du PIZ ou pour certains projets, la réalisation d'une **étude** est prescrite. Dans ce cas, une attestation est établie par les professionnels chargés des projets (architecte ou expert) certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception (article R431-16 du Code de l'Urbanisme).

2.4.1. Définition des projets

Pour l'application de l'article L562-1-II- 1° et 2 du Code de l'Environnement, on distingue :

- **Les projets nouveaux :** tout bâtiment neuf, ainsi que les reconstructions et extensions de bâtiment existant (accroissement du volume existant) sauf exceptions ci-dessous,
- **Les projets d'aménagement d'un bâtiment :** tous travaux dans le volume existant d'un bâtiment, avec ou sans changement de destination, ainsi que certaines extensions nécessaires à des mises aux normes ou dont l'objectif est de réduire la vulnérabilité.
  Les parties de bâtiment existant non modifiées ne sont pas soumises aux prescriptions portant sur les projets d'aménagement.

2.5. Dispositions générales

2.5.1. Lit des cours d'eau

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 sont interdits dans le lit mineur, sauf exception. Toute Installation, Ouvrage, Travaux ou Activité (IOTA) ayant une incidence sur le milieu aquatique en général et le lit mineur en particulier est conditionné à autorisation administrative au titre de la Loi sur l'Eau.

Obligation d'entretien du lit

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

L'article L215-14 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 déséquilibres.

Axes d'écoulement

Au même titre que du lit mineur, les axes d'écoulement (talweg…) doivent rester naturels (non urbanisés), afin de permettre l'écoulement des eaux qui s'y concentrent en cas de fortes précipitations.

2.5.2. Risques hydrauliques, axes d'écoulement et bande de recul

La cartographie à dire d'expert

Le risque hydraulique et en particulier le risque torrentiel est cartographié de la façon suivante :

Les lits mineurs et les axes d'écoulement sont inconstructibles.

Le risque principal en dehors du lit mineur est le risque de **débordement** (par l'eau et par les matériaux charriés), qui est cartographié dans toute son extension en portant une attention particulière aux points singuliers pouvant générer embâcles et obstructions (pont, rétrécissements...). Ce zonage des débordements s'applique aussi le cas échéant aux sections couvertes.

Indépendamment de tout risque de débordement, sont cartographiées les zones qui peuvent être impactées par une **érosion des berges** lors de crues ou suite à la formation d'embâcles, érosion qui peuvent conduire à une certaine divagation du lit. Ces zones contribuent à l'espace de respiration des ruisseaux.

L'ensemble de cette cartographie est réalisé à dire d'expert.

La bande de recul

En absence de risque cartographié à dire d'expert (débordement, érosion de berge…), et pour les petits cours d'eau, les talwegs secs et l'ensemble des autres axes d'écoulement (non traités par la cartographie à dire d'expert), une **bande inconstructible**, dite bande de recul, s'applique. Elle est mesurée de part et d'autre des berges du lit réel constaté lors du projet (la position du lit peut avoir évolué depuis la réalisation du PIZ).

Le recul a une largeur fixée à 10 m, comptée à partir du sommet de la berge de chaque côté.

Il est admis que le recul puisse être **réduit dans les cas particuliers** pour lesquels une **étude** (produite lors de l'élaboration d'un projet) **démontre l'absence de risque** d'érosion, d'embâcle et de débordement : berges non érodables, section hydraulique largement suffisante compte tenu de la taille et de la conformation du bassin versant…(pour le phénomène de référence du PIZ)

Ce recul ne peut pas être inférieur à 4 m, y compris pour les axes hydrauliques couverts, largeur nécessaire, en particulier pour l'accès aux engins pour l'entretien.

Le recul ne s'applique pas aux **ouvrages non susceptibles de recevoir un débit de crue**, tels que certains caniveaux, fossés de drainage ou canaux dont le débit est régulé par construction, même si un libre passage des engins d'entretien reste très souhaitable en général.

Toute implantation de construction (y compris souterraine), tout aménagement est interdit sur la largeur de recul, sauf exceptions liées à la gestion du cours d'eau, à son franchissement, à la gestion et au changement de destination des équipements existants, à leur extension limitée ne réduisant pas le lit mineur, aux services d'intérêt général, ou sauf si une étude démontre l'absence de risques. (Cf. annexe 6)

Les projets admis à titre d'exception dans la bande de recul doivent recevoir l'avis des services de l'État.

2.5.3. Autorisations en toutes zones

Sont autorisés, **sous réserve de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux** :

a) les travaux courants d'**entretien** et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, la réfection des façades et des toitures…

b) les **mises aux normes** notamment d'habitabilité ou de sécurité, y compris si elles impliquent des extensions. Ces extensions sont soumises aux prescriptions énoncées pour la zone.

c) la **réparation** de bâtiments, y compris sinistrés sauf si une reprise de la structure est nécessaire (auquel cas il s'agit de reconstruction),

d) les infrastructures routières et ferroviaires (autoroutes, routes, pistes et sentiers ; les voies ferrées, y compris tunnels et ponts…)

e) les réseaux (transport, distribution et évacuation d'eau, canaux, réseaux de gaz, d'électricité et de télécommunication, oléoducs…) qu'ils soient aériens ou enterrés ; sous réserve que leur conception soit adaptée aux aléas

f) les travaux et aménagements destinés à réduire les risques;

g) les clôtures (avec prescriptions particulières pour certaines zones).

2.5.4. Bâtiments de moins de 20 m²

Sur l'ensemble des zones réglementées du présent PIZ, à l'exception de la bande de recul vis-à-vis du lit du ruisseau, peuvent être autorisés, tous bâtiments non accolés à un bâti existant, non destinés à un usage d'habitation, d'une **surface inférieure à 20 m²**, sur un seul niveau. Ils sont admis sans possibilité d'extension ultérieure, sans obligation de mettre en œuvre les mesures de protection imposées sur ces zones. Il est toutefois recommandé de les concevoir pour limiter leur vulnérabilité selon les préconisation d'une étude spécifique au projet.

2.5.5. Activités et équipements non réglementés

Ne sont pas réglementés au titre du PIZ (car soumis à d'autres procédures d'autorisation) :

a) Les remontées mécaniques définies à l'article L342-7 du code du tourisme, qui sont soumises à autorisation au titre de l'article L472-1 du code de l'urbanisme, à l'exception des bâtiments (gares de télécabines, chalets, toilettes...) qui sont soumis aux règles fixées par le PIZ ;

b) Les pistes de ski, qui sont soumises à autorisation au titre de l'article L473-1 du code de l'urbanisme ;

c) Les carrières, qui sont soumises à autorisation, enregistrement ou déclaration au titre des dispositions du livre V titre I du code de l'environnement (ICPE).

2.5.6. Implantation des établissements sensibles, de gestion de crise et des ERP

Les établissements sensibles, ceux nécessaires à la gestion de crise et les ERP du 1 er groupe (cf définitions titre 2.3.2 et annexe 2) **doivent être prioritairement implantés sur des zones libres de risques d'origine naturelle (aléa centennal ou exceptionnel).**

Leur réalisation ou extension peut néanmoins être envisagée, sauf en zone rouge, sous réserve :

- de justifier qu'il n'y a pas d'alternative -dans des conditions technico-économiques acceptables- en zone moins exposée aux risques d'origine naturelle, dans la mesure notamment où leur implantation est liée à leur fonctionnalité ;
- de la réalisation d'une étude de mise en sécurité telle que définie à l'annexe 3.
- de la prise en compte dans l'organisation de la gestion de crise des contraintes supplémentaires apportées par ce projet d'établissement (à traduire dans le PCS si celui-ci existe). Seront définis, le mode d'exploitation et les modalités de mise en sécurité ou d'évacuation des occupants et/ou des usagers ainsi que les moyens pour assurer la continuité des services publics concernés, en cas de survenance d'un phénomène naturel visé par le PIZ.

En zone jaune d'avalanche exceptionnelle, les ERP (toutes catégories) comprenant des hébergements doivent faire l'objet de l'étude de mise en sécurité et de l'intégration dans le PCS.

Pour rappel : Tout projet implanté en zone bleue devra respecter les prescriptions de la fiche réglementaire associée.

2.5.7. Infrastructures et équipements

Les infrastructures et équipements sont autorisés en zone bleue.

Certains peuvent être autorisés en zone rouge **hors zone d'aléa fort (hormis vis-à-vis de la bande de recul des ruisseaux)**. Il s'agit :

a) des infrastructures et équipements nécessaires au fonctionnement des **services d'intérêt général** (réservoir d'eau, station d'épuration, déchetterie, centrale électrique, parking souterrain ou en silo…) à l'exception de tout local destiné à l'habitation ;

b) des infrastructures et équipements nécessaires aux **activités agricoles** (local stockage)**, forestières, sportives et de loisirs** (stades, aire de jeux…) à l'exception de tout local destiné à l'habitation ou avec une présence humaine permanente.

Pour l'ensemble des infrastructures et équipements du présent article, projetés en zone **N**, **le maître d'ouvrage devra démontrer :**

- qu'il n'y a pas d'alternative en zone moins exposée aux risques d'origine naturelle, dans la mesure notamment où leur implantation est liée à leur fonctionnalité ;
- que sont clairement définis dans le PCS, et validés par la commune, le mode d'exploitation et les modalités de mise en sécurité ou d'évacuation des occupants et/ou des usagers ainsi que les moyens pour assurer la continuité des services publics vitaux, en cas de survenance d'un phénomène naturel visé par le PIZ;
- que leur vulnérabilité aux risques naturels est minimisée (notamment par le dimensionnement des structures vis-à-vis du phénomène de référence) et que le projet n'aggrave pas les risques et n'en provoque pas de nouveaux sur les enjeux avoisinants ;

- que ces infrastructures et équipements ne risquent pas de polluer l'environnement en cas de survenance du phénomène de référence.

RAPPEL : Le pétitionnaire doit demander et obtenir une validation du projet par les services du Préfet (DDT- SSR).

2.5.8. Voies de desserte collective

Tout projet de voie de circulation situé pour tout ou partie en zone **R** ou **N**, envisagé pour la desserte d'une zone d'urbanisation collective (sous maîtrise d'ouvrage publique ou privée), devra être accompagné d'une étude qui définira les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des usagers, de quelque nature qu'elles soient (ouvrages de correction et/ou de protection, mesures de gestion de la circulation, etc.). Le maître d'ouvrage de la voie d'accès devra les mettre en œuvre.

Concernant les voies privées, s'il s'agit de mesures d'interdiction temporaire qui devront être gérées par la commune, le Maire devra donner son accord par écrit et confirmer qu'il dispose des moyens pour les mettre en œuvre.

2.5.9. Sécurité des accès aux immeubles

En cas d'exposition à un ou plusieurs phénomènes naturels prédictibles, la sécurité des accès aux immeubles peut être assurée par la mise en œuvre du PCS. Toutefois, il est souhaitable qu'au moins un des accès desservant la totalité de l'immeuble ne soit pas exposé et qu'il puisse être emprunté en toute circonstance.

L'aménagement de cet accès à l'abri de la façade la moins exposée de l'immeuble sera donc recherché pour les immeubles projetés, aménagés ou existants. Des issues de secours protégées des phénomènes naturels sont prescrites dans certaines zones (voir fiches A, T et P).

2.5.10. Étude de mise en sécurité

Pour chaque établissement existant, qu'il soit sensible, nécessaire à la gestion de crise ou ERP du 1er groupe (cf. annexe 2), une étude de mise en sécurité (cf. annexe 3) pourra être réalisée (sauf en zones bleues de glissement B-G et B-Gf) sous responsabilité du chef d'établissement .

Cette étude définira, en fonction des aléas et des vulnérabilités recensées, les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers, tant dans les bâtiments qu'à leurs abords ou annexes et, s'il s'agit d'un service public, les modalités de continuité de celui-ci.

Ces mesures seront transmises par le chef d'établissement à la commune pour prise en compte dans le PCS.

2.5.11. Étude de réduction de la vulnérabilité

Pour chaque établissement existant, qu'il soit sensible, nécessaire à la gestion de crise ou ERP du 1er groupe (cf. annexe 2), dans les zones d'aléa Torrentiel, Ruissellement et Inondation, quel que soit le niveau de l'aléa, une étude de vulnérabilité (cf. annexe 4) pourra être réalisée. Il est recommandé de mener une telle étude pour les autres constructions de ces zones.

Si une telle étude est réalisée, les travaux qui y seront préconisés devront être réalisés.

2.5.12. Contrôle des objets flottants, produits dangereux ou polluants

Dans les zones d'aléa Torrentiel, Ruissellement et Inondation, prescriptions à appliquer :

- Lestage ou ancrage des citernes,
- Pour les établissements concernés, vérification et, si nécessaire modification des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux.

2.5.13. Projets situés en bordure de zones

Pour les projets situés hors zone de risque, mais à proximité immédiate d'une zone d'aléa, et pour les projets situés à proximité d'une zone où l'aléa est plus important, 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. Par exemple, on évitera :

- la construction sans précautions de sous-sol ou les déblais, à proximité d'une zone inondable,
- les déblais en aval d'une zone de glissement de terrain, et les remblais en amont,
- etc.

A l'inverse, pour les projets situés en zone de risque, mais à proximité immédiate d'une zone non

exposée, et pour les projets situés à proximité d'une zone où l'aléa est plus faible, les prescriptions de la zone pourront être adaptées après avis des services de l'État, notamment sur les constructions existantes, et sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité.

Par exemple, on pourra :

- réaliser l'extension, en surplomb au-dessus d'une zone inondable, d'un existant situé hors zone inondable et dont les accès sont hors zone inondable,
- construire un étage supplémentaire sur un bâtiment exposé à un risque ne touchant que son premier niveau, ou ses fondations, mais dont les parkings et les accès sont hors zone de risque
- etc.

3. FICHES DE PRESCRIPTIONS ET DE RECOMMANDATIONS

3.1. Avertissement

<u>Attention</u>, lorsqu'une zone est concernée par plusieurs fiches réglementaires, ou lorsque les mesures portant sur les projets nouveaux et sur les biens et activités existants se cumulent, ce sont les prescriptions les plus contraignantes qui s'appliquent.
Tout bâtiment, toute façade à cheval sur plusieurs zones réglementaires devra prendre en compte les prescriptions propres à chaque zone. Pour des raisons techniques, il est possible de ne retenir qu'un seul niveau de prescriptions, il s'agira du niveau le plus contraignant.

En zone blanche, où aucun phénomène de référence n'est retenu, tous les projets sont autorisés. Toutefois, les mesures générales du titre 2.5 s'appliquent en toutes zones, en particulier celles de l'article 2.5.1 (lit des cours d'eau) et 2.5.2 (recul), ainsi que celles du titre 2.5.12 pour les projets en bordure de zone de risque.

Fiche N : tous aléas sauf P

Zone non urbanisée

N : Aléa moyen (sauf G) et aléa fort

Zone non constructible – Tous projets interdits

sauf exceptions prévues au titre 2.5 et sauf exceptions ci-après :

En particulier sont interdits :

- tous les projets dans le lit des cours d'eau (article 2.5.1) et dans la bande de recul (article 2.5.2) sauf exceptions prévues dans ces deux articles.
- les dépôts et stockages de matériaux polluants sauf s'ils sont protégés de l'aléa de référence
- les dépôts et stockages de matériaux flottants ou pouvant créer des embâcles, pouvant être emportés par la crue de référence (pour les zones concernées par des phénomènes hydrauliques),
- les changements de destination ou d'usage augmentant la vulnérabilité

Les mesures suivantes s'ajoutent aux mesures générales du Titre 2.5 :

Recommandation pour tous les projets autorisés

Le projet devra faire l'objet d'une étude spécifique afin de l'adapter et d'en réduire la vulnérabilité.

Prescriptions pour les projets autorisés

Aires de stationnement : Les nouveaux **parkings de surface** ou leur extension (sauf cas prévus à l'article 2.5.7) sont interdits sauf :
- lorsque le classement de la zone est justifié uniquement par un risque de glissement de terrain ou un risque d'affaissement ; auquel cas les prescriptions de la fiche R-G s'appliquent
- lorsque le parking n'est utilisé que du 1er juin au 31 octobre et que le classement de la zone est justifié uniquement par un risque d'avalanche

Campings : Toute création ou extension de **camping** est interdite
sauf lorsque le classement de la zone est justifié uniquement par un risque d'avalanche, et que le camping n'est ouvert au public que du 1er juin au 31 octobre (cette période sera validée ou précisée par le PCS) et dans la mesure où le projet ne comporte aucun bâtiment dans la zone N.

Recommandation - Mesures sur les biens et activités existants

Le maire pourra réglementer le stationnement en particulier celui des camping-car et caravanes habités afin de l'interdire (sauf du 1er juin au 31 octobre lorsque le classement de la zone est justifié uniquement par un risque d'avalanche. Cette période sera validée ou précisée par le PCS).

Fiche B-Cf et B-Tf : coulées boueuses et crue torrentielle

Zone urbanisée et non urbanisée – **Aléa Faible**

<u>Constructibilité de la zone</u> : Projets autorisés

P : Pressions de référence (KPa)
H1 : hauteur d'écoulement libre (m)
H2 : hauteur de charge, au-dessus de la hauteur d'écoulement (m)
H3 : profondeur potentielle d'affouillement (m)

Zone ou secteur	P	H1	H2	H3
B-Tf zones de débordement des torrents et des ruisseaux torrentiels aléa faible	**10**	**0,4**	**0,2**	**0,5**
B-Cf coulée boueuses aléa faible	**20**	**0,5**	**0,2**	

Les mesures suivantes s'ajoutent aux mesures générales du Titre III

Sont interdits :

Les dépôts et stockage de matériaux polluants ou flottants pouvant être atteints ou emportés par l'écoulement.

Prescriptions pour les projets autorisés

Façades exposées ou de classe 1 *(faisant face à l'écoulement voir annexe 1) sur une hauteur de **H1** + **H2** :*
- aveugles et étanches,
- résistant de façon homogène à la pression **P**.

Façades latérales ou de classe 2 *(dans l'axe de l'écoulement) sur une hauteur de **H1**:*
- aveugles et étanches,
- résistant de façon homogène à la pression 1/2 **P**.

Façades aval ou de classe 3 (*tournant le dos à l'écoulement) :*

Pas de prescriptions, sauf si possibilité d'inondation par l'aval (modelés de terrain pouvant ramener le flux vers les entrées) auquel cas façade aveugle et étanche sur **H1**, et niveau habitable ou fonctionnel situé au-dessus de **H1**.

Fondations (<u>uniquement en zone B-Tf</u>) : Les constructions doivent être fondées dans le sol de manière à résister aux affouillements, tassements ou érosions localisées sur H3.

Sous-sols : à destination de garage, cave, locaux techniques, autorisés dès lors que la construction garantit l'absence d'entrée d'eau, notamment au niveau des accès.

Équipements sensibles :

Les matériels électriques et les réseaux de distribution de téléphone, d'eau potable, de gaz et de chaleur devront (en cas de construction ou de réfection) être placés de manière à autoriser leur fonctionnement, en cas de sinistre ;

Les stockages souterrains de combustibles devront être parfaitement étanches et leurs orifices de remplissage devront être placés à plus **H1 + H2** mètres au-dessus des voies de circulation.

Les citernes de stockage et mobiliers d'extérieur seront transparents vis à vis du risque hydraulique, ancrés, lestés ou équipés de murets de protection, pour ne pas être emportés par le courant.

Camping : Toute création ou extension de camping est interdite.

Recommandation - Mesures sur les biens et activités existants

Les matériels électriques et les réseaux de distribution de téléphone, d'eau potable, de gaz et de chaleur devront (en cas de réfection) être placés de manière à autoriser leur fonctionnement, en cas de sinistre ;

Les stockages souterrains de combustibles devront être parfaitement étanches et leurs orifices de remplissage devront être placés à plus de H1 + H2 mètres au-dessus des voies de circulation ;

les citernes de stockage et mobiliers d'extérieur seront transparents vis à vis du risque hydraulique, ancrés, lestés ou équipés de murets de protection, pour ne pas être emportés par le courant.

Pour l'ensemble des constructions existantes (hors exceptions des articles 2.5.4 et 2.5.7, et sous réserve de non contradiction avec les dispositions spécifiques aux bâtiments dits sensibles et aux ERP) **les ouvertures situées sous la cote inondable pourront être étanchéifiées** par un dispositif du type "batardeaux" (barrières anti-inondation amovibles) résistant en surpression aux valeurs indiquées dans la présente fiche.
En cas d'alerte de crue, de fortes précipitations ou de crue constatée (sous réserve que les occupants soient présents et qu'ils disposent d'un délai suffisant) : **-** les batardeaux des façades exposées seront installés et maintenus en position de fonctionnement, - les ouvertures orifices d'aération et de désenfumage situés sous la cote inondable seront occultés, - les trappes d'accès au vide sanitaire seront maintenues fermées.
Pour chaque terrain de **camping existant**, respect des mesures d'information, d'alerte et d'évacuation prescrites par le maire ou, le cas échéant, par le préfet.

Fiche B-G : glissement de terrain

B-G – Zone urbanisée et non urbanisée – **Aléa moyen**

<u>Constructibilité de la zone</u> : Projets autorisés

(sauf exceptions prévues au titre 2.5)

Les objectifs des études géotechniques mentionnées ci-après sont précisés en annexe 5.

Les mesures suivantes s'ajoutent aux mesures générales du Titre 2.5 :

Prescriptions/recommandations pour les projets autorisés

Nouveau bâtiment et projet d'extension de plus de 20m2:

<u>Prescription :</u>

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, …) et permettra de s'assurer de l'absence d'aggravation du phénomène que pourrait occasionner le projet.
En cas d'aléa d'affaissement (B-E), l'étude précisera le risque à l'aide de sondages suffisamment profonds.

La structure et les fondations du projet seront adaptées pour résister aux efforts définis par l'étude (déformation du sol, poussées des terres, …)
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, ...)

Projet d'aménagement et projet d'extension de moins de 20m² (voir aussi article 2.5.4):

Une étude géotechnique préalable (cf. ci-dessus) est recommandée.

Prescriptions pour tout projet impactant la gestion des flux liquides :

<u>Prescription :</u>

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 qu'à sa périphérie. Ces aménagements seront mis en œuvre.

Recommandation - Mesures sur les biens et activités existants

Mise en œuvre des dispositions spécifiques aux **établissements sensibles** et aux **ERP** définies aux articles **2.5.10 et 2.5.11.**

Mise en œuvre d'un **contrôle de l'étanchéité des réseaux liquides** (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) et des éventuels dispositifs d'infiltration, avec remise en état des installations en cas de contrôle défectueux. Ce contrôle pourra ensuite être renouvelé au maximum tous les 5 ans.

Fiche B-Gf : glissement de terrain

Zone urbanisée ou non
Aléa faible

<u>Constructibilité de la zone</u> : Projets autorisés

(sauf exceptions prévues au titre 2.5)

Les objectifs des études géotechniques mentionnées ci-après sont précisés en annexe 5.

Les mesures suivantes s'ajoutent aux mesures générales du Titre 2.5 :

Recommandations pour les projets autorisés

Nouveau bâtiment et projet d'extension de plus de 20m2:

<u>Recommandation :</u>

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, …) et permettra de s'assurer de l'absence d'aggravation du phénomène que pourrait occasionner le projet.
En cas d'aléa d'affaissement (B-E), l'étude précisera le risque à l'aide de sondages suffisamment profonds.

La structure et les fondations du projet seront adaptées pour résister aux efforts définis par l'étude (déformation du sol, poussées des terres, …)
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, ...)

Projet d'aménagement et projet d'extension de moins de 20m² (voir aussi article 2.5.4):

Une étude géotechnique préalable (cf. ci-dessus) est recommandée.

Recommandation pour tout projet impactant la gestion des flux liquides :

<u>Recommandation :</u>

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 qu'à sa périphérie. Ces aménagements seront mis en œuvre.

Mesures sur les biens et activités existants

<u>Recommandation :</u>

Mise en œuvre, sous un délai de 2 ans à compter de la date d'approbation du présent PIZ, des dispositions spécifiques aux **établissements sensibles** et aux **ERP** définies aux articles **2.5.10 et 2.5.11.**

<u>Recommandation :</u>

Mise en œuvre, sous un délai de 2 ans à compter de la date d'approbation du présent PIZ, d'un **contrôle de l'étanchéité des réseaux liquides** (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, de drainage) et des éventuels dispositifs d'infiltration, avec remise en état des installations en cas de contrôle défectueux. Ce contrôle sera ensuite renouvelé au maximum tous les 5 ans.

Fiche B-Af : Avalanche

Zone urbanisée ou non
Aléa faible

<u>Constructibilité de la zone</u> : Projets autorisés

(sauf exceptions prévues au titre 2.5)

Pression de référence (Pa) = 15 kPa
Hauteur d'application (Ha) = 30 m

Les mesures suivantes s'ajoutent aux mesures générales du Titre 2.5 :

Préconisations pour les projets autorisés

Façades amont (faisant face à l'écoulement – voir annexe 1) :
- résistant de façon homogène à la suppression **Pa** sur la hauteur **Ha**
- ouvrants autorisés uniquement si Pa < 5kPa

Façades latérales (dans l'axe de l'écoulement voir annexe 1)
- ouvrant autorisés
- l'ensemble « façade–ouvrants en position fermée » résistant de façon homogène à : suppression **Pa** et dépression 1/5 **Pa**

Façades aval (tournant le dos à l'écoulement) :
- ouvrants autorisés
- l'ensemble "façade–ouvrants en position fermée" résistant de façon homogène à la dépression 1/5 **Pa** sur **Ha**

Toitures, (ainsi que balcons et autres avancées des façades exposées et latérales) :
- composante dynamique principale en surpression : **Pa** sur **Ha**
- composante dynamique latérale en surpression : 1/2 **Pa** sur **Ha**
- composante dynamique latérale en dépression : 1/5 **Pa sur Ha**
- composante dynamique verticale dirigée vers le haut : 0,8 **Pa**

Justification d'implantation :Etude de mise en sécurité, et prise en compte dans la gestion de crise pour les établissements sensibles de gestion de crise et ERP : Voir article 2.5.6

Campings :Toute création de camping ou extension de terrain de camping existant n'est autorisée que si le camping est fermé au public du 1er novembre au 31 mai

Issues de secours – ouvertures techniques : Les issues de secours devront être conçues de sorte à rester utilisables, même après que le bâtiment ait été touché par une avalanche.

Aucun orifice d'aération (en particulier ceux des locaux techniques) et aucune ouverture de désenfumage ne devront être ouverts dans les parties de façades concernées par des prescriptions, sauf à mettre en œuvre des dispositifs spéciaux permettant de garder la fonctionnalité de ces orifices techniques, même après survenance d'une avalanche.

Recommandation - Mesures sur les biens et activités existants

Étude de mise en sécurité des établissements sensibles, de gestion de crise et ERP (voir p40)

Pour l'ensemble des constructions existantes (hors exceptions des articles 2.5.4 et 2.5.7), et sous réserve de non contradiction avec les dispositions spécifiques aux bâtiments dits sensibles et aux ERP) les ouvertures doivent résister, ou être protégées par des ouvrants résistants aux pression et dépression indiquées pour les façades correspondantes, dans la limite des possibilités techniques.

Les ouvrants des façades exposées doivent être maintenus fermés en période de fort risque d'avalanche (modalités à préciser dans le PCS)

Pour chaque terrain de camping, respect des mesures d'information, d'alerte et d'évacuation prescrites par le maire (ou le cas échéant par le préfet) et/ou dans le PCS.

Le stationnement nocturne des camping-car et caravanes habités hors des terrains de camping n'est pas autorisé du 1er novembre au 31 mai

ANNEXE 1

1 – Renforcement des façades

Les renforcements des façades concernent les bâtiments situés dans des zones soumises à des écoulements de surface à forte charge solide. Il a pour but d'assurer la sécurité des personnes à l'intérieur des bâtiments vis-à-vis des phénomènes de référence retenus.

Écoulements de surface - propagation

Les écoulements de surface (avalanches, des chutes de blocs, des crues torrentielles, des coulées boueuses, et des inondations) se propagent généralement selon la ligne de plus grande pente, dans le sens amont-aval.

Ce principe peut parfois être mis en défaut, entre autres :

- lorsque le phénomène "remonte" sur le versant opposé à celui de sa zone de départ,

- lorsqu'un torrent quitte brutalement son lit : la saturation du canal d'écoulement, ou la constitution d'un embâcle, provoquent en général un débordement ponctuel du torrent ; les écoulements débordant peuvent alors prendre de façon temporaire une direction perpendiculaire au canal d'écoulement avant de reprendre une direction conforme à la ligne de plus grande pente.

Ces deux premiers cas sont formalisés sur les documents graphiques par une flèche indiquant alors le sens de propagation prévisible du phénomène.

Il arrive que l'écoulement s'écarte localement et de façon parfois importante de la ligne de plus grande pente, notamment pour des raisons liées à la dynamique du phénomène (infléchissement, voire enroulement des trajectoires à la sortie d'un couloir d'avalanches), ou aux irrégularités de surface, à l'accumulation locale d'éléments transportés, ou même à la présence de constructions ou d'obstacles.

Il est très difficile dans ce dernier cas de prédire toutes les trajectoires possibles.

Si un site est concerné par plusieurs sens de propagation, tous sont à prendre en compte.

Glossaire

- **Classes de façades :** classes d'orientation de façades pour lesquelles les pressions exercées par le phénomène naturel sont considérées comme équivalentes (cf. 1.1 en annexe 1).
- **Composante latérale :** pression appliquée sur les façades et toitures parallèles au sens d'écoulement général du phénomène (cf. 1.2 en annexe).
- **Composante principale :** pression appliquée sur les façades et toitures perpendiculaires au sens d'écoulement général du phénomène (cf. 1.2 en annexe).
- **Composante verticale :** pression appliquée sur les plans horizontaux (balcons, débords de toitures…), du bas vers le haut. Cette composante est définie pour les avalanches denses et pour les aérosols (cf. 1.2 en annexe).
- **Dièdres rentrants :** constitués de deux façades formant un angle rentrant vers l'intérieur du bâtiment. Ces dièdres peuvent, selon leur position et leur orientation, engendrer une majoration des contraintes exercées par les écoulements de surface sur les façades exposées (cf. 1.3 en annexe pour plus d'explications).

- **Effort normal :** partie de l'effort s'appliquant perpendiculairement à une surface (cf. 1.2 en annexe).
- **Effort tangentiel :** partie de l'effort s'appliquant parallèlement à une surface (cf. 1.2 en annexe).
- **Pression dynamique d'impact :** pression générée par un phénomène contre un obstacle durant sa phase d'écoulement.
- **Pression dynamique d'impact de référence :** pression dynamique d'impact à laquelle les façades devront résister
- **Zones abritées :** parties de bâtiment protégées des écoulements de surface par d'autres parties de bâtiment, qui n'auront pas à être renforcées vis à vis du phénomène naturel (cf. 1.1.2).

1.1 - Stratégies de protection des bâtiments

1.1.1 - Classes de façades

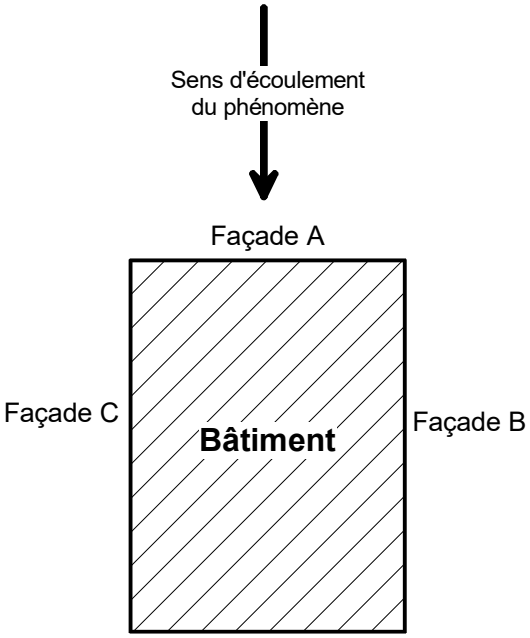


Figure 1

La stratégie de protection consiste en principe à renforcer les façades exposées de façon à ce qu'elles résistent à la pression dynamique exercée par le phénomène naturel. Ce renforcement pourra induire l'absence d'ouverture sur ces façades.

Cette pression est d'autant plus importante que la façade fait face à l'écoulement.

Sur la figure ci-contre, la pression exercée par l'écoulement sera plus importante sur la façade A que sur les façades B et C.

On peut même supposer que la façade D ne subit aucune contrainte.

Dans l'absolu, on devrait pouvoir déterminer la pression exercée par l'écoulement sur chaque façade en fonction de l'angle d'incidence de cette dernière par rapport au sens de l'écoulement.

Mais, compte tenu des facteurs de variabilité du sens d'écoulement d'un phénomène naturel, facteurs décrits plus haut, cette détermination n'a pas été retenue.

Il apparaît plus réaliste vis-à-vis de cette variabilité de définir des classes d'orientation de façades, pour lesquelles les pressions exercées par le phénomène naturel seront considérées comme équivalentes.

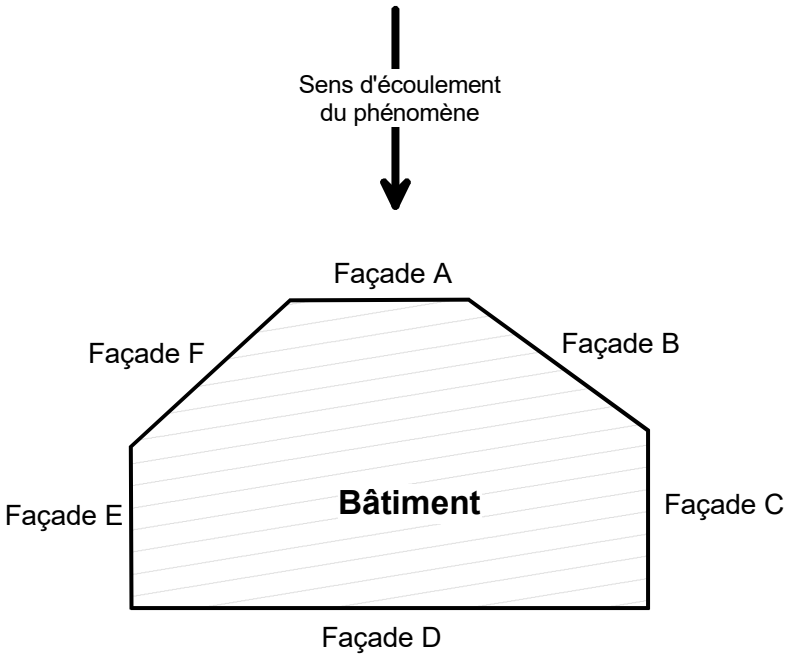


Figure 2

Ainsi, sur la figure ci-contre, la pression exercée par le phénomène naturel sur les façades A, B et F sera considérée comme équivalente.

Les renforcements des façades A, B et F seront donc identiques.

Chaque classe est caractérisée par au moins une valeur de pression et une hauteur d'application, et éventuellement par des contraintes sur les ouvertures (autorisées ou non, etc…), dans les fiches concernant les écoulements de surface en 3.5 ci-après.

On utilisera un cercle tangent aux façades afin de déterminer à quelle classe appartient chacune d'elle.

Ce cercle C est reproduit en fin d'annexe.

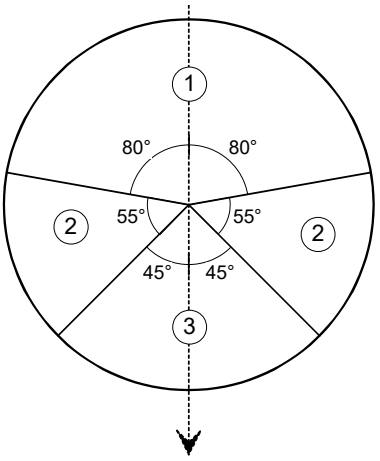


Figure 3

Catégories des phénomènes naturels	*Avalanches coulantes, chutes de blocs, crues torrentielles et coulées boueuses*	*Aérosols*
Contraintes à reprendre par les façades	Classe 1 : P en surpression Classe 2 : 1/2 P en surpression (pas de contrainte dans certains cas pour les chutes de blocs) Classe 3 : pas de contrainte	Classe 1 : P en surpression Classe 2 : 1/2 P en surpression, 1/5 P en dépression Classe 3 : 1/5 P en dépression

P : pression dynamique d'impact maximale exercée par le phénomène

Les modalités de détermination des classes de façades sont définies ci-après dans les paragraphes détaillant les modes opératoires propres à chaque catégorie de phénomènes naturels.

Avertissement

Les décompositions des pressions nominales, en fonction des classes de façades décrites ci-dessus, représentent le cas général.
On pourra trouver une décomposition différente dans les fiches en 3.5, correspondant à des cas particuliers.

1.1.2 - Zones abritées

Les écoulements de surface se propagent selon la ligne de plus grande pente.

La présence d'un obstacle de dimensions suffisantes peut perturber localement l'écoulement.

Si cet obstacle est un bâtiment, une conception architecturale et une orientation adaptée de ce dernier pourront définir des **zones abritées,** à l'intérieur desquelles **les façades n'auront pas à être renforcées** vis-à-vis du phénomène naturel.

Seules les propres façades du bâtiment sont concernées.

Les phénomènes naturels permettant de définir de possibles zones abritées sont :
- les chutes de blocs, les avalanches de neige dense, les coulées boueuses en "phase d'écoulement" (par opposition à la "phase d'arrêt").

Les phénomènes naturels ne permettant pas de définir de possibles zones abritées sont :
- les aérosols.

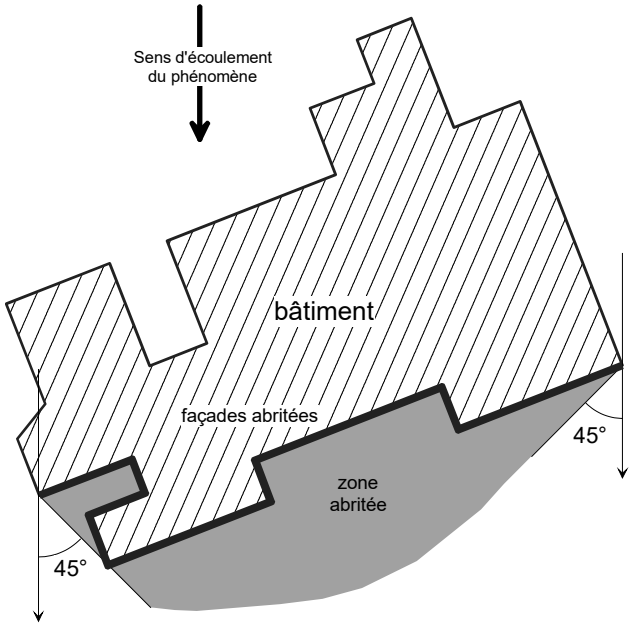


Figure 4

En pratique, la détermination d'éventuelles façades abritées se fait à l'aide de la figure ci-dessous.
Cette figure se retrouve en fin d'annexe.

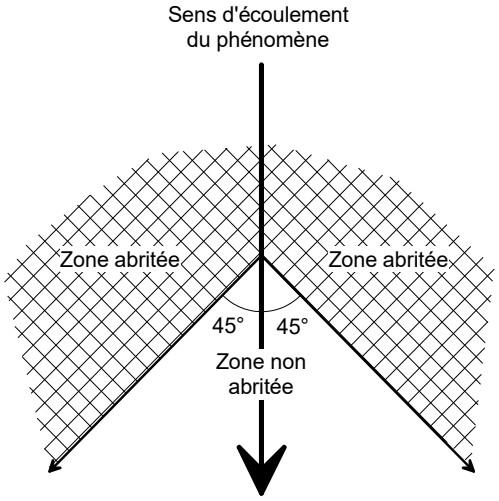


Figure 5

Les modalités de détermination des zones abritées sont définies ci-après dans les paragraphes détaillant les modes opératoires propres à chaque catégorie de phénomènes naturels.

1.1.3 – Majoration des contraintes sur les dièdres rentrants

Les dièdres rentrants sont constitués de deux façades formant un angle rentrant vers l'intérieur du bâtiment.

Les dièdres rentrants peuvent, selon leur position et leur orientation, engendrer une majoration des contraintes exercées par les écoulements de surface sur les façades exposées.

On voit sur la figure ci-dessous qu'une partie des dièdres rentrants fait face au sens d'écoulement du phénomène naturel.

Les façades les plus exposées de ces dièdres s'opposent à l'écoulement. Cette perturbation de l'écoulement se traduit généralement par une concentration de l'écoulement contre ces façades et par des modifications sensibles de la direction du sens de l'écoulement.

Cette concentration des écoulements induit des surpressions même sur les façades, ou parties de façades, qui, si elles ne faisaient pas partie d'un dièdre rentrant, seraient concernées à un moindre titre par les écoulements.

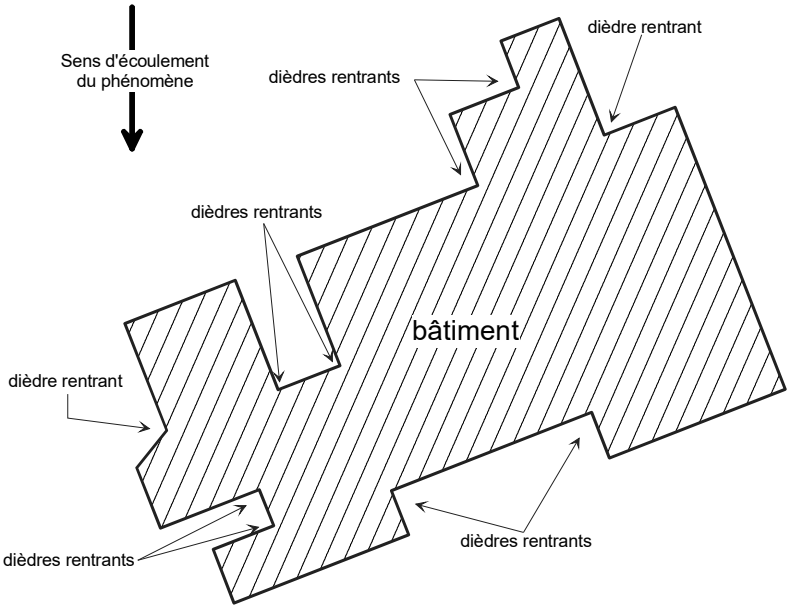


Figure 6

En pratique, la détermination des façades concernées par une majoration des contraintes se fait à l'aide de la figure ci-dessous. Cette figure se retrouve en fin d'annexe.

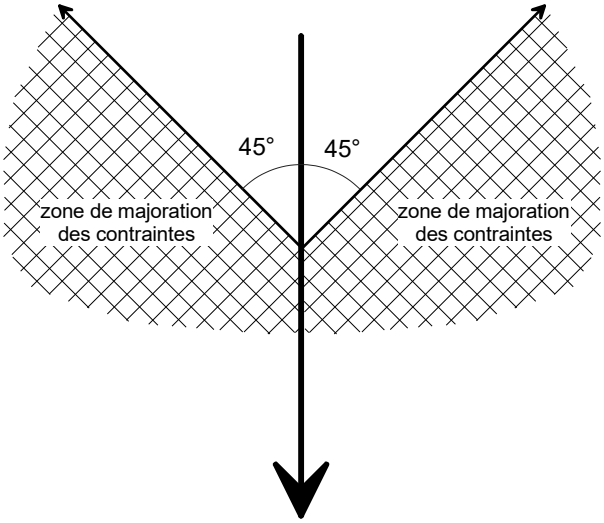


Figure 7

Les modalités de majoration des contraintes à appliquer aux façades des dièdres rentrants sont définies ci-après dans les paragraphes détaillant les modes opératoires propres à chaque catégorie de phénomènes naturels.

1.2 - Mode opératoire commun

Quelle que soit la catégorie de phénomène naturel en cause, les étapes ci-dessous sont à réaliser.

1) Consulter le volet "Documents graphiques" du PIZ.
2) Repérer la zone à l'intérieur de laquelle se situe le projet ; noter le (ou les) numéro(s) de la (des) fiche(s) du volet 3 "Règlement".
3) Lire cette fiche afin de lister les cercles et figures à utiliser pour la détermination des renforcements de façades, des zones abritées, et des mesures applicables aux dièdres rentrants.
4) Reporter sur le plan masse du projet le sens d'écoulement général du phénomène naturel.

Deux cas possibles :

- le sens d'écoulement est indiqué dans la zone correspondante du plan de zonage, il suffit alors de le reporter sur le plan masse.
- le sens d'écoulement n'est pas indiqué sur le plan de zonage. Consulter alors la fiche correspondant au phénomène (contenue dans le volet 1 "Note de présentation"), et déterminer la direction et le sens de la pente à partir des courbes de niveau.

Le sens d'écoulement du phénomène naturel est en général conforme au sens de la plus grande pente.

5) Effectuer une copie sur support transparent du cercle ou de la figure concerné. Les cercles et les figures figurent en fin d'annexe.
6) Voir ci-après les modes opératoires particuliers.

Les méthodes décrites ci-après visent à assurer au mieux la sécurité des occupants des bâtiments concernés par des phénomènes naturels.
Toute utilisation perverse tendant à aller à l'encontre de ce but sera à bannir.

1.3 - Mode opératoire propre aux chutes de pierres

- a) suivre le mode opératoire commun défini au § 1.2.

- b) classes de façades

Pour chaque façade à déterminer :

- Disposer le transparent sur lequel figure le cercle C sur le plan du bâtiment.

- Faire en sorte que la flèche du cercle, représentant le sens d'écoulement du phénomène, soit parallèle et de même sens que le sens d'écoulement du phénomène défini sur le plan du bâtiment.

- Sans porter atteinte à cette disposition, amener le cercle jusqu'à la façade à déterminer, de sorte à ce qu'il la tangente, le cercle étant placé vers l'intérieur du bâtiment.

- Lire la classe de façade correspondant au secteur dans lequel se situe le point de tangence.

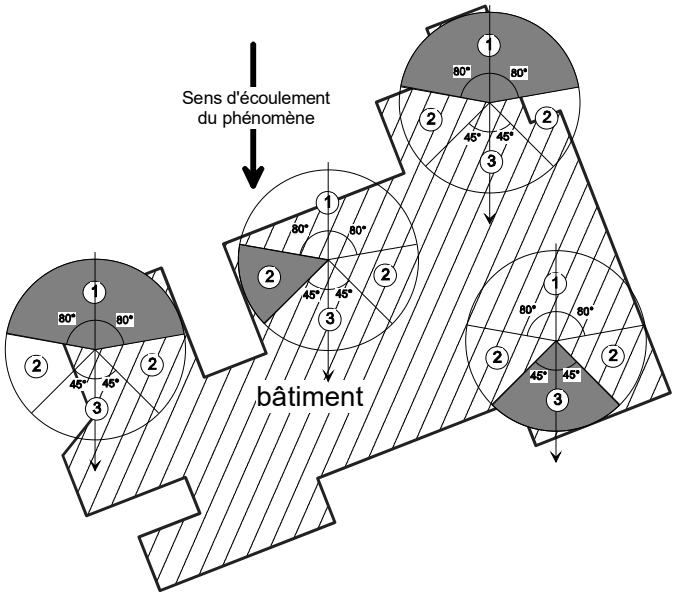


Figure 8

Après application à toutes les façades du bâtiment, on obtient la classe de chaque façade, tel que figuré ci-dessous :

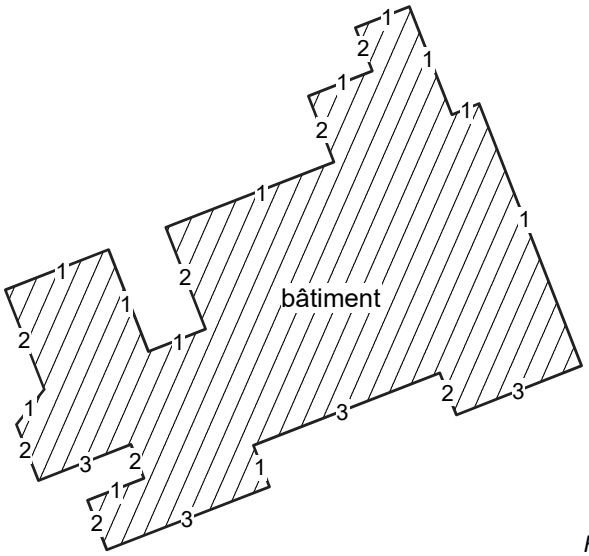


Figure 9

c) zones abritées

- Disposer le transparent correspondant à la figure A sur le plan du bâtiment.
- Faire en sorte que la flèche de la figure, représentant le sens d'écoulement du phénomène, soit parallèle et de même sens que le sens d'écoulement du phénomène défini sur le plan du bâtiment.
- Sans porter atteinte à cette disposition, amener une des deux droites obliques jusqu'à un angle de façade, de sorte à ce qu'elle le tangente. La figure étant placée vers l'extérieur du bâtiment.
- La détermination des façades abritées est immédiate.

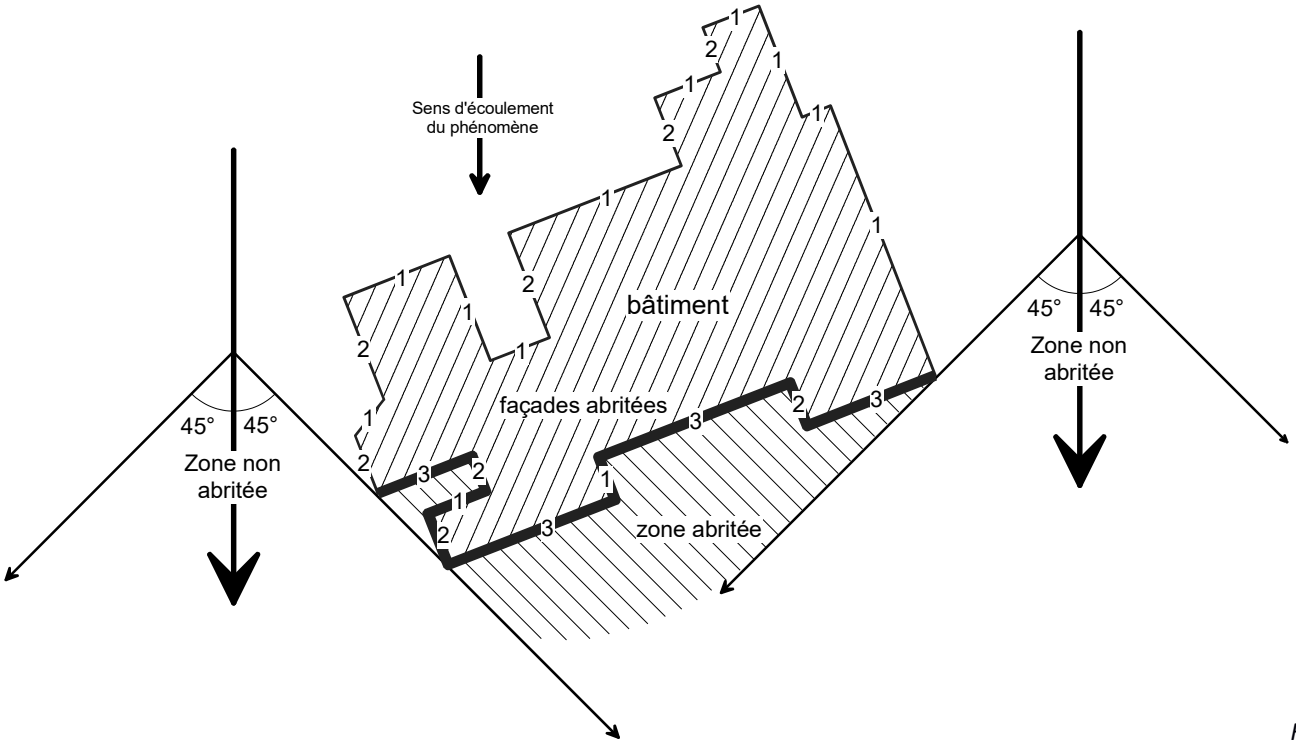


Figure 10

On obtient la classification des façades figurée ci-dessous :

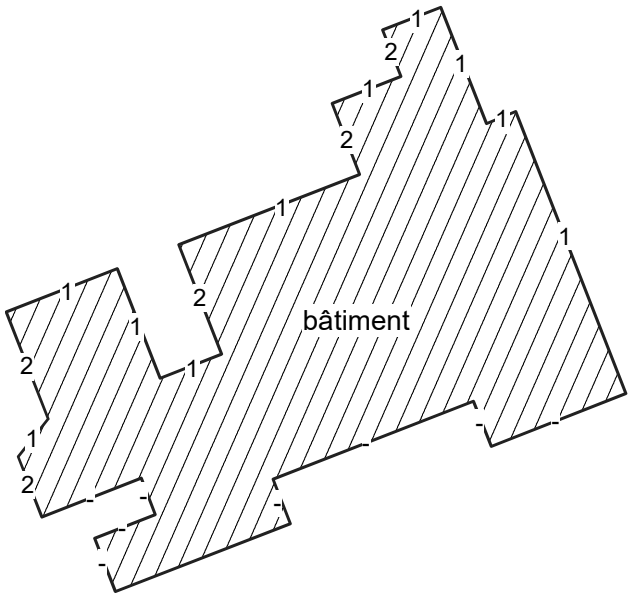


Figure 11

Les façades abritées n'ont pas à être renforcées, et elles ne sont donc pas caractérisées par une classe de façade.

d) dièdres rentrants

Un des critères autorisant le maintien de bâtiments existants et/ou l'implantation de nouveaux bâtiments sur des zones exposées à des chutes de blocs, est le caractère «isolé» de ces dernières.

Cela signifie que le nombre d'éléments mobilisés à chaque manifestation du phénomène est «faible».

On oppose les chutes de blocs isolés aux phénomènes de type éboulement ou écroulement.

L'impact des chutes de blocs isolés sur la façade la plus exposée d'un dièdre rentrant n'induit pas une augmentation de l'exposition de la façade moins exposée de ce dièdre.

On ne changera donc pas de classe les façades qui constituent des dièdres rentrants, pour les phénomènes de type chutes de blocs.

1.4 - Mode opératoire propre aux crues torrentielles et coulées boueuses

a) suivre le mode opératoire commun défini au § 1.2.

b) classes de façades

Pour chaque façade à déterminer :

- Disposer le transparent sur lequel figure le cercle C sur le plan du bâtiment.

- Faire en sorte que la flèche du cercle, représentant le sens d'écoulement du phénomène, soit parallèle et de même sens que le sens d'écoulement du phénomène défini sur le plan du bâtiment.

- Sans porter atteinte à cette disposition, amener le cercle jusqu'à la façade à déterminer, de sorte à ce qu'il la tangente, le cercle étant placé vers l'intérieur du bâtiment.

- Lire la classe de façade correspondant au secteur dans lequel se situe le point de tangence.

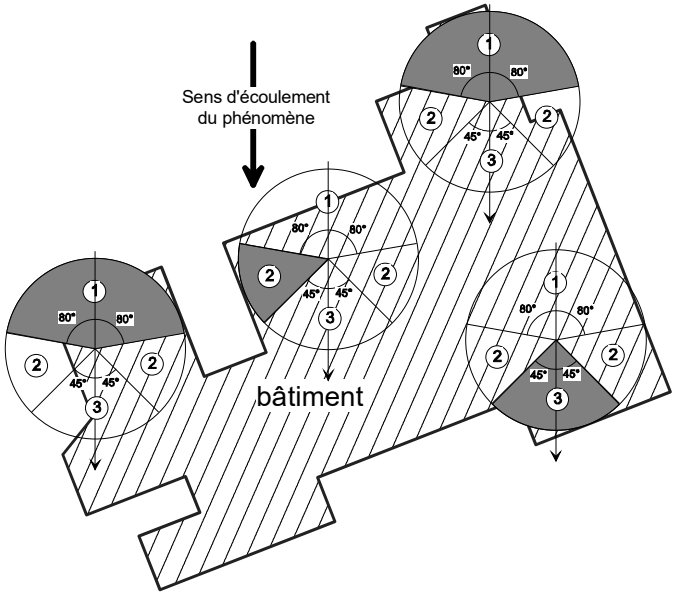


Figure 12

Après application à toutes les façades du bâtiment, on obtient la classe de chaque façade, tel que figuré ci-dessous :

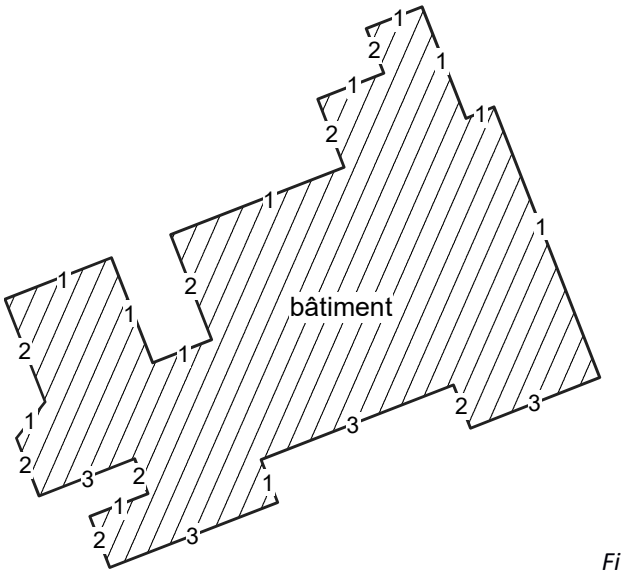


Figure 13

c) zones abritées

- Disposer le transparent correspondant à la figure A sur le plan du bâtiment.

- Faire en sorte que la flèche de la figure, représentant le sens d'écoulement du phénomène, soit parallèle et de même sens que le sens d'écoulement du phénomène défini sur le plan du bâtiment.

- Sans porter atteinte à cette disposition, amener une des deux droites obliques jusqu'à un angle saillant de façade, de sorte à ce qu'elle le tangente, la figure étant placé vers l'extérieur du bâtiment.

- La détermination des façades abritées est immédiate.

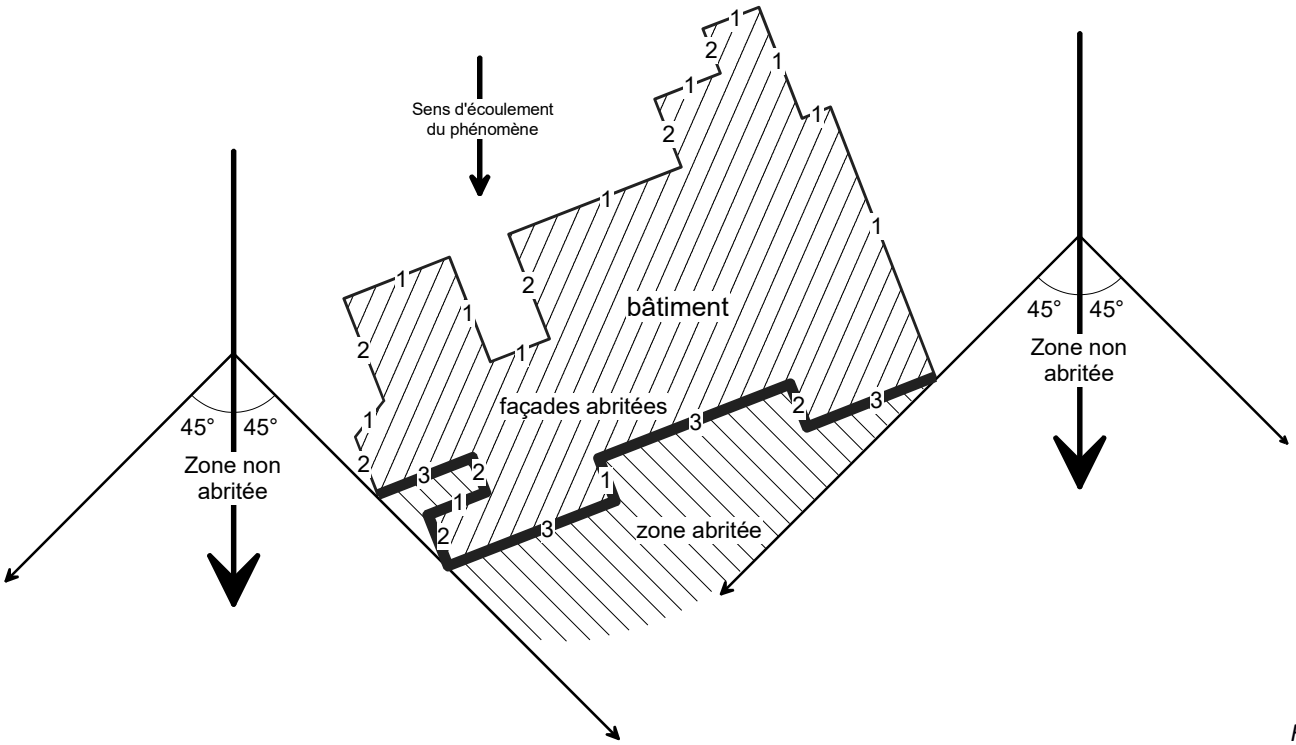


Figure 14

On obtient la classification des façades figurée ci-dessous :

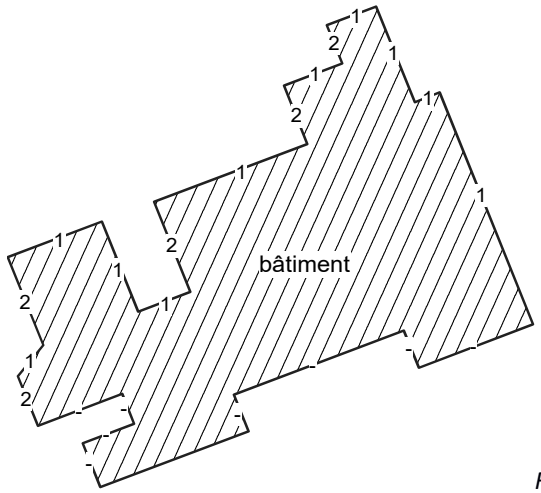


Figure 15

Les façades abritées n'ont pas à être renforcées, et elles ne sont donc pas caractérisées par une classe de façade.

d) dièdres rentrants

Les dièdres rentrants concernés par une majoration des contraintes sont ceux qui sont tournés vers le sens d'écoulement du phénomène naturel. Ils comportent des façades exposées.

Il n'y a donc pas lieu d'appliquer ce qui suit aux dièdres rentrants B, C, D et E, composés de façades abritées.

On remarque que les dièdres rentrants A et G sont composés de deux façades de classe 1. Il n'est donc pas nécessaire non plus de leur appliquer ce qui suit.

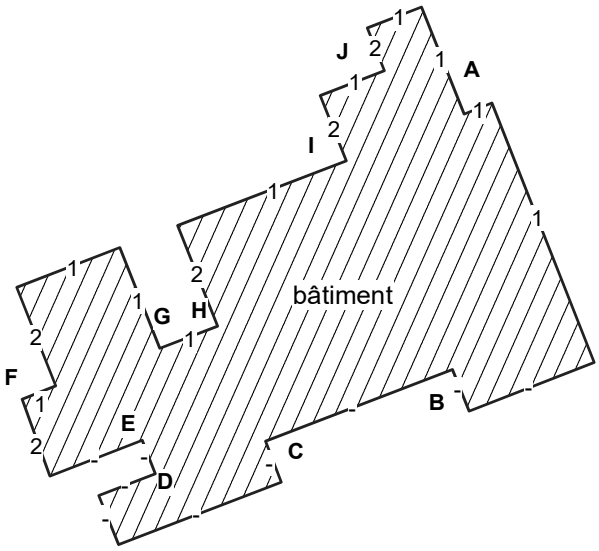


Figure 16

- Disposer le transparent correspondant à la figure B sur le plan du bâtiment.

- Faire en sorte que la flèche de la figure, représentant le sens d'écoulement du phénomène, soit parallèle et de même sens que le sens d'écoulement du phénomène défini sur le plan du bâtiment.

- Sans porter atteinte à cette disposition, pour chaque dièdre rentrant concerné, amener une des deux droites obliques jusqu'à l'extrémité de la façade la plus exposé du dièdre, de sorte à ce qu'elle la tangente, la figure étant placé vers l'extérieur du bâtiment (cf. figure 17).

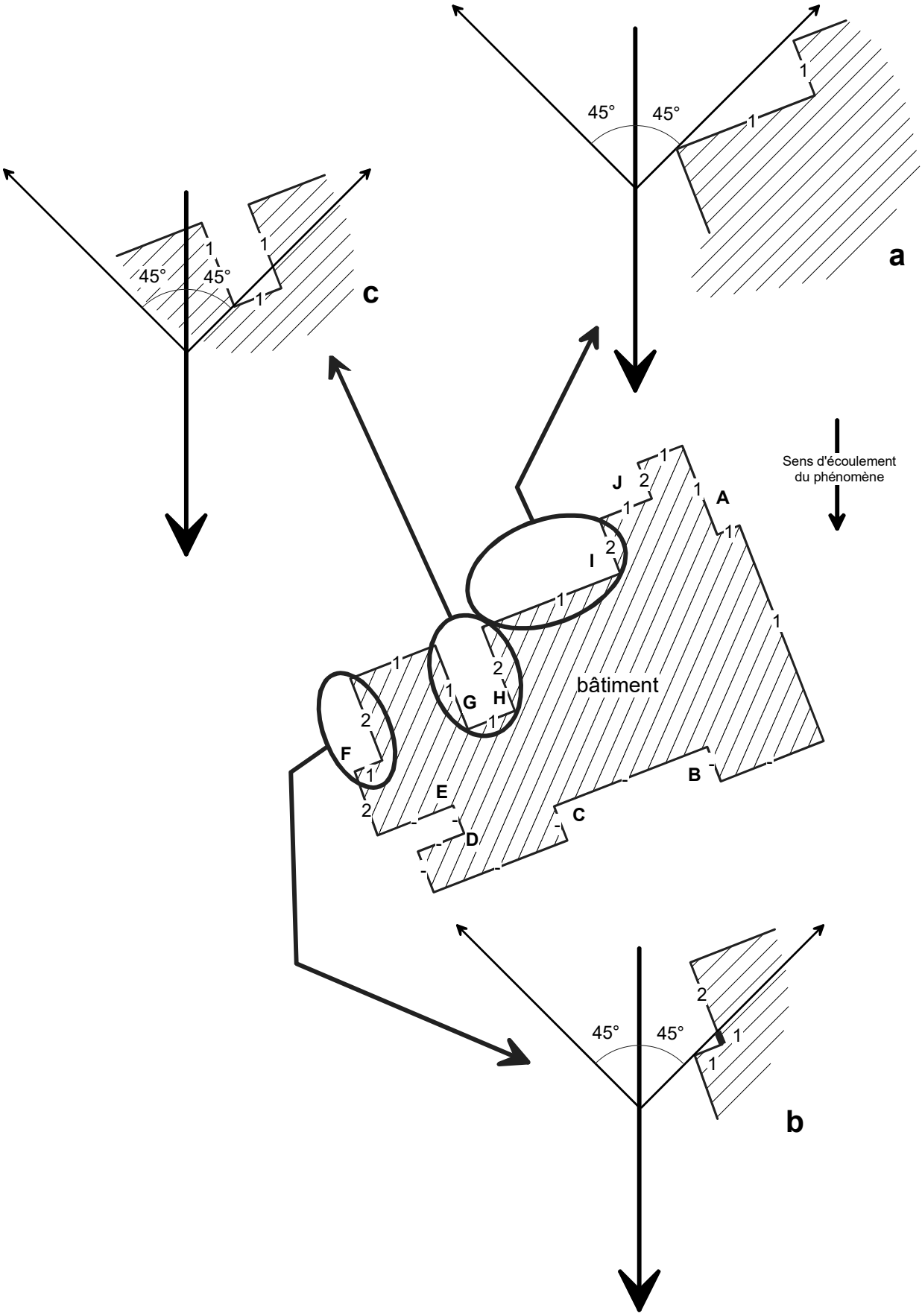

45°
45°
1
1
a
45°
45°
1
1
1
c
Sens d'écoulement
du phénomène
J
2
1
1
A
1
2
I
1
1
1
2
1
G
H
1
bâtiment
2
F
1
2
E
D
C
B
45°
45°
2
1
1
b

Figure 17

On voit sur la figure 17a que la façade de classe 2 est située «sous» la droite oblique.

Cette façade est incluse dans la zone d'accumulation de matériaux contre la façade de classe 1.

Elle pourra donc être soumise à des contraintes équivalentes à celles de la façade de classe 1.

La façade initialement de classe 2 sera donc «reclassée» en 1.

On voit sur la figure 17b qu'une partie de la façade de classe 2 est située «sous» la droite oblique.

Cette partie de façade est incluse dans la zone d'accumulation de matériaux contre la façade de classe 1.

Elle pourra donc être soumise à des contraintes équivalentes à celles de la façade de classe 1.

Cette partie de façade initialement de classe 2 sera donc «reclassée» en 1.

La partie de façade située «au-dessus» de la droite oblique demeurera de classe 2.

On voit sur la figure 17c qu'une partie de la façade de classe 2 est située «sous» la droite oblique.

La contiguïté des dièdres rentrants G et H constitue un piège à matériaux.

Pour cette raison, la totalité de la façade initialement de classe 2 sera «reclassée» en 1.

Au final, on obtient la classification des façades figurée ci-dessous :

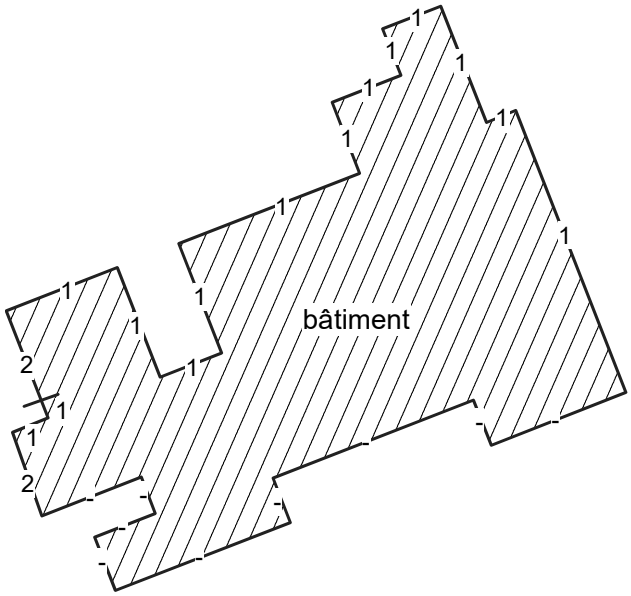


Figure 18

1.5 - Mise en œuvre pratique pour les cas particuliers

Une zone peut être concernée par plusieurs fiches de type "écoulement de surface à forte charge solide".

On procède alors à l'application successive du contenu de chacune d'entre elles, et on retient les dispositions les plus contraignantes.

2 – Renforcement des toitures

Les renforcements de toitures concernent les bâtiments situés dans des zones soumises à des écoulements de surface à forte charge solide.

La stratégie de protection consiste à renforcer la toiture de façon à ce qu'elle résiste à la pression dynamique exercée par le phénomène naturel.

Comme cela a déjà été dit pour les façades, les facteurs de variabilité du sens d'écoulement d'un phénomène naturel rendent illusoire la détermination précise de cette pression à l'échelle de la parcelle.

Ainsi pour le renforcement des toitures, deux composantes de la pression dynamique sont définies :

- une composante principale, conforme au sens d'écoulement général du phénomène, lui-même parallèle à la pente,
- une composante latérale, horizontale, dirigée vers l'intérieur et/ou l'extérieur du bâtiment, et perpendiculaire à la composante principale.

Chacune de ces composantes se décompose en termes d'effort normal et d'effort tangentiel pour chaque pan de toiture.

Sur l'exemple ci-dessous, la composante principale se décompose en un effort normal (En) et un effort tangentiel (Et).

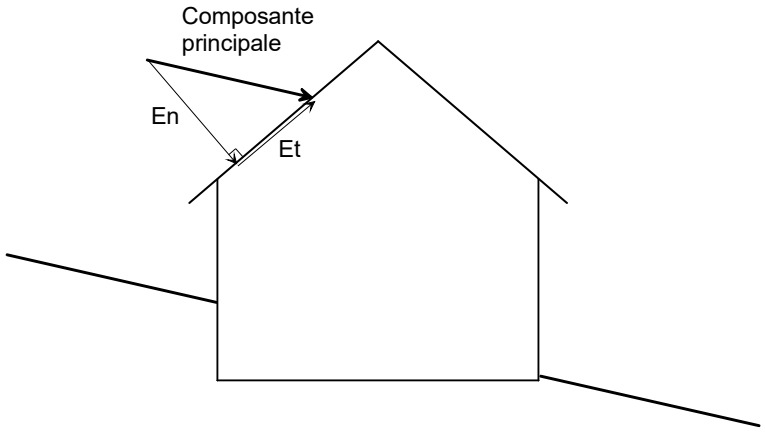


Figure 19

Tout pan de toiture touché par un phénomène est concerné dans sa totalité par les prescriptions.

Le renforcement des toitures vis à vis d'éventuelles surcharges statiques (dépôts de roche ou de boue) n'est pas intégré ici, compte tenu notamment de la grande variabilité de ces surcharges en

fonction de l'inclinaison des pans de toiture. Leur prise en compte au niveau du projet relève de la responsabilité du maître d'ouvrage.

Figures reproductibles

pour la détermination des classes de façades, des zones abritées et des zones de majoration des contraintes sur les dièdres rentrants.

Ces figures pourront être agrandies et photocopiées sur supports transparents afin de les superposer aux plans masses.

Cercle C
(C comme Classes de façades)

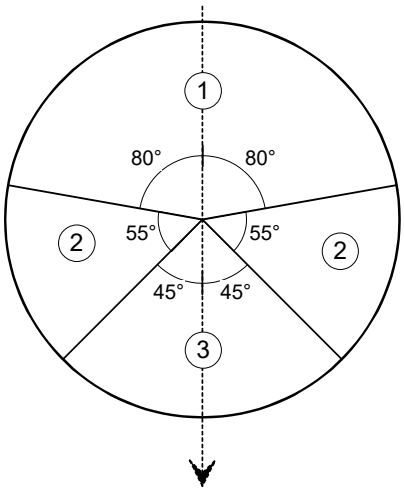


Figure A
Détermination des zones abritées

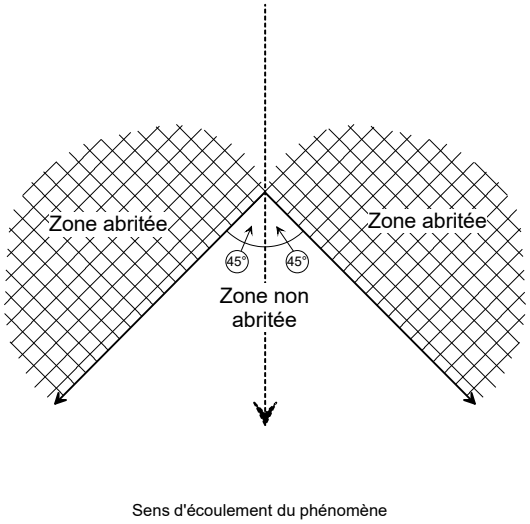
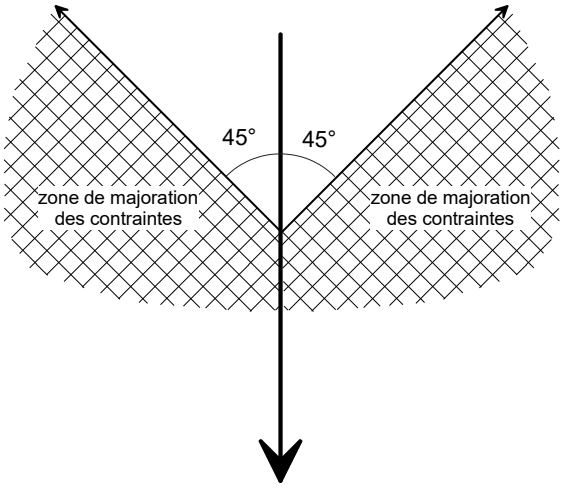


Figure B
Dièdres rentrants
Détermination des zones de majoration des contraintes



ANNEXE 2 - catégories d'établissements recevant du public

Tableau indicatif des catégories d'établissements recevant du public (ERP)

Seule la sous-commission départementale de sécurité est habilitée à classer les ERP

CATÉGORIES D'ÉTABLISSEMENT					
groupe	**Deuxième groupe**	**Premier groupe**			
catégorie	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
Effectif du public et du personnel	Etablissements dans lesquels l'effectif du public n'atteint pas les seuils du tableau ci-dessous.	Etablissements n'appartenant pas à la 5e catégorie et inférieur à 300 personnes	301 à 700	701 à 1500	> 1500

Seuils - 5ème catégorie		**Seuil d'effectif du public**		
Types	**Nature de l'exploitation**	Sous sol	Etage	Tous niveaux
J	Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées : - Effectif des résidents : - Effectif total :			25 100
L	Salles d'audition de conférences, de réunions	100		200
	Salles de spectacles, de projection, à usage multiples, cabarets	20		50
M	Magasins de vente	100	100	200
N	Restaurants ou débits de boissons	100	200	200
O	Hôtels ou pensions de famille			100
P	Salles de danse ou salles de jeux	20	100	120
R	Crèches, maternelles, jardins d'enfants, haltes-garderies	⛔ INTERDIT	20 si un seul niveau 1 si plusieurs niveaux	100
	Autres établissements d'enseignement	100	100	200
	Internats ou Centres de vacances			30
S	Bibliothèques ou centres de documentation	100	100	200
T	Salles d'expositions	100	100	200
U	Etablissements de soins sans hébergement			100
	Etablissements de soins avec hébergement			20
V	Etablissements de culte	100	200	300
W	Administrations, banques, bureaux	100	100	200
X	Etablissements sportifs couverts	100	100	200
Y	Musées	100	100	200
GA	Gares			200
OA	Hôtels-Restaurants d'altitude			20
PA	Etablissements de plein air	*En dessous des seuils indiqués à droite, ces établissements ne sont pas considérés comme ERP par la réglementation*		300
CTS	Chapiteaux (cirque, spectacle, bals...)			20
PS	Parcs de stationnement			10 véhicules
SG	Structures gonflables	Pas de 5e catégorie		
REF	Refuges de montagne			
	Etablissements pénitentiaires			

Sont également assujettis :

a) certains **logements-foyers** et **habitat de loisirs à gestion collective** dépassant 50 m²;

b) certains **hébergements** accueillant de **15 à 100 personnes** n'y élisant pas domicile ;

c) si l'**hébergement** concerne **des mineurs** en dehors de leurs familles, le seuil est fixé à **7 mineurs**.

d) les **maisons d'assistants maternels** (MAM) limités à un seul étage sur rez-de-chaussée dont l'effectif ne dépasse pas 16 enfants. NB : Une MAM est le regroupement d'au moins deux et au plus quatre assistants maternels.

Sources : SDIS 73 – janvier 2012

ANNEXE 3 – Étude de mise en sécurité

Règlement du PIZ - FICHE CONSEILS

ÉTUDE DE MISE EN SÉCURITÉ

des personnes, par rapport aux risques d'inondation ou de crues torrentielles

Préambule :

Le règlement du PIZ prescrit dans son titre 2.5, pour chaque réalisation ou extension d'établissement sensible, d'établissement nécessaire à la gestion de crise implanté en zone bleue, la production d'une étude de mise en sécurité à joindre au permis de construire, (accompagnée d'une attestation du maire portant sur l'existence d'un PCS opérationnel et sur la prise en compte des contraintes supplémentaires apportées par le projet).

La réalisation ou l'extension d'ERP du 1er groupe non compris dans les catégories d'établissements ci-dessus mentionnés est également conditionnée à la fourniture d'une étude de mise en sécurité et d'une attestation PCS dans les mêmes conditions.

Objet de l'étude de mise en sécurité :

L'étude de mise en sécurité a pour objet de préciser l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre par le responsable de l'établissement.

Ces mesures définissent les conditions de mise en sécurité des occupants et usagers tant dans les bâtiments qu'à leurs abords ou annexes et, s'il s'agit d'un service lié à la gestion de crise, les modalités de continuité de celui-ci.

Caractéristiques de l'établissement :

- Nature de l'établissement : ERP, autre ;
- Type d'occupation : occupation 24h/24 (internat, maison de retraite) ou occupation diurne (écoles, restaurants etc...) ;
- Nombre de personnes concernées, âge, mobilité ;
- Préciser les différentes voies d 'évacuation (chemin piétonnier, routes, etc.) ;
- Stationnements *:* surface , nombre de niveaux, existence de sous-sol.

Risques encourus :

- Description : comment survient le phénomène (rapidité, fréquence, quelle partie du bâtiment est la plus vulnérable) au regard des documents de référence (éléments du PPR, études hydrauliques complémentaires etc…) ;
- Scénario probable de crise : description sommaire du déroulement des événements ;
- Vulnérabilité :
  - accès : disponibilité des accès pour une évacuation, pour une intervention des secours ;
  - réseaux extérieurs et intérieurs : capacité des réseaux à supporter les risques, réseau électrique indépendant en cas d'inondation ;

Moyens mis en oeuvre pour la sécurité des personnes :

- Mesures de prévention :
  - les rôles des différents acteurs (le chef d'établissement, le responsable hygiène-sécurité, les personnes ressources).
  - les mesures :
    - alerte : quand, comment et par qui est déclenchée l'alerte (quelles sont les dispositions du plan communal de sauvegarde à cet égard) ?
    - ou et comment mettre les personnes en sécurité (usagers, résidents, personnels etc...) ? quelle stratégie mettre en oeuvre face à l'aléa (évacuation ou confinement) ?
    - zone refuge : existe-t-il des locaux pouvant servir de refuge, de lieu de confinement, de lieux de rassemblement, sont-ils adaptés au regard de l'aléa ? quelle signalétique est mise en place ?
    - pour les établissements scolaires, vérifier que le plan particulier de mise en sécurité prend en compte l'aléa inondation.
    - comportement à tenir : quelles sont les consignes à appliquer ? existe t'il une liste des personnes ressources avec leurs missions respectives ? la gestion des liaisons avec les autorités est elle assurée ?
- Voir si l'adaptation du bâtiment et des abords permet d'améliorer la protection des personnes (cf. fiche « étude de vulnérabilité ») :

La réalisation de cette étude ainsi que la prise en compte de ses résultats est de la responsabilité du propriétaire, du gestionnaire et/ou de l'exploitant du bien.

ANNEXE 4 – Étude de vulnérabilité

Règlement du PIZ - FICHE CONSEILS

ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

d'une construction, par rapport aux risques d'inondation ou de crues torrentielles

Préambule :

Le règlement du PIZ prescrit dans son titre 2.5, la réalisation d'une étude de vulnérabilité préalable à la réalisation de toute construction située en zone d'aléa d'inondation ou de crues torrentielles et concernant les établissements suivants :

- établissements recevant le public (ERP) du 1er groupe ;
- ERP du 2ème groupe (type O.R.U.J.).

La vulnérabilité est définie dans le paragraphe 2.3.2 du règlement PIZ.

Objet de l'étude de vulnérabilité :

Cette étude a pour objectif principal d'apporter des conseils en vue de la réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes face au risque d'inondation. La présente fiche est destinée à conseiller le commanditaire du diagnostic.

Mode d'élaboration du diagnostic :

Le commanditaire de l'étude de vulnérabilité peut être selon le cas, le propriétaire ou l'occupant, l'exploitant, le chef d'entreprise ou d'établissement.

Cette étude peut se faire en interne par un membre du personnel ou en externe par un expert indépendant. Elle est réalisée en collaboration avec le commanditaire qui précise à chaque étape, les orientations de l'analyse. Plusieurs organismes sont à même d'apporter des conseils (la chambre de commerce et d'industrie, la chambre des métiers, les compagnies d'assurances, les syndicats professionnels, les bureaux de contrôle technique).

Méthodologie :

Une étude de vulnérabilité des constructions doit notamment :

1 – Présenter les caractéristiques du bâtiment, son environnement immédiat et décrire les risques encourus :

- le type de construction ;
- son environnement immédiat (accès, réseaux etc…) ;
- les risques encourus : comment survient le phénomène (origine de l'aléa, sa rapidité, sa fréquence) au regard des documentations de référence (PPR, études hydrauliques, études géotechniques etc.) ;
- les scénarios prévisibles de crise.

2 – Établir la liste des vulnérabilités hiérarchisées selon leur gravité (dommages matériels, organisationnels, réseaux indispensables à l'activité etc.) :

- quelles sont les parties du bâtiment les plus vulnérables au phénomène identifié ?
- sur le plan de la sécurité des occupants : y-a-t'il des risques pour le personnel ? peut-on accéder au bâtiment (évacuation, intervention des secours) ? l'électricité et le téléphone fonctionneront-ils ?
- sur le plan du fonctionnement et de la poursuite de l'occupation ou de l'activité : quelles machines ou quels équipements, quels stocks seront atteints ? quand redémarrer l'activité ?
- sur le plan du dommage aux biens : quel délai et quel coût pour le séchage, le nettoyage et la remise en état ?
- identifier les activités stratégiques (activités nécessaires au bon fonctionnement) et parmi elles, celles absolument vitales.

3 – Proposer des améliorations en précisant leurs degrés de fiabilité, leurs coûts et leurs limites, par l'identification des mesures de réduction de la vulnérabilité (limiter les dommages aux biens, faciliter le retour à la normale). Ces propositions portent notamment sur :

- la connexion aux réseaux extérieurs ;
- les structures (y compris les ouvertures) ;
- les réseaux intérieurs et équipements techniques ;
- la création des équipements de protection ;
- le fonctionnement interne (en mode dégradé).

Afin d'assurer la sûreté des personnes, une étude de mise en sécurité peut être réalisée conformément aux dispositions de la fiche-conseils visée en annexe 4.

.

LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ PRÉVUES DANS CETTE ÉTUDE RELÈVE DE LA RESPONSABILITÉ DU COMMANDITAIRE

ANNEXE 5 - Étude géotechnique

Règlement du PIZ - FICHE CONSEILS

Prise en compte du Glissement de terrain

Dans la construction : Étude **géotechnique**

Votre terrain est situé dans un secteur exposé à un **risque faible ou moyen de glissement de terrain** qui **nécessite** l'adaptation de votre construction à la nature de ce risque (site du projet et terrains environnants) ainsi que des terrassements qui lui sont liés.

Cette adaptation **sera utilement définie** par une **étude géotechnique de sol** confiée à un bureau d'études spécialisé. Un exemple de cahier des charges vous est donné ci-dessous : il devra être adapté à la situation des lieux d'une part, aux caractéristiques du projet ainsi qu'à ses modalités de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation (y compris entretien des installations) d'autre part.

CAHIER DES CHARGES SOMMAIRE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE SOL

Cette étude a pour objectif de définir l'adaptation de votre projet au terrain, en particulier le choix du niveau et du type de fondation ainsi que certaines modalités de rejets des eaux. Menée dans le contexte géologique du secteur, elle définira les **caractéristiques mécaniques du terrain** d'emprise du projet, de manière à préciser les contraintes à respecter, d'une part pour **garantir la sécurité et la pérennité du projet vis-à-vis de l'instabilité des terrains** et des risques de tassement, d'autre part pour **éviter toute conséquence défavorable** du projet **sur le terrain environnant**.

Dans ces buts, l'étude géotechnique se préoccupera des risques liés notamment aux aspects suivants :

- instabilité due aux **terrassements** (déblais-remblais) et aux **surcharges** : bâtiments, accès ;
- gestion des **eaux de surface et souterraines** (drainage...) ;
- conception des **réseaux** et modalités de **contrôle ultérieur** à mettre en place, avec prise en compte du risque de rupture de canalisations suite à des mouvements lents du sol ;
- en l'absence de réseaux collectifs aptes à recevoir les eaux usées une installation autonome d'épuration devra être implantée, avec analyse de l'impact du rejet sur le milieu naturel d'une part, et sur la stabilité des terrains d'autre part,
- en l'absence de réseaux collectifs aptes à recevoir les eaux pluviales et de drainage, l'impact de ces rejets sur l'exutoire superficiel sera analysé et des mesures correctives éventuelles mise en œuvre (ex. : rétention d'eau pour maîtrise du débit…) ;
- définition des **contraintes particulières pendant la durée du chantier** (terrassements provisoires, collecte des eaux de chantier…).

Le cas échéant, une étude des structures du bâtiment pourra compléter l'étude géotechnique.

Il est conseillé au maître d'ouvrage de faire vérifier la conformité du projet avec les conclusions de l'étude géotechnique par le bureau ayant réalisé cette dernière.

ANNEXE 6 : Bande de recul

De manière générale, **toute construction**, **tout aménagement est interdit dans la bande de recul,** sauf exceptions ci-après :

Sont autorisés, en respectant le cas échéant la réglementation loi sur l'Eau **:**

- Les **travaux et aménagements liés à la gestion du cours d'eau,** notamment ceux de nature à réduire les risques, et/ou réalisés dans le cadre d'un projet collectif de protection contre les inondations. Ex : plage de dépôt, entretien des cours d'eau…;
- Les **ouvrages de franchissement** (pont, ponceau, dalot…), avec un objectif de non aggravation des risques d'inondation amont/aval (respect de la capacité d'écoulement du lit et conception évitant la formation d'embâcle). Si l'ouvrage participe à la régulation de l'inondation (obstacle à l'écoulement des crues), il doit être conçu et réalisé comme un ouvrage hydraulique, et justifié comme tel ;
- Les **travaux courants d'entretien** et de gestion des constructions et installations existantes, ainsi que leur **réparation** en prévoyant si possible une réduction de la vulnérabilité ;
- Les aménagements nécessaires à la **mise aux normes** de l'existant, sans augmentation de la capacité d'accueil. Pour les campings-caravanings, la commission de sécurité des campings statuera sur l'opportunité de conserver cette activité dans la bande de recul ;
- Les **extensions limitées** à 20% de l'emprise au sol du bâti existant sur la bande de recul, si elles s'inscrivent **dans la continuité du bâtiment existant**, et ne présentent pas un empiétement supplémentaire vers le cours d'eau ni une réduction du lit mineur ; sous réserve de **dispositions constructives** appropriées aux risques d'érosion de berge, y compris en phase travaux ;
- Les **projets nouveaux situés en dent creuse**, dans l'alignement d'un front bâti existant du côté berge, si la démonstration de la non-aggravation du risque est apportée ;
- Les **changements de destination** de plancher, dans la mesure où une note présente comment le projet garantit la sécurité des occupants et la pérennité des biens, en apportant une diminution de la vulnérabilité ou en démontrant l'absence de risque d'érosion de berges en crue centennale ;
- Les murs, clôtures fixes, haies qui laissent libre un passage de 4 m le long du cours d'eau ;
- Les clôtures installées à titre provisoire (parcs à bétail…) ;
- Les constructions, installations, infrastructures, réseaux aériens ou enterrés nécessaires au fonctionnement des **services d'intérêt collectif ou général,** dans la mesure où leur implantation est techniquement justifiée à cet emplacement et sous réserve de dispositions constructives appropriées aux risques, y compris en phase travaux ;
- Tout projet (aire de stationnement, construction…) situé dans une bande de recul cartographiée (bande de 10 m), implanté entre 4 et 10 m sous réserve de justifier :
  - de l'absence de risque d'érosion au-delà d'une bande de 4 m.
  - que l'implantation du projet ne peut être réalisée dans une zone d'aléa plus faible.
- Tout projet (voirie, réseau…) qui permet un passage pour entretien sur 4 m sous réserve de justifier :
  - de l'absence totale de risque d'érosion de la berge en situation de crue centennale,

- que l'implantation du projet ne peut être réalisée dans une zone d'aléa plus faible.

La bande de recul peut être en **zone inondable**
et faire l'objet à ce titre de prescriptions liées à l'inondabilité.
Ce sont les prescriptions les plus contraignantes qui s'appliquent.

FIN DU REGLEMENT

COMMUNE DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS

PLAN LOCAL D'URBANISME

ETUDE DES ALEAS NATURELS

RAPPORT DE PRESENTATION

Alpes Géo Conseil
GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

Siret 41377549500026
117 chemin de la Seta 38380 St-Pierre-d'Entremont 04 76 88 64 25 www.alpesgeoconseil.com

Identification du document

Nom de l'étude	
Rapport	ETUDE DES ALEAS NATURELS
Référence	4252 24
Version	v.2 du 04/02/2025 édité le 04/02/25
Maître d'ouvrage	COMMUNE DE SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS
Réalisation	**Alpes-Géo-Conseil** 117 chemin de la Seta - Saint-Philibert 38380 Saint-Pierre-d'Entremont Tel. 04.76.88.64.25 / contact@alpesgeoconseil.com www.alpesgeoconseil.com
Investigations terrain	Vanessa Defourneaux
Rédaction	Vanessa Defourneaux

Suivi des versions

Version	Date	Auteur	Validation SIG Cartes	Modifications
v.1	22/01/2025	VD	LL	Version provisoire présentée à la commune
v.2	04/02/2025	VD	LL	Compléments et corrections de la municipalité (réunion du /01/2025 et mail du 23/01/2025) Ajout d'illustrations

Table des matières

1. PREAMBULE....6
1.1. CADRE ET FINALITE GENERALE DU DOCUMENT....6
1.1.1. CADRE JURIDIQUE....6
1.1.2. CONTENU DU DOSSIER....6
1.1.3. LIMITES DE L'ETUDE....6
Périmètre et échelle d'étude de la carte des aléas....6
Périmètre et échelle d'affichage du zonage réglementaire....6
2. METHODOLOGIE....7
2.1. ANALYSE DES PHENOMENES HISTORIQUES....7
2.1.1. ANALYSE DES ARCHIVES....7
Archives communales....7
Archives du RTM....7
Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA) du RTM....7
Carte de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA) de l'INRAE....7
Ouvrages historiques....8
Presse ancienne....8
2.1.2. ANALYSE DU MNT ET PHOTOINTERPRETATION....8
Modèles Numériques des Terrain (MNT)....8
Photointerprétation....8
2.1.3. INVESTIGATIONS SUR LE TERRAIN....8
Observations et analyse sur le terrain....8
Témoignages recueillis sur le terrain....8
2.1.4. SYNTHESE SUR LES PHENOMENES OBSERVES....9
2.2. ESTIMATION DES ALEAS....9
2.2.1. PRINCIPES....9
Définition d'un aléa....9
Période de retour de référence....9
Prise en compte des ouvrages de protection....9
Prise en compte du bâti existant....10
2.2.2. PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE....10
2.2.2.1. Evolution climatique dans la vallée des Villards....10
2.2.2.2. Impacts sur les aléas....11
Impacts sur les aléas de ruissellement et de crue torrentielle....11
Impacts sur les aléas de glissement de terrain....12
Impacts sur les aléas de chutes de blocs....12
Impacts sur les aléas d'avalanche....12
2.2.2.3. Prise en compte de ces changements dans la carte des aléas....12
Prise en compte de phénomènes combinés aggravants....13
2.2.3. L'ALEA CRUES TORRENTIELLES....13
Caractérisation de l'aléa torrentiel....13
2.2.4. L'ALEA GLISSEMENT DE TERRAIN ET COULEES DE BOUE....14
Définitions....14
Caractérisation des aléas glissement de terrain et coulées de boue....14
2.2.5. L'ALEA CHUTES DE BLOCS....15
2.2.6. L'ALEA AVALANCHES....15
Caractérisation de l'aléa Avalanche de Référence Centennale (ARE)....15
Aléa Avalanche de Référence Exceptionnelle (ARE) non étudié....16
3. ETUDE PAR SECTEURS....17

3.1. LE PREMIER VILLARD....17
3.1.1. GLISSEMENTS DE TERRAIN....17
Évènements historiques sur le ravin de Cray Blanc en aval du Premier Villard....17
Travaux réalisés sur le ravin de Cray Blanc....18
Mécanisme et dynamique des phénomènes....20
Classement de l'aléa glissement de terrain....21
3.2. SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS / LE FRENE / LE BESSAY / PLAN CHAMP....22
3.2.1. CRUES TORRENTIELLES (T. DU BESSAY ET R. DE ST-ALBAN)....22
Évènements historiques....22
Mécanisme et dynamique des phénomènes....22
Classement de l'aléa torrentiel....23
3.2.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN....23
Évènements historiques....23
Mécanisme et dynamique des phénomènes....24
Classement de l'aléa glissement de terrain....26
3.2.3. AVALANCHES....26
Évènements historiques (CLPA 2 et 1)....26
Mécanisme et dynamique des phénomènes....27
Classement de l'aléa avalanches....27
3.3. VALLON DU BACHEUX – PIED DES VOUTES....28
3.3.1. CRUES TORRENTIELLES....28
Évènements historiques....28
Mécanisme et dynamique des phénomènes....28
Classement de l'aléa torrentiel....28
3.3.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN....29
Évènements historiques....29
Mécanisme et dynamique des phénomènes....29
Classement de l'aléa glissement de terrain....30
3.3.3. CHUTES DE BLOCS....30
Évènements historiques....30
Mécanisme et dynamique des phénomènes....30
Classement de l'aléa chutes de blocs....30
3.3.4. AVALANCHES....31
Évènements historiques....31
Mécanisme et dynamique des phénomènes....31
Classement de l'aléa avalanches....31
3.4. VALLON DU MERLET....32
3.4.1. CRUES TORRENTIELLES....32
Évènements historiques....32
Mécanisme et dynamique des phénomènes....32
Classement de l'aléa torrentiel....33
3.4.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN....33
Évènements historiques....33
Mécanisme et dynamique des phénomènes....33
Classement de l'aléa glissement de terrain....34
3.4.3. CHUTES DE BLOCS....34
Évènements historiques....34
Mécanisme et dynamique des phénomènes....34
Classement de l'aléa chutes de blocs....34
3.4.4. AVALANCHES....35

Évènements historiques....35
Mécanisme et dynamique des phénomènes....36
Classement de l'aléa avalanches....37
3.5. VERSANT DE LA RIVE DROITE DU GLANDON (L'ENVERS)....38
3.5.1. CRUES TORRENTIELLES (HORS GLANDON)....38
Évènements historiques....38
Mécanisme et dynamique des phénomènes....38
Classement de l'aléa torrentiel....38
3.5.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN....39
Évènements historiques....39
Mécanisme et dynamique des phénomènes....39
Classement de l'aléa glissement de terrain....40
3.5.3. AVALANCHES....40
Évènements historiques....40
Mécanisme et dynamique des phénomènes....42
Boisement de protection....42
Classement de l'aléa avalanches....43
3.6. LE GLANDON....44
3.6.1. CRUES TORRENTIELLES....44
Évènements historiques....44
Travaux réalisés....46
Mécanisme et dynamique des phénomènes....46
Classement de l'aléa torrentiel....46
3.6.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN....46
Évènements historiques....46
Mécanisme et dynamique des phénomènes....46
Classement de l'aléa glissement de terrain....47
4. BIBLIOGRAPHIE ET ANNEXES....49
4.1. BIBLIOGRAPHIE....49
4.1.1. ETUDES ET COMPTE-RENDUS D'EVENEMENTS....49
4.1.2. SOURCES DE DONNEES SUR LES EVENEMENTS HISTORIQUES....50
Photographies anciennes....50
Site internet de la commune....51
Presse ancienne....51
Ouvrages divers....52
4.1.3. FONDS EXPLOITES....52
Modèles Numériques de Terrain (MNT)....52
Orthophotographie - photographies aériennes....53

1. PREAMBULE

1.1. CADRE ET FINALITE GENERALE DU DOCUMENT

1.1.1. CADRE JURIDIQUE

Les risques naturels, miniers et technologiques doivent être pris en compte lors de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme. En effet, d'une part l'article L.110 du code de l'urbanisme prévoit que les collectivités harmonisent leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation du sol afin d'assurer notamment la sécurité et la salubrité publique.
D'autre part, l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme demande que les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer notamment la prévention des risques naturels prévisibles.
L'article L.121-2 précise que l'Etat veille au respect des principes définis à l'article L.121-1.

En l'absence d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (réalisé sur décision préfectorale), la commune fait procéder à une étude spécifique des phénomènes naturels (aléas) et des risques associés.
Dans tous les cas (étude des aléas, PIZ, etc.), le PLU (zonage et règlement doit être autonome et comporter toutes les règles d'urbanise liées à la prévention des risques.

1.1.2. CONTENU DU DOSSIER

Le présent dossier comprend:
- une étude des aléas, constituée du présent rapport de présentation, d'une carte des phénomènes historiques et d'une carte des aléas;
- un règlement associé à un zonage réglementaire avec des préconisations en termes d'urbanisme et des recommandations constructives.

1.1.3. LIMITES DE L'ETUDE

- **Périmètre et échelle d'étude de la carte des aléas**

La carte des aléas couvre l'intégralité du territoire.

Sur les zones naturelles isolées, ne menaçant pas d'enjeux, elle est réalisée avec une précision beaucoup moins élevée :
- versant en rive droite du Glandon, où les hameaux ont été totalement abandonnés,
- hautes vallées de la combe du Bacheux et de la combe du Merlet,
- hauts versants du Replat, des Jovières et des Ravières.

- **Périmètre et échelle d'affichage du zonage réglementaire**

Seules les zones à enjeux font l'objet d'un zonage réglementaire. Il s'agit d'un périmètre délimité en concertation avec la commune autour des villages et des hameaux.

2. METHODOLOGIE

2.1. ANALYSE DES PHENOMENES HISTORIQUES

2.1.1. ANALYSE DES ARCHIVES

- **Archives communales**

La commune ne dispose plus, a priori, de ses archives très anciennes puisqu'elles ont été détruites (avec la mairie et l'école) lors d'un terrible incendie en 1899. Elle nous a communiqué les études de stabilité de versant réalisées sur le Premier Villard, le PIZ, le plan des servitudes d'utilité publique.

- **Archives du RTM**

Le RTM dispose d'abondantes archives sur la rive droite du Glandon, dont la forêt fut soumise au régime forestier (Forêt Domaniale des Villards) et fut l'objet d'importants travaux de reboisement de la deuxième moitié du XIXe siècle à la fin des années 1950. Ce versant ne présente plus d'enjeux actuellement, les hameaux ayant été totalement abandonnés. Les données évènementielles ne concernent donc plus que les glissements sur les routes forestières.
Les autres archives concernent les phénomènes observés après 1955 (en général, après les années 1970) sur le versant en rive gauche du Glandon. Il s'agit surtout des glissements ayant affecté les pistes forestières et les ravinements de Cray Blanc.

A noter par ailleurs qu'une partie du fond photographique historique des Eaux et Forêts, à présent mis en ligne par les archives nationales, fournit de précieux éléments sur les phénomènes de 1955 sous le Premier Villard et sur le reboisement et les ravins de la rive droite du Glandon. Quelques photographies intégrées dans ce rapport en proviennent.

- **Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA) du RTM**

L'EPA suit 10 couloirs sur le territoire de St-Alban-des-Villards. Ils sont tous répertoriés aussi dans la CLPA. En revanche, la carte de l'EPA (mise à jour 2001) présente de petites différences dans la combe du Merlet:
- dans l'EPA, les dépôts (où le souffle?) de l'avalanche du couloir EPA 9 (=CLPA 5) rejoint les dépôts de l'EPA 8 (=CLPA 4).
- dans l'EPA, les dépôts de l'avalanche de l'EPA 8 (=CLPA 4) se propagent nettement plus en aval, atteignant l'ancien moulin à la cote 1000. La dernière version de la CLPA (cf Geoportail) a ajouté une flèche pointillée entre la RD927e et cette cote d'arrêt.
Les carnets manuscrits de l'EPA ont été réétudiés, en particulier pour les avalanches descendant sur la RD927E.

- **Carte de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA) de l'INRAE**

La CLPA recense 27 couloirs sur le territoire de St-Alban-des-Villards, ainsi que quelques trajectoires et panneaux supplémentaires.
La plupart se situent dans la combe du Bacheux et dans la combe du Merlet, y menaçant dans les 2 cas des chalets.
Ailleurs, aucune construction n'est couverte par une emprise de la CLPA, les phénomènes restant circonscrits dans les ravins non bâtis. D'après la CLPA, seule la nouvelle centrale hydroélectrique implantée sur le torrent du Merlet pourrait être exposée aux coulées de neige provenant des pentes immédiatement en amont (rive gauche), et au couloir N°4 de la CLPA (rive droite).

■ Ouvrages historiques

Le livre sur "Les hameaux de l'envers de Saint-Alban-des-Villards - Monographie d'un versant oublié", réalisé par la mairie, a fourni de riches éléments, en particulier sur la catastrophe du Rigaud en 1955, et plus généralement sur le mode d'exploitation historique du territoire.
Le livre "Le Pays des Villards en Maurienne", du géographe Pierre Bozon (1970), fournit quelques informations historiques reprises dans d'autres archives, et surtout des éléments géographiques (conditions d'enneigement dans les années 1960, etc.).
L'ouvrage "La Maurienne vue par les instituteurs", dont la monographie de St-Alban a été rédigé en 1904 par l'instituteur de la commune, évoque l'avalanche de La Frasse vers 1890, une chute de blocs sur Le Pied des Voûtes.

■ Presse ancienne

La presse ancienne du XIXe siècle et de la première moitié du XXe siècle fournit assez peu d'informations quant aux phénomènes historiques, hormis des crues répétées du Glandon qui affouillent les berges, et emportent les ponts et passerelles (provoquant des morts de façon récurrente en tentant de franchir le torrent sur des installations précaires).
Elle montre cependant que historiquement, les bâtiments ont plus souvent été détruits par d'importants incendies qui ravageaient des hameaux entiers (1874, 1881, 1899), que par des phénomènes naturels.

2.1.2. ANALYSE DU MNT ET PHOTOINTERPRETATION

■ Modèles Numériques des Terrain (MNT)

La RGE Alti et le Lidar HD constituent des Modèles Numériques de Terrain (MNT) qui fournissent des données topographiques en 3 D assez précises (à quelques décimètres près lorsque l'altitude est inférieure à 2000 m, avec une précision dégradée au-dessus de 2000 m).
L'analyse géomorphologique du MNT permet d'identifier les anciennes niches d'arrachement, les bourrlets de glissements, les traces d'érosion et de dépôts torrentiels.
Un traitement a par ailleurs été appliqué sur les pentes pour déterminer celles qui pouvaient être favorables au déclenchement d'avalanches (entre 30 et 50°).
Le MNT permet aussi de repérer les escarpements rocheux qui peuvent constituer des zones de départ potentielles de chutes de blocs, et les éboulis en aval attestant d'une activité et des trajectoires de propagation.

■ Photointerprétation

L'analyse diachronique des photographies aériennes a principalement permis de repérer l'emprise des couloirs parcourus par les avalanches et les zones de départ historiques avant le reboisement.
Elle permet aussi d'apprécier l'activité érosive des bassins versants et son évolution depuis les années 1950, ainsi que l'ancienneté de certaines niches d'arrachement de coulées de boue.

2.1.3. INVESTIGATIONS SUR LE TERRAIN

■ Observations et analyse sur le terrain

Il s'agit du principal outil d'analyse des phénomènes qui se produisent ou qui pourraient se produire sur le territoire.
En septembre et octobre 2024, 3 jours ont été consacrés aux observations sur le terrain autour des zones à enjeux, et plusieurs journées sur les haut bassins versants en automne. Un ingénieur d'étude a parcouru le territoire à pied, se concentrant sur les versants en rive gauche du Glandon où se situe l'habitat.

■ Témoignages recueillis sur le terrain

De façon aléatoire lors des investigations de terrain, des habitants ont été interrogés sur la commune:

- au Premier Villard, 2 habitants ont rapporté les glissements éboulements de terrain qui ont menacé le bas du hameau et nécessité l'évacuation de certains bâtiments. Ils le rapportent à l'année 1954, tandis que les archives RTM disponibles plutôt à l'année 1955. Les phénomènes se sont donc probablement déroulés sur plus d'1 an au moins, en différentes étapes.

2.1.4. SYNTHESE SUR LES PHENOMENES OBSERVES

Les phénomènes répertoriés se situent principalement dans des zones naturelles, sans enjeu d'urbanisation.
Il s'agit avant tout des crues torrentielles du Glandon et de ses affluents, de glissements et coulées de boue dans des ravins, de chutes de blocs isolées dans le domaine montagnard, et d'avalanches dans les vallons du Bacheux et du Merlet. D'un troisième vallon, celui du Bessay, descendent des avalanches qui interceptent les routes et se propagent dans une combe entre les hameaux du Bessay, de Plan Champ et du Frêne, mais sans les atteindre.
Seuls les phénomènes d'érosion régressive pouvant provoquer des glissements peuvent menacer les abords du Premier Villard, et ont conduit à faire évacuer l'école par précaution en 1955. Mais de nombreux glissements affectent les ravins en aval des terrasses occupées par les villages, nécessitant d'appréhender avec précaution les terrains en amont des ruptures de pente et ceux dans lesquels peuvent s'effectuer des circulations hydriques internes au sein de la moraine.

2.2. ESTIMATION DES ALEAS

2.2.1. PRINCIPES

■ Définition d'un aléa

Un aléa est un phénomène caractérisé par une intensité pour une période de retour donnée.

L'intensité de l'aléa est caractérisée par:
- son énergie dynamique dans le cas des avalanches,
- le volume des éléments selon la méthode MEZAP dans le cas des chutes de blocs,
- des caractéristiques hydrogéomorphologiques des écoulements dans le cas des crues torrentielles, notamment en fonction du transport solide, ce qui traduit des notions de vitesses, d'énergies statiques et dynamiques même si elles ne sont pas explicitées.

■ Période de retour de référence

La période de retour fixée au niveau national pour la prise en compte des risques naturels dans les documents d'urbanisme est la centennale.
En termes de probabilité, ceci signifie que le phénomène a une chance sur 100 de se produire chaque année.
En montagne, cette fréquence ne s'appréhende pas par des lois statistiques: d'une part, les données évènementielles sont insuffisantes. D'autre part, la fréquence des phénomènes évolue en fonction du degré d'activité de divers paramètres, en particulier s'agissant des glissements, mais aussi des crues torrentielles, au moins autant caractérisées par leur transport solide que par leur débit, hors le volume de matériaux mobilisable est étroitement lié à l'activité érosive et aux stock dans le lit des cours d'eau, au boisement, et à la stabilité des berges, etc. La fréquence et le volume des avalanches dépend aussi du boisement des surfaces de départ, lequel s'est beaucoup étendu dans cette vallée.
La notion de fréquence se rapproche donc plus d'un degré d'occurrence, en fonction de l'évolution des conditions géomorphologiques, et environnementales.

■ Prise en compte des ouvrages de protection

Conformément à la doctrine nationale, les ouvrages de protection (type digue torrentielle, écran pareblocs, etc.) ne sont pas pris en compte dans l'aléa retenu, dans la mesure où ils peuvent s'avérer défaillants, soit par dimensionnement insuffisant pour le scénario de référence, soit par défaut d'entretien.

Il n'y a pas d'ouvrage de protection de ce type sur ce territoire. Les travaux de protection de drainage autour du glissement de Crêt Blanc en aval du Premier Villard ne sont pas pris en compte: ils sont de toute façon défaillants. Les travaux de drainage sur la route en amont du Premier Villard ne sont pas pris en compte sur la stabilisation du glissement de Crêt Blanc, dans la mesure où l'origine des eaux qui cause les désordres n'est pas pleinement identifiée dans les études.
En revanche, le reboisement qui a été opéré sur la rive droite du Glandon depuis la fin du XIXe a été intégré lorsqu'il a totalement fait totalement disparaître certaines zones de départ d'avalanche (notamment en amont de La Frasse, hameau par ailleurs abandonné).

- **Prise en compte du bâti existant**

Conformément à la doctrine nationale, le bâti n'est pas pris en compte comme élément protecteur faisant écran à la propagation des phénomènes. Il ne peut en effet être considéré comme ouvrage de protection, dans la mesure où sa présence (notamment sa reconstruction en cas d'incendie) ne peut être exigée au maître d'ouvrage.
Le bâti n'est cependant pas considéré comme totalement transparent, puisque son effet aggravant, notamment sur la déviation ou la concentration des écoulements, doit être prise en compte.!

2.2.2. PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

2.2.2.1. Evolution climatique dans la vallée des Villards

D'après les données prévisionnelles selon différents modèles (valeurs minimum - médianes - maximums) fournies par la plateforme Drias-Climat de Météofrance, le changement climatique se traduit par un réchauffement de l'ordre de 1,66° à l'horizon 2030 et de 2,37° à l'horizon 2050 sur le haut massif de la vallée des Villards (rive gauche du Glandon) s'agissant des températures moyennes annuelles. Ces valeurs peuvent paraître un peu inférieures à la moyenne du territoire métropolitain, mais globalement, les Alpes appartiennent aux régions les plus affectées par les augmentations de températures.
A l'horizon 2100, l'écart de température par rapport à la période de référence 1976-2005 devrait se renforcer nettement sur cette partie de la Maurienne. La vallée des Villards se situe en effet à la jonction de 2 zones parmi lesquelles les écarts vont être les plus élevés du territoire métropolitain (>+4° de température moyenne annuelle):
- de l'ordre de +4,14° sur le massif des Cerces avec un effet haut-alpin qui pourrait s'étendre au moins jusqu'au secteur du col du Glandon,
- de l'ordre de +4,02° sur le massif de La Lauzière/Albertville/Ugine.

Cette différenciation régionale s'observe aussi sur les écarts relatifs de l'intensité des précipitations extrêmes à l'horizon 2100 par rapport à la période 1976-2005, lesquels vont être plus élevés sur les Cerces et La Lauzière, donc potentiellement aussi sur la vallée des Villards. Sur le haut massif de la vallée des Villards, rive gauche du Glandon, l'écart à l'horizon 2050 serait de +9% (+13% en 2100, voire +21% un peu plus à l'Est). Pour ordre de grandeur, l'impact de l'augmentation de ces précipitations extrêmes dans cette région sur le débit ruisselé serait inférieur à celui du déboisement d'un bassin versant (lequel réduirait beaucoup plus la capacité d'infiltration des sols, donc augmenterait le ruissellement), mais il serait comparable à l'apport de la fonte accélérée d'un petit manteau neigeux par une forte pluie sur neige.

Par ailleurs, malgré des déficits pluviométriques estivaux qui devraient être de plus en plus marqués, les cumuls de précipitations annuels devraient s'accroître, en particulier s'agissant des précipitations hivernales (presque 540 mm/hiver en 2050 au lieu de 493 mm sur la période 1976-2005), avec une part de pluie qui devrait évidemment nettement augmenter par rapport à celle de la neige.

Cette évolution des précipitations n'a donc pas seulement un impact sur le ruissellement et la probabilité que se produisent de fortes crues, mais aussi sur le risque d'activation de glissements, qu'ils soient brutaux ou plus lents.

Données de la Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC) 2023 fournies par Drias-climat / Météofrance				
Coordonnées de référence : Secteur Haut massif de la vallée des Villards, rive gauche du Glandon				**N45°18'13" E06°09'44"**
Indicateurs	**Période 1976-2005**	**Horizon 2030 (+2°C en France)**	**Horizon 2050 (+2,7°C en France)**	**Valeurs (mmm)**
Cumul de précipitations annuelles	1858,39	1713,43	1657,45	minimum
	1913,87	1993,62	1919,18	médiane
	1965,90	2207,54	225,86	maximum
Cumul de précipitations hivernales	447,46	409,17	453,02	minimum
	493,5	530,02	538,76	médiane
	513,70	651,61	668,93	maximum
Cumul de précipitations estivales	430,08	338,29	307,02	minimum
	446,82	395,63	403,36	médiane
	461,13	472,10	493,26	maximum
Cumul de précipitations quotidiennes remarquables	50	50	49	minimum
	51	54	53	médiane
	54	60	59	maximum
Fréquence de précipitations quotidiennes remarquables	3	3	3	minimum
	3	4	4	médiane
	3	5	5	maximum
Intensité des précipitations extrêmes (max.annuels)	66	73	73	minimum
	77	84	90	médiane
	115	107	106	maximum
Température moyenne annuelle	2,47°	3,85°	4,44°	minimum
	2,53°	4,19°	4,90°	médiane
	2,59°	5,34°	6,92°	maximum
Température moyenne hivernale	-4,15°	-3,44°	-2,67°	minimum
	-4,04°	-2,53°	-1,96°	médiane
	-3,91°	-1,25°	-1,37°	maximum
Température moyenne estivale	9,71°	11,18°	11,87°	minimum
	9,76°	11,7°	12,98°	médiane
	9,87°	14,7°	18,34°	maximum

2.2.2.2. Impacts sur les aléas

■ Impacts sur les aléas de ruissellement et de crue torrentielle

En matière de ruissellement et de crue torrentielle, en ne se référant qu'aux hauteurs de précipitations extrêmes, l'impact dans la vallée des Villards semble a priori un peu moins marqué qu'il ne le sera par exemple sur les Alpes Maritimes voire même sur la Haute-Maurienne. Mais une augmentation de la fréquence des fortes précipitations journalières risque cependant d'augmenter l'érosion des sols, donc d'aggraver les phénomènes de ravinement. Elle augmente aussi la capacité à faire fondre de façon accélérée le manteau neigeux, notamment à moyenne altitude, ce qui augmente le risque de crues longues.

- **Impacts sur les aléas de glissement de terrain**

L'augmentation de la fréquence des épisodes de fortes précipitations journalières accroît la probabilité de déclenchements de glissements superficiels, par saturation des sols.
L'élévation très élevée sur ce secteur du cumul des précipitations hivernales (dont on peut aussi supposer que la part de pluie va augmenter par rapport à celle de la neige), peut très clairement avoir un effet d'accélération ou de réactivation des glissements de versants, même les plus lents. Ces phénomènes peuvent avoir directement un impact sur la dégradation des réseaux de drains, et plus largement sur les crues torrentielles, augmentant le volume de matériaux mobilisables et le risque d'embâcles.

- **Impacts sur les aléas de chutes de blocs**

À haute altitude, la fonte des pergélisols déstabilise les massifs rocheux, augmentant clairement les risques d'éboulement, donc les matériaux mobilisables dans le haut bassin versant des torrents, donc les risques de déclenchement de laves torrentielles (aspect particulièrement pris en compte au travers du risque de coulée de boue affiché dans le vallon du Merlet et du Bacheux). À l'altitude de la plupart des zones de départ potentielles de chutes de blocs concernant cette étude, inférieure à celle des pergélisols, l'impact du réchauffement climatique est moins net. Mais l'augmentation des cumuls de précipitations hivernales tend à accélérer les processus d'altération des roches, donc de leur déstabilisation. L'arrachement des arbres à la suite de tempêtes et après qu'ils aient été fragilisés par des canicules estivales aggrave aussi les risques de déchaussement de blocs.

Par ailleurs, les sécheresses estivales peuvent faciliter les départs et la propagation des incendies, et remettre en cause la protection apportée par la végétation contre le ravinement, en particulier sur les pentes embroussaillées dominant la route départementale. Des blocs de la moraine pourraient donc se déchausser à nouveau, après un incendie. Un aléa fort de chutes de blocs a donc été maintenu sur le versant dominant le Pied des Voûtes, par précaution.

- **Impacts sur les aléas d'avalanche**

En matière d'avalanche, l'impact est nettement plus complexe. À très basse altitude, les petites avalanches ont moins de probabilité de se déclencher avec l'élévation des températures. Aux altitudes de la plupart des zones de départ concernant notre étude, les scientifiques ne se prononcent pas encore. Il est supposé que les avalanches de poudreuse avec aérosol soient moins nombreuses, et que les avalanches de neige humide devraient augmenter. Mais il est possible aussi que des avalanches intermédiaires (partiellement poudreuses, partiellement humides) soient plus nombreuses en haute altitude. Or leurs mécanismes sont nettement moins bien appréhendés, avec des trajectoires qui peuvent s'avérer très surprenantes. Il est donc possible que des avalanches atteignent des zones qui ne l'avaient pas été jusqu'à présent.

2.2.2.3. Prise en compte de ces changements dans la carte des aléas

La carte des aléas est réalisée essentiellement à dire d'expert, sans modélisations numériques. De fait, les hauteurs et la durée des précipitations ne contrôlent pas directement la caractérisation des aléas, puisqu'elle ne repose pas sur des critères quantitatifs.

Il est par contre tenu compte, par précaution, de conditions particulièrement défavorables, par exemple de pluies accélérant la fonte du manteau neigeux, augmentant le risque de ruissellement de versant et le débit des crues torrentielles.

Parmi les conditions beaucoup plus critiques qu'une simple augmentation de quelques millimètres de la hauteur de pluie dans l'entrée d'un modèle ont été retenus:

- une très faible capacité d'infiltration des sols due à des terrains saturés par une longue période humide lorsque les fortes précipitations se produisent ;
- ou un enneigement du bassin versant lorsque les précipitations se produisent (phénomène de pluie sur neige) pouvant augmenter de près de 20% le ruissellement ;

- une saturation des dispositifs et réseaux d'eaux pluviales en conditions centennales (généralement adaptés pour une période de retour décennale ou trentennale) ;
- une obstruction de certains ouvrages de franchissement par manque d'entretien ou apports de matériaux ;
- et surtout le transport de flottants sur les cours d'eau dont les rives sont boisées, favorisant les embâcles ;
- des érosions de berges ponctuelles se traduisant par du charriage de matériaux.

S'agissant des glissements de terrain, il a été considéré concrètement que les des phénomènes "anciens", pouvant dater du XVIIIe ou XIXe siècle (fin du Petit Age Glaciaire), dont les traces sont encore visibles au travers des niches d'arrachements et qui paraissent s'être stabilisés actuellement (du fait du reboisement), pouvaient se réactiver avec de plus forts cumuls de précipitations et une plus forte probabilité de sols saturés en hiver (donc de circulations hydriques souterraines). Celà concerne en particulier toutes les pentes dominant la route départementale montant à St-Colomban-des-Villards.

■ Prise en compte de phénomènes combinés aggravants

Cette étude des aléas à dire d'expert tient par ailleurs compte de la combinaison possible de plusieurs types de phénomènes vraisemblables.
Ainsi, dans les bassins versants sensibles aux mouvements de terrain, des berges plus sensibles aux arrachements et des glissements ponctuels des pentes en amont avec dépôt dans le lit, peuvent augmenter la charge solide dans les torrents et favoriser la formation d'embâcles par les troncs.

Même s'il parait peut-être "éteint", il a donc été considéré que le torrent du Bessay pouvait donc se réactiver et connaître à nouveau, sur quelques épisodes, une dynamique torrentielle avec transport solide.

La période de retour de scénarios présentant ces circonstances majorantes est plus difficile à déterminer précisément que les quantiles de précipitations, mais elle peut être considérée comme une anticipation « à dire d'expert » des phénomènes extrêmes que pourraient provoquer les changements climatiques.

2.2.3. L'ALEA CRUES TORRENTIELLES

■ Caractérisation de l'aléa torrentiel

Les torrents étant bien encaissés sur ce territoire, et ne menaçant pas d'enjeux pour les zones bâties, (hormis les berges de la centrale hydroélectrique en bordure du Glandon et Les Moulins), il a été choisi de simplifier le guide PPR Torrentiel et de n'afficher généralement qu'un seul aléa, de niveau fort [T3], hormis s'agissant d'un petit débordement en aléa moyen [T2] entre le chef-lieu et Le Frêne.
On retiendra que cet aléa moyen correspond à la grille suivante, issue du PPR de St-Etienne-de-Cuines:

Aléa	Indice	Critères
Fort	**T3**	• Lit mineur des cours d'eau • Zone de débordement de lave torrentielle • Zone de divagation du lit du torrent • Zone d'érosion de berge • Zone d'affouillement vertical > 1m • 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
Moyen	**T2**	• Zone d'affouillement vertical de 20 cm à 1m • 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.

Faible	**T1**	• Zone d'affouillement vertical < 20 cm • Sédiments transportés de diamètre < 10 cm (boue, graviers…) • Transport de flottants de petite taille (feuilles, petits branchages…) • Zone où des bâtiments, même non renforcés, n'ont subi que des dommages mineurs (inondation des niveaux planchers et sous-sols… pas d'atteinte aux structures) • Zone soumise à des pressions d'impact comprises entre 1 et 3 kPa, en cas de simulations.

Cet aléa fort comprend :
- le lit mineur,
- les zones de divagation potentielle du torrent,
- les zones de débordement (peu étendues, et caractérisées par un retour systématique des écoulements au lit sur cette commune),
- ainsi que les érosions de berges (lesquelles se prolongent par un aléa fort de glissement de terrain G3 si elles peuvent déstabiliser les terrains en amont et provoquer de vastes arrachements sur le versant).

La largeur de l'aléa fort est déterminée par analyse hydrogéomorphologique du cours d'eau, en fonction de son activité historique et de sa dynamique actuelle. Pour apprécier la capacité d'érosion des berges et de transport solide, elle tient compte de la sensibilité des terrains à l'érosion (moraines, colluvions, dépôts des glissements, remblais artificiels, etc.) et du risque d'embâcles par charriage de flottants, en particulier au niveau des points exposés (ouvrages de franchissement des voiries, ponts, etc.).
Cette largeur est donc délimitée "au réel" par analyse croisée du MNT et des observations effectuées sur le terrain: elle varie constamment le long du tracé, ce qui répond le mieux à la problématique de torrents dont le lit est très changeant.

2.2.4. L'ALEA GLISSEMENT DE TERRAIN ET COULEES DE BOUE

■ Définitions

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs lignes de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.
Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent donc généralement selon la ligne de plus grande pente. L'un des facteurs principaux de la mise en mouvement de ces matériaux est l'eau.
Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels. Les constructions situées sur des glissements de terrain pourront être soumises à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine des constructions. La réponse constructive à ces efforts est d'ordre géotechnique, avec généralement un renforcement des fondations et de la structure des bâtiments.

Lorsque la masse glissée contient beaucoup d'eau et des terrains meubles, elle peut évoluer avec la pente en coulée boueuse et prendre beaucoup de vitesse. Ces coulées boueuses vont solliciter les constructions de la même manière que les laves torrentielles, alors qu'elles ne sont pas issues de torrents. La réponse constructive à ces efforts n'a souvent plus rien à voir avec les glissements de terrain et portent surtout sur le renforcement des façades exposées.

■ Caractérisation des aléas glissement de terrain et coulées de boue

L'aléa est déterminé par analyse géomorphologique, après repérage des indices de mouvements et de circulations hydriques, et interprétation du MNT. Dans le cas du ravin du Crêt Blanc sur le Premier Villard, l'analyse s'appuie aussi sur les éléments issus des études précédentes, en particulier celle d'ANTEA de 2022.

L'aléa fort comprend:
- la zone d'arrêt des matériaux
- la zone de régression potentielle sur les terrains en amont.
La grille retenue est celle du PPR de St-Etienne-de-Cuines:

Aléa	Indice	Critères
Fort	**G3**	• 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.
Moyen	**G2**	• 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.
Faible	**G1**	• Zone de glissement de versant ancien et à faible pente, sans déformation apparente du sol • Zone de glissement de terrain potentiel du fait d'une lithologie rencontrée sur des glissements actifs, mais peu probable en l'absence de circulations d'eau superficielles et d'une pente suffisante. Des terrassements sans précaution ou des injections d'eau peuvent entraîner des désordres localisés. • Zone où seuls les bâtiments les plus vieux et les plus vulnérables ont pour certains subi des dommages mineurs restant compatibles avec leur usage sur le long terme.

2.2.5. L'ALEA CHUTES DE BLOCS

La caractérisation de l'aléa chute de pierres et de blocs repose sur la MEZAP (Méthodologie de Zonage d'un Aléa rocheux dans le cadre d'un PPRN), dont le guide officiel est paru en janvier 2022. Dans la mesure où cet aléa ne concernait pas les zones d'enjeux bâtis, elle n'a pas été développée en affichant les cartes intermédiaires de probabilité de départ, d'atteinte, et de lignes d'énergie.
L'aléa a été simplifiée en considérant uniquement des aléas fort jusqu'à la limite d'arrêt probable des phénomènes, pour des blocs dont le volume atteignait toujours 1 m^3 au minimum.

2.2.6. L'ALEA AVALANCHES

■ Caractérisation de l'aléa Avalanche de Référence Centennale (ARE)

La caractérisation de l'aléa avalanches reprend la grille du guide PPR Avalanche.

Aléa	Indice	Critères
Fort	**A3**	• 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
Moyen	**A2**	• 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.
Faible	**A1**	• Zone de dispersion des aérosols, avec des dégâts isolés et limités (branches cassées…), purge de petits talus < 20 m

		• Zone où des bâtiments, même non renforcés, n'ont subi que des dommages mineurs (vitrages cassés, tuiles ou lauzes déplacées, plâtrage…) • Zone soumise à des pressions d'impact comprises entre 1 et 3 kPa, en cas de simulations.

■ Aléa Avalanche de Référence Exceptionnelle (ARE) non étudié

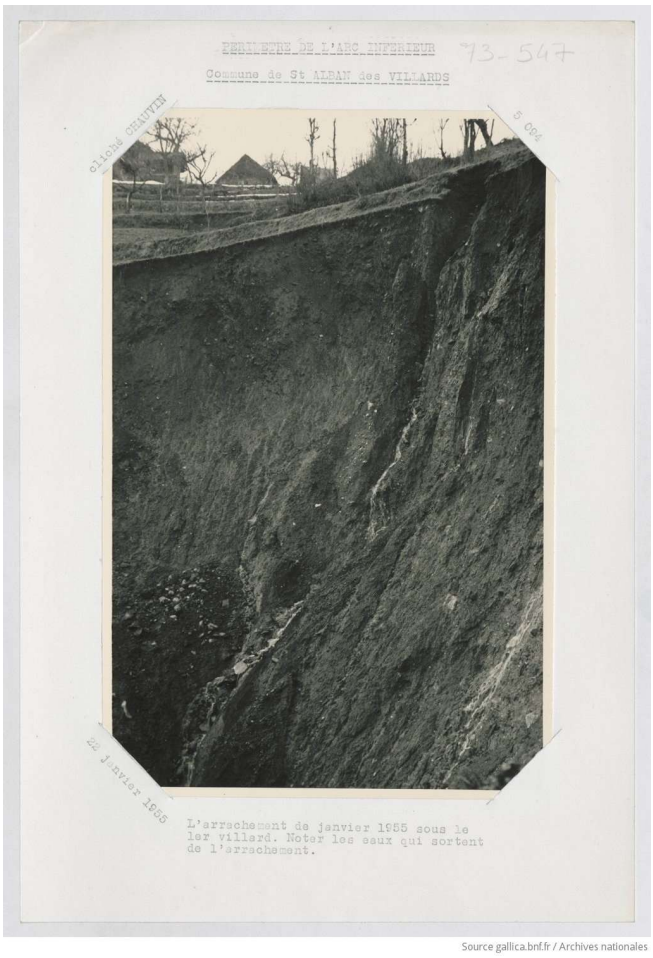
Après vérification téléphonique auprès de la DDT73/SSR (EV- joint le 08/10/2024), concernant les avalanches, seul l'aléa de Référence Centennale est étudié dans le cadre de la carte des aléas pour le PLU.
L'aléa de Référence Exceptionnelle, qui se réfère à une période de retour supérieure au centennal (300 ans dans les modélisations numériques), qui est affiché pour l'évacuation des personnes exposées dans le cadre des nouveaux PPR, n'est pas à étudier dans le cadre du PIZ (carte des aléas à la charge de la commune). D'après la DDT, en Savoie, cette étude de l'ARE relève de la mission de l'État, comme la réalisation de PPR.

3. ETUDE PAR SECTEURS

3.1. LE PREMIER VILLARD

3.1.1. GLISSEMENTS DE TERRAIN

- **Évènements historiques sur le ravin de Cray Blanc en aval du Premier Villard**



22/01/1955: "L'arrachement de janvier 1955 sous le 1er Villard. Noter les eaux qui sortent de l'arrachement". Source gallica.bnf.fr/Archvies nationales



02/02/1955: "Le ravin creusé par les eaux et les laves".
Source gallica.bnf.fr/Archvies nationales

Date	Observations	Sources
1954	Premiers glissements de terrain importants ayant conduit à l'évacuation de l'école.	Témoignages d'habitants (Alpes-Géo-Conseil 2024)
20/01/1955	Creusement de 4 ravines en aval du Premier Villard, avec formation de coulées de boue. Route coupée en plusieurs endroits et surtout au lieu-dit Place Bellecourt et aux alentours de l'ancienne usine. Des témoins disent « on avait de l'eau partout, çà sortait de nos caves ».	Le Petit Villarin (transmis par J.Dupenloup), cité dans l'étude RTM 2016

07/04/1962	Glissement ravinement sous le village à l'issue de pluies et de la fonte des neiges. Détérioration d'un pont provisoire par la coulée de boue et enlèvement complet d'un second pont provisoire sur la RD.	Rapport d'expertise RTM
1970	Eboulement terreux de la niche supérieure remontant l'érosion vers le village	Rapport BRGM
1977	Nouvelles coulées constatées dans le ravin	Rapport BRGM
1978	Régression de la partie Sud de la niche	Rapport BRGM
1988 fin mars	Déstabilisation du talus aval de la RD927E à l'entrée du Premier Villard (sous l'école), par un glissement de terrain	Rapport ADRGT
31/01/1995	RD927 coupée par un petit glissement d'environ 20 m³	Rapport d'expertise RTM
26/01/2003	Ecroulement de 20 m³ de schistes décomposés mêlés de terre. Route engravée.	Rapport d'expertise RTM



Vue de la niche d'arrachement côté Sud du ravin du Crêt Blanc, depuis le côté Nord. A la cime, le tuyau PVC de drainage suspendu (hors service). Alpes-Géo-Conseil sept.2024

■ Travaux réalisés sur le ravin de Cray Blanc

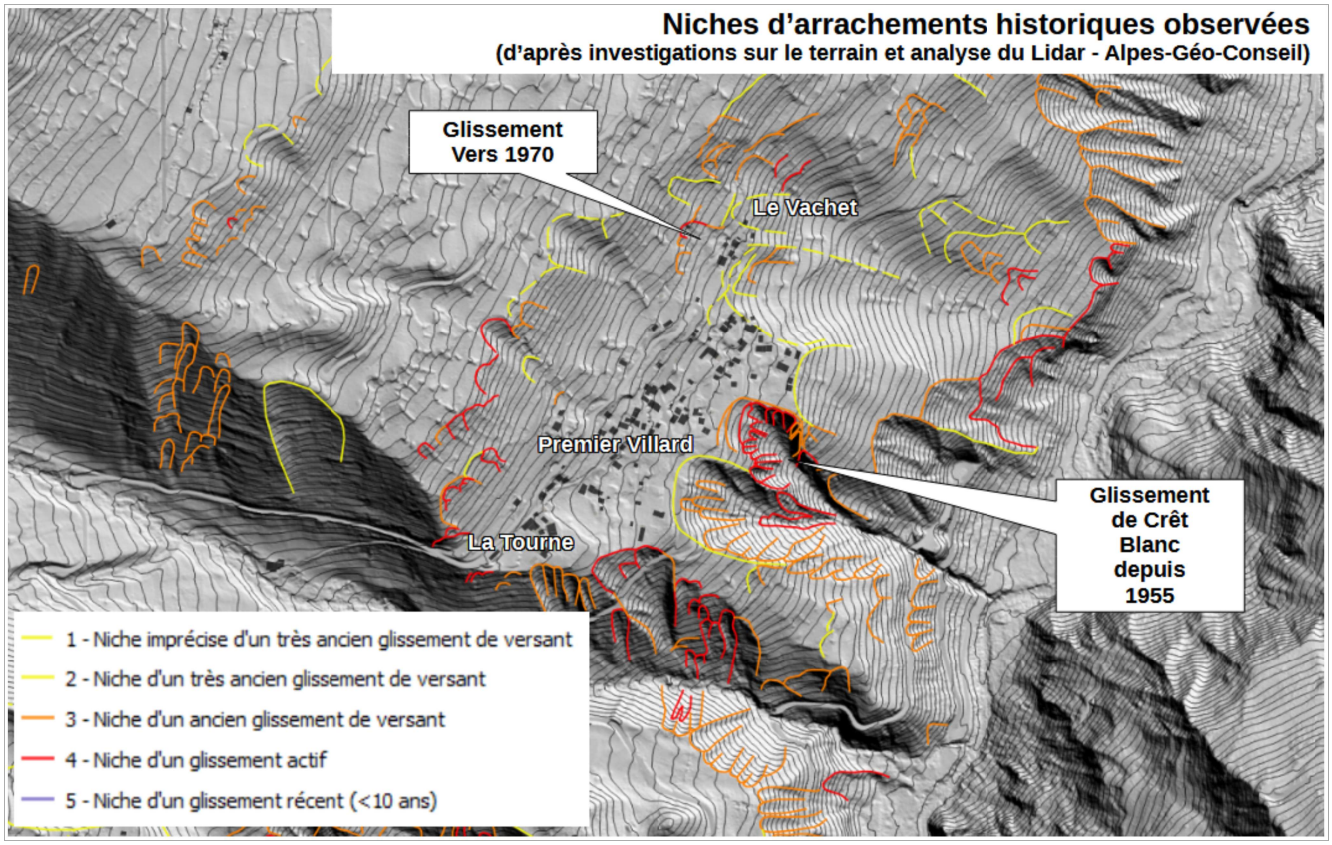
Date	Nature des travaux	Sources
1955	Revégétalisation des ravines, plantation de fascines, etc.	Photographies RTM
1973	Dispositif de drainage (1e tranche) comprenant : - tuyaux perforés (92 ml) - tuyaux pleins (60 ml)	RTM 2016

	- tête d'aqueduc - puisards La commune renonce à la 2e tranche faute de subventions	
1979	Tranchée drainante sur 12 m de profondeur et mise en place de portiques suspendant la canalisation PVC	Le Petit Villarin
1989-1990	Drainage par étanchéification des fossés de la route forestière en amont du village comprenant : - aménagement et revêtement bitumaux de cunettes sur la route forestière (510 ml) à la cote 1230 - curage de fossés de la route, cotes 1300 à 1500	RTM 2016
1992	Stabilisation des terrains par réalisation des conduites des eaux de ruissellement en aval du hameau sur 400 ml	RTM 2016
1993	Captage des eaux de ruissellement par mise en place d'un réseau d'eaux pluviales dans le hameau et mise en place d'un collecteur pour le rejet jusqu'au pont de la RD927 : - 2500 ml de tuyaux d'assainissement couplés à des regards - 250 ml de canalisation en fonte - 1500 ml de tuyaux amiante/ciment	RTM 2016
2001	Récupération de sources en pied de talus sur la route forestière du Replat. Drain sur une quinzaine de mètres avec raccordement aux réseaux des années 1990	RTM 2016
2021	- Reprise des drains buses et aqueducs le long des cunettes de récupération des eaux de la piste du Replat, de la Tourne au Grand Replat, avec pose d'un drain sur 900 ml sous la cunette à l'amont de la route entre la Tourne et le brise-charge du Plan du Cruet - Essais de revégétalisation par plantation boutures de saules dans la niche d'arrachement	Municipalité
Tous les 2 ou 3 ans	Entretien des bords du ravin avec élagage des arbres risquant de produire de nouveaux arrachements	



Vue de la niche d'arrachement du ravin du Crêt Blanc depuis le côté Sud, dau niveau du tuyau PVC de drainage suspendu (hors service). Alpes-Géo-Conseil sept.2024

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes



Le profil du versant est marqué par une série de replats :
- cotes 1630 et 1470 (Forêt du Nant), dans les granites,
- cote 1190 à 1250 (ancien hameau du Replat),
- cote 1100 à 1130,
- cote 1050-1080 (réservoir d'eau potable),
- cote 970 à 990 (Premier Villard).

Ils sont interprétés comme les traces de très anciens glissements de versants par l'étude RTM 2016. Bien qu'elles ne soient pas réellement planes parce que érodées et partiellement réenfouies sous des dépôts, il nous semble qu'il s'agirait plutôt d'anciennes "terrasses" glaciaires, étant donné que le substratum rocheux affleure en partie haute du Premier Villard, et que des replats s'observent de façon discontinue aux mêmes cotes sur les versants au Sud :
- cote 1190-1230 en amont du chef-lieu,
- cote 1090-1100 (chef-lieu et Bessay),
- cote 1050-1080 (Nord du chef-lieu, vers le virage de la RD),
- cote 1000 à 1020 (Le Plan Champ),
- cote 970 à 1020 (en aval du Frêne).

Ces différents stades pourraient correspondre à d'anciens lacs glaciaires, dont les dépôts (argiles bleutées observées en profondeur dans les ravines de la rive gauche du Glandon) sont mélangés aux apports caillouteux des versants de cette vallée très encaissée (moraine par ravinements et affluents torrentiels).
Ceci signifie qu'au niveau des replats, l'épaisseur des formations de couverture peut atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, mais que sur les pentes immédiatement en amont, le substratum de Lias peut se situer à quelques mètres de profondeur, voire être ponctuellement subaffleurant.

Cette nuance d'interprétation est importante car elle nous conduit à considérer plus favorablement que le RTM la stabilité des terrains sur lesquels est assis le hameau du Premier Villard et celle des pentes immédiatement en amont. En revanche, elle ne remet pas en question le risque de régression du ravin du Cray Blanc (et ses ravines voisines), et de possibles tassements des terrains en amont de ces niches par effet de décompression.

En amont du Premier Villard, le versant présente 2 niveaux sensibles aux glissements, qui correspondent à des rebords de terrasses glaciaires:
- la rupture de pente en aval du Grand Replat, où le talus d'une trentaine de mètres de dénivelée est boursouflé, signe de fluage lent de la moraine, et a subi de nombreux petits arrachements (surtout visibles sur Lidar, car ces pentes sont boisées);
- le talus qui domine la route conduisant au Grand Replat et à Monthion, en amont du hameau du Premier du Villard, où des arrachements superficiels se sont aussi produits ponctuellement il y a assez longtemps (les parcelles ont été reprises en terrasses de culture), mais où la pente paraît globalement plus stable. Il est possible que ces désordres soient d'ailleurs liés à d'anciennes pratiques d'irrigation des cultures. Les phénomènes ne semblent pas s'être propagés en aval de la route, à proximité du hameau. Le rocher affleure au niveau de la RD927E.

En aval du Premier Villard, deux grandes griffes d'érosion étaient encore actives il y a quelques décennies. La branche Nord a généré d'importants glissements avec régression sur les cultures en 1954-1955, menaçant les bâtiments en amont. Sur le premier cadastre français (1867), ces parcelles étaient cultivées. Les phénomènes se sont donc activés assez brutalement. Les photographies du service RTM insistent sur les venues d'eau qui, s'ajoutant aux fortes précipitations, seraient à l'origine des coulées de boue. Des travaux ont immédiatement été entrepris pour lutter contre le ravinement. La niche Sud , la plus vaste et plus ancienne, est totalement reboisée. Environ la moitié de la niche d'arrachement Nord s'est revégétalisée, le reste étant encore à vif.

Au Nord du Premier Villard, se dessine une combe peu marquée, dont la partie supérieure, qui correspond au **quartier du Vachet** et à ses abords, paraît moins stable que les terrains au Sud. Les prés immédiatement en amont du Vachet ondulent, ce qui correspond à un glissement qui se serait produit dans les prés en 1970 d'après une déclaration de la municipalité. Il est possible que les dépôts (colluvions) subissent encore un fluage lent, sous l'effet des circulations hydriques (3 sources surgissent à ce niveau)*. Par ailleurs, des niches d'arrachement s'observent en aval du chemin montant à la route du Grand Replat. Entre le Vachet et le Premier Villard, la chaussée s'est tassée et un talus a glissé récemment. Au Nord du hameau divers indices confirment des mouvements anciens et relativement peu importants. Les constructions du Vachet ne semblent cependant pas avoir subi de désordres, ce qui peut laisser présumer que le rocher est subaffleurant à ce niveau et qu'elles sont fondées dessus.
[C'est par ailleurs dans ce secteur que, selon la tradition orale rapportée par une aïeule de Mme Dupenloup, des bâtiments auraient été emportés très anciennement par un glissement de terrain ou une coulée de boue]*.

■ Classement de l'aléa glissement de terrain

Le versant dominant Le Replat, en pente soutenue mais globalement assez stable, est couvert par un aléa moyen [G2].
Les pentes regardant vers le vallon du Bacheux, en revanche, sont toutes plus ou moins en proie à des glissements actifs, qu'il s'agisse de fluage, d'arrachements, ou d'érosion régressive. Elles sont donc concernées par un aléa fort [G3].

Le Replat et le Replat inférieur est classé en aléa faible [G1], avec même des zones blanches (non exposées) vers les chalets réhabilités côté Ouest. Par contre les pentes intermédiaires, où la moraine est soumise à des fluages, voire a connu des arrachements en certains endroits, correspondent à des aléas moyen [G2] à fort [G3].

En amont du Premier Villard, côté Ouest, les pentes situées entre la RD927E et la route montant au Replat/Monthion sont classées en aléa moyen [G2] et faible [G1] selon leur inclinaison et en tenant compte d'une marge de recul variable vis-à-vis des arrachements qui peuvent se produire en amont de la route de Monthion/Replat.

Au Nord du Premier Villard (quartier du Vahet), les constructions sont classées en aléa faible [G1] en l'absence de désordres, mais les pentes autour sont classées en aléa moyen [G2] en raison des risques de mouvements lents, voire d'arrachement sur l'aval où elles sont plus soutenues.

A l'Est du Premier Villard, le ravin du Cray Blanc et ses différentes branches sont évidemment classés en aléa fort [G3] en raison des risques que se reproduisent de nouvelles coulées de boue et une érosion régressive des niches. La végétation réduit l'érosion superficielle mais n'empêche pas que des arrachements puissent se produire. Cet aléa ne concerne pas que le ravin du Cray: de très nombreux indices montrent que des arrachements et des coulées de boue se sont produits et peuvent se reproduire ailleurs, malgré les boisements.
Le classement des aléas reprend celui affiché par l'étude ANTEA de septembre 2022 (p50 du rapport N°116824C), la plus complète à ce jour, s'appuyant sur des essais pressiométriques, des investigations géophysiques et des modélisations de 2 profils sous Talren.

Au Nord-Est du ravin du Cray Blanc, la zone d'érosion active ne remonte pas jusqu'au hameau: sur un peu plus de 50 m de dénivelée, les pentes en aval du Premier Villard sont relativement soutenues (autour de 20° avec des raidissement à 40°) mais relativement stables, bien drainées, exploitées historiquement en terrasses encore bien visibles. Un rejet concentré d'eaux pluviales ou un dysfonctionnement des réseaux en amont (pluvial, assainissement, eau potable et eau des fontaines) pourrait cependant les déstabiliser. Ces pentes sont donc classées en aléa moyen [G2], avec une marge de précaution sur le hameau relativement peu étendue.

En bordure Sud du Premier Villard (quartier de La Tourne), un aléa fort [G3] couvre les pentes raides (35 à 40°) qui constituent la rive gauche du vallon du Merlet, considérant qu'elles peuvent produire des coulées de boue avec érosion régressive. Une marge de recul d'une dizaine de mètres minimum est donc prise en compte vis-à-vis de la rupture de pente, incluant l'angle d'un hangar implanté manifestement trop près d'une niche d'arrachement active. En pourtour, une mince bande d'aléa moyen [G2] traduit un risque de décompression des terrains en cas d'activation des phénomènes en aval, donc de tassements pouvant produire des désordres sur les structures. Elle est délimitée en fonction de l'inclinaison des pentes vers le vallon.

3.2. SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS / LE FRENE / LE BESSAY / PLAN CHAMP

3.2.1. CRUES TORRENTIELLES (T. DU BESSAY ET R. DE ST-ALBAN)

■ Évènements historiques

Les archives consultées ne signalent pas d'évènement historique sur ces 2 cours d'eau, mais des inondations généralisées et d'importantes laves sur les combes voisines de St-Colomban (Barral, etc.) en 1733, 1856, 1904 et 1911.

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Le torrent du Bessay reçoit un bassin versant d'un peu moins de 100 ha, divisé en 2 branches principales. Les deux présentent d'anciennes griffes d'érosion relativement superficielle, qui ne sont plus actives. Elles se sont traduites par des dépôts de matériaux sur le cône entre la cote 1280 et 1180. Ils paraissent très anciens, antérieurs à la déprise agricole (fin XIXe-début XXe siècle), puisque les terrasses de culture bien visibles sur le Lidar ont été aménagées sur ces dépôts et qu'elles ne semblent pas avoir été dégradées par des débordements torrentiels depuis. Le lit s'encaisse

brutalement à partir de la cote 1210, correspondant à la confluence des 2 combes et à la traversée du chemin rural. Il présente des indices d'écoulements temporaires (en cas de fortes pluies, fonte des neiges, etc.) mais pas d'activité torrentielle récente (les murettes en pierres sèches se maintiennent). Malgré des traces géomorphologiques d'épisodes très anciens accompagnés de fort transport solide dans le haut bassin versant, le torrent paraît donc "éteint" temporairement.

Le ruisseau de St-Alban, qui coule entre le chef-lieu et le hameau du Frêne, collecte un bassin versant de 13,5 ha, aux pentes très fortes (40% en moyenne, mais souvent supérieures à 60%). En partie haute, la combe supérieure a peut-être été plus creusée par les eaux de fusion glaciaire de l'époque würmienne que par l'activité torrentielle elle-même. Il n'existe d'ailleurs pas d'indices d'érosion du thalweg en amont de la route du chef-lieu. La capacité de transit de la section enterrée ne paraît pas suffisante en cas d'évènement centennal, la revanche étant trop faible en cas de ravinement ponctuel et d'apport de graviers, feuillages, etc. ou en cas de pluie sur neige. En cas de débordement sur la route, les écoulements reviennent aisément au lit mineur, lequel s'encaisse profondément en aval de la route, dans des terrains instables.

■ Classement de l'aléa torrentiel

Torrent du Bessay:
Par principe de précaution et prise en compte des effets du changement climatique, il est considéré que l'activité torrentielle pourrait se réactiver à la suite d'un épisode exceptionnel qui combinerait par exemple une coulée de boue ponctuelle sur les pentes raides du haut bassin versant avec de très forts débits ou des débits très soutenus sur une longue durée, avec fonte accélérée du manteau neigeux.
Le thalweg a été classé en aléa fort [T3] sur une large de 2x10 m par rapport à l'axe central du thalweg à partir de la cote 1190 (et de 2x5 m dans le haut bassin versant).
Ruisseau de St-Alban:
Le thalweg a été classé en aléa fort [T3] sur une large de 2x5 m par rapport à l'axe central du thalweg.

3.2.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN

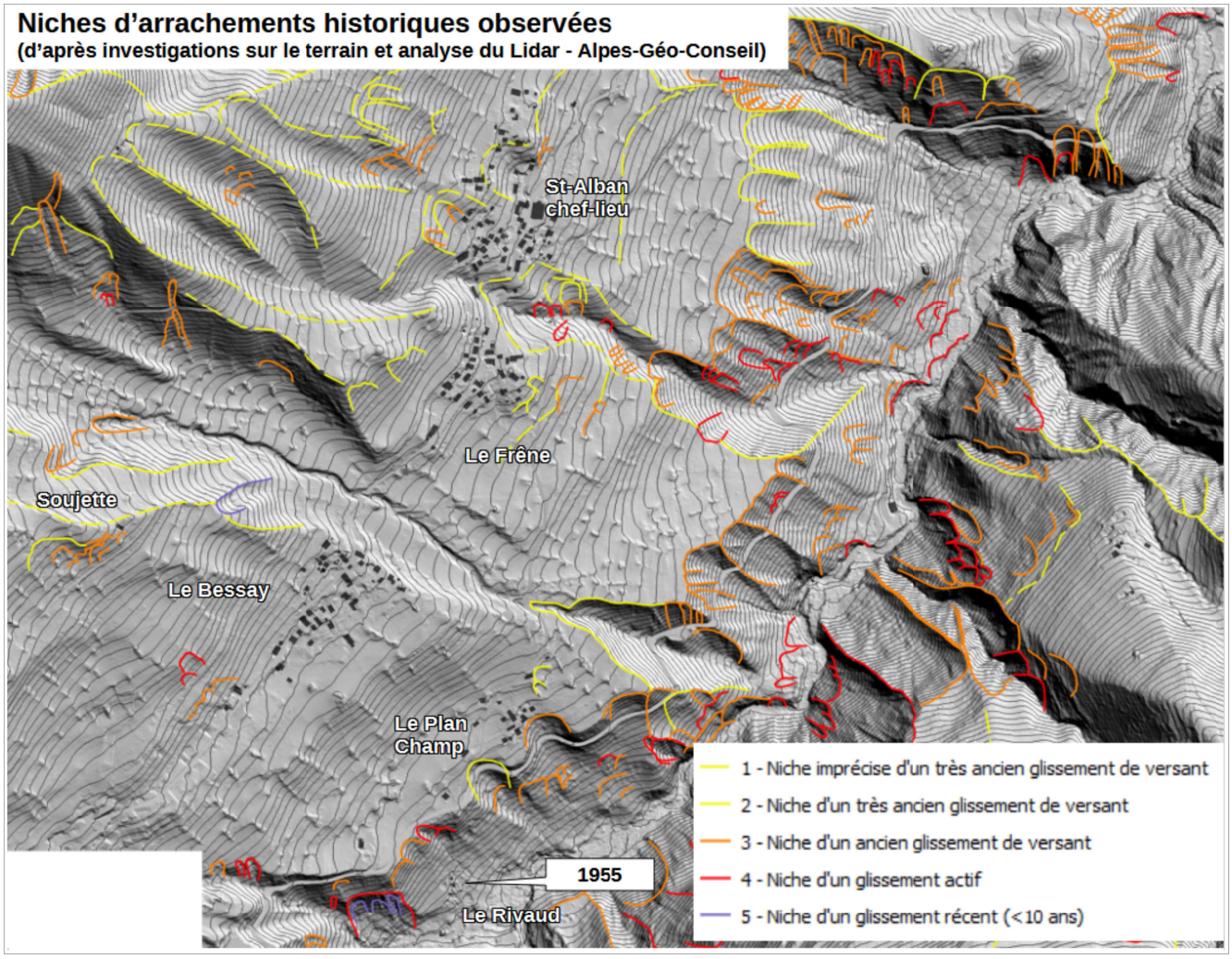
■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
1e moitié du XXe ?	Au droit de la combe marquée au Nord du chef-lieu, ancien chemin conduisant du chef-lieu au Premier Villard emporté par un glissement/ravinement sur 90 ml environ à la cote 1030, ayant nécessité de le réaménager une quinzaine de mètres en amont.	Observation AGC sur le terrain Cadastre
2023 ?	Vaste glissement s'étant déclenché en rive droite de la combe du torrent du Bessay (Nord-Ouest du Bessay), à partir de la cote 1200 (chemin montant à Soujette). Végétation hydromorphe dans l'arrachement. Arrêt des matériaux nettement en amont du torrent du Bessay.	Observation AGC sur le terrain
Successions de niches d'arrachement dans le versant dominant la RD927 au Nord-Est du chef-lieu.		Observation AGC sur le terrain MNT



Vue du glissement s'étant produit immédiatement sous le chemin montant à Soujette.
Alpes-Géo-Conseil sept.2024

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes



En amont du chef-lieu, du Frêne, du Bessay et de Plan Champ, les terrains paraissent relativement stables (hormis dans la combe du torrent du Bessay). Seules des traces de modestes petits glissements très ponctuels sont relevées, ne se poursuivant pas dans les pentes en aval, pourtant assez soutenues. Ils sont essentiellement situés en aval du sentier qui conduit de la Croix des Charrières au Raclet, au niveau de petites sources diffuses (petit fossé le long du chemin les collectant et les concentrant à la cote 1210). Une zone mouilleuse un peu plus importante, avec glissement des terrains immédiatement en aval, s'observe à la cote 1180, en limite communale avec St-Colomban-des-Villards. Si elle n'affecte donc pas réellement la stabilité des terrains en amont des villages, l'infiltration de ces circulations hydriques contribue peut-être à des désordres plus en aval : cela ne semble pas se confirmer au niveau des hameaux, mais paraît probable dans les ravines très raides dominant la RD927.

Les hameaux du Frêne et du Bessay ne présentent aucun indice géomorphologique de mouvement de terrain, ni de désordres sur les constructions qui puissent leur être liés.

La stabilité du hameau de St-Alban est plus complexe à appréhender.

Au Nord-Ouest de l'église, une très ancienne niche d'arrachement (tardiglaciaire?) remonte jusqu'à la route du Mollard : 5 maisons sont plus ou moins implantées sur la zone de départ, et 3 dans les colluvions au pied, 25 m de dénivelée en aval. La stabilité de ces pentes très raides (20 à 35°) ne paraît pas évidente. Les pommiers dans la niche sont inclinés, et la morphologie des terrains semble évoquer un fluage de la couche superficielle. Aucun désordre particulier n'a cependant été relevé sur ces constructions.

La partie du hameau située au Sud-Ouest de l'église semble s'être développée au pied d'une seconde très ancienne niche d'arrachement d'époque tardi-glaciaire. Elle serait moins marquée que la première, ses pentes sont moins raides (≤20°), quelques sous-compartiments pourraient avoir glissé historiquement. Il est possible que les maisons les plus hautes soient bâties dans le bourrelet de l'un d'entre eux. Elles ne présentent a priori aucun désordre. Il est donc possible que le replat corresponde donc non pas à un bourrelet de glissement mais à un reliquat de terrasse glaciaire, laquelle se poursuivrait de façon discontinue à la même cote (~1140) vers le Nord.

Au Sud-Est de l'église, une très ancienne niche se dessine, mais elle est estompée, aucune trace de mouvement historique n'apparaît en aval, et il n'y a pas été observé de venues d'eau. Elle ne paraît pas préoccupante actuellement.

La partie Sud du chef-lieu pose en revanche des questions. Le vallon qui se situe entre St-Alban et le Frêne, se subdivise en différentes branches peu prononcées, constituant un large entonnement où la stabilité des terrains paraît douteuse. Des arrachements peu anciens se sont produits sur les berges du ruisseau (en contre-bas du village), et les pentes plus douces dans le couronnement en amont présentent aussi des niches estompées. La moraine y est le siège de circulations hydriques, assez diffuses sur le chemin sous le village qui conduit à la chaufferie, mais surgissant plus abondamment en rive gauche du ravin, vers les cotes 1070-1080. Rive droite, dans la courbe du vallon, la chaussée de la route descendant à Plan Champ est sensible aux tassements.
Jusqu'à la cote 1020 environ, le profil de ce vallon reste nettement moins pentu que le ravin du Cray Blanc sous Le Premier Villard. Il y paraît donc moins favorable au risque de dégénérer en coulées de boue, mais peut-être plus enclin à des mouvements lents qui peuvent provoquer d'importants arrachements.

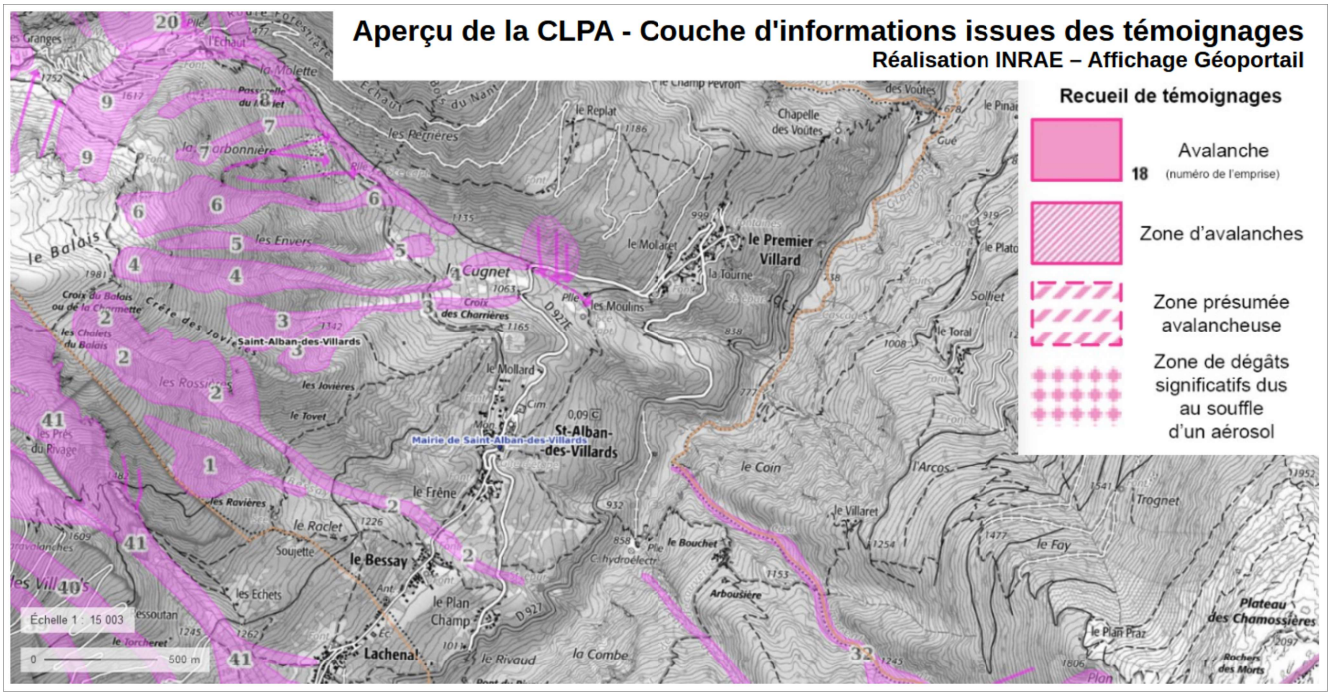
En aval de ces hameaux, les indices d'instabilité des terrains sont globalement circonscrits aux combes et ravins.

■ Classement de l'aléa glissement de terrain

En amont du chef-lieu, du Frêne, du Bessay et de Plan Champ, les terrains sont globalement classés en aléa moyen [G2], avec de petites zones d'aléa fort [G3] circonscrites aux mouvements actifs.
Le chef-lieu est classé en aléa faible, traduisant un risque de tassements de sol légers, et de désordres si les structures ne sont pas adaptées à la nature du sol et à la pente. Un aléa moyen couvre les talus en pente plus soutenues, de stabilité plus douteuse, en particulier dans le pourtour du ravin. La dépression dans l'axe de laquelle se produisent des circulations hydriques internes, et au pied de laquelle des glissements en rive gauche du ruisseau sont actifs, est classée en aléa moyen. Elle comprend les terrains situés en aval de la mairie, qui pourraient être exposés à des phénomènes de décompression si les mouvements en aval s'aggravaient et régressaient vers l'amont. Seule une étude géotechnique dite de "stabilité de versant" (au-delà de la parcelle, vérifiant les conditions de stabilité en aval), pourrait permettre de lever les doutes sur ces parcelles.
Les hameaux du Frêne et du Bessay sont concernés par un aléa faible [G1], voire par des zones blanches [non exposées aux aléas], hormis sur la partie Nord-Est du Frêne, où les pentes descendant vers le vallon du ruisseau de St-Alban sont moins stables [G2 voire G3 en aval].

3.2.3. AVALANCHES

■ Évènements historiques (CLPA 2 et 1)



Date	Observations	Sources
	CLPA 2 Croix du Balais ou de la Charmette, ou couloir du Bessay): avalanche fréquente à la cote 1200 (confluence des 2 combes) d'après les anciens carnets de l'EPA, plus rare au niveau de la route supérieure (cote 1100). Descendue un peu en aval de la route inférieure (cote 1010) lors d'une réunion avec des "témoins" ayant eu lieu en 1978.	Fiches CLPA Ancien carnet EPA
10/11/1940	**CLPA 2 Croix du Balais ou de la Charmette, ou couloir du Bessay):** Avalanche de poudreuse descendue jusqu'à la cote 1000 (d'après l'EPA). Cône de dépôt de 250 x40x12 m de largeur.	Ancien carnet EPA

01/01/1941	**CLPA 2 Croix du Balais ou de la Charmette, ou couloir du Bessay):** Avalanche de poudreuse descendue jusqu'à la cote 1150 (d'après l'EPA). Cône de dépôt de 100 x20x4 m de largeur.	Ancien carnet EPA
26/01/1945	**CLPA 2 Croix du Balais ou de la Charmette, ou couloir du Bessay):** Avalanche de poudreuse descendue jusqu'à la cote 1050 (d'après l'EPA). Cône de dépôt de 100 x20x2 m de largeur.	Ancien carnet EPA
Entre le 10 et 17/02/1961	**CLPA 2 Croix du Balais ou de la Charmette, ou couloir du Bessay):** Avalanche de fond descendue par plaques successives jusqu'à la cote 1150 (d'après l'EPA). Cône de dépôt de 250 x40x4 m de largeur.	Ancien carnet EPA
06/04/1962	**CLPA 2 Croix du Balais ou de la Charmette, ou couloir du Bessay):** Avalanche de fond descendue jusqu'à la cote 1100 (d'après l'EPA). "Route des Villards coupée".	Ancien carnet EPA

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

D'après les évènements recensés dans l'EPA (dont les altitudes peuvent être erronées), l'avalanche de la CLPA 2 descend très clairement au moins jusqu'à la route supérieure de St-Alban-des-Villards, quelque soit le type de neige. Le lit du ruisseau étant peu profond, il ne semble pas vraiment contenir ni même guider les écoulements, qui peuvent largement déborder dans le couloir et se propager parallèlement au cours d'eau, tel que dessiné dans la CLPA.
Ce sont en revanche les avalanches de neige poudreuse, plus rapides, qui se propagent jusqu'à la route conduisant à Plan Champ.
Un 2e couloir (CLPA 1), plus petit, peut aussi fournir des avalanches pouvant vraisemblablement approcher la route supérieure. Mais l'orientation du couloir est moins favorable à ce qu'un aérosol puisse se propager très loin.

■ Classement de l'aléa avalanches

Dans la mesure où les zones de départ ne sont pas boisées, la limite maximale des évènements historiques affichés dans la CLPA est reprise dans l'aléa centennal. Elle est élargie à l'ensemble du couloir, considérant que des langues de neige humide peuvent s'arrêter bien en amont des cotes extrêmes, mais déborder de part et d'autre du ruisseau. Par ailleurs, l'aérosol d'une avalanche poudreuse se ressentirait bien au-delà du chenal torrentiel.

3.3. VALLON DU BACHEUX – PIED DES VOUTES

3.3.1. CRUES TORRENTIELLES

■ Évènements historiques

Les archives consultées ne fournissent pas d'informations sur les crues historiques du torrent du Bacheux.

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Le torrent du Bacheux collecte un très vaste bassin versant (un peu plus de 9 km² au Pied des Voûtes), qui peut générer d'importants débits en crue centennale. De plus, les altitudes élevées peuvent assurer un manteau neigeux tardif dont la fonte accélérée, en cas de fortes précipitations, peut contribuer à augmenter d'au moins 20 % les débits. Les versants sont cependant couverts d'éboulis ralentissant la circulation des écoulements et tamponnant les débits.
De fait, des crues assez longues peuvent être redoutées sur ce torrent.

Dans la haute vallée, le lit est relativement stable jusqu'à la cote 1150 correspondant à la route forestière conduisant du Premier Villard à Monthion. Les possibilités de débordements y sont très faibles, et les berges relativement stables. Le transport solide est limité. Entre les cotes 1300 et 1100, s'observent les traces d'une ancienne zone de divagation du lit, vraisemblablement formée sous l'effet des apports d'un ravin qui a déployé son cône de déjection en rive droite, et contribué à repousser le Bacheux sur l'autre versant. La végétation de la Forêt du Nant a reconquis ce ravin dont l'érosion s'est à présent quasiment éteinte. Malgré les arbustes, il reste, comme en d'autres points du cours du Bacheux, la possibilité que des phénomènes avalancheux atteignent encore le lit du torrent et que ces dépôts puissent le faire déborder.

En aval du franchissement de la route forestière, le Bacheux s'encaisse profondément dans des terrains beaucoup plus sensibles aux glissements et à l'érosion. Malgré le reboisement spontané, des arrachements se produisent sporadiquement, en particulier entre les cotes 1080 et 800 où le versant à l'Ouest du hameau de Monthion reste très instable, en proie à des mouvements actifs.

Le profil du cours d'eau s'adoucit un peu en amont du Pied des Voutes. Ce quartier est bâti sur le cône de déjection fluvio-glaciaire et fossile du Bacheux, se superposant à une ancienne terrasse du Glandon. Ces dépôts sont recouverts par les colluvions issues de l'érosion des pentes immédiatement en amont. Celles -ci restent donc potentiellement sensibles à l'érosion torrentielle, et les berges peuvent encore connaître des arrachements, même si le torrent ne présente pas de risques de déborder dans sa dynamique actuelle.

■ Classement de l'aléa torrentiel

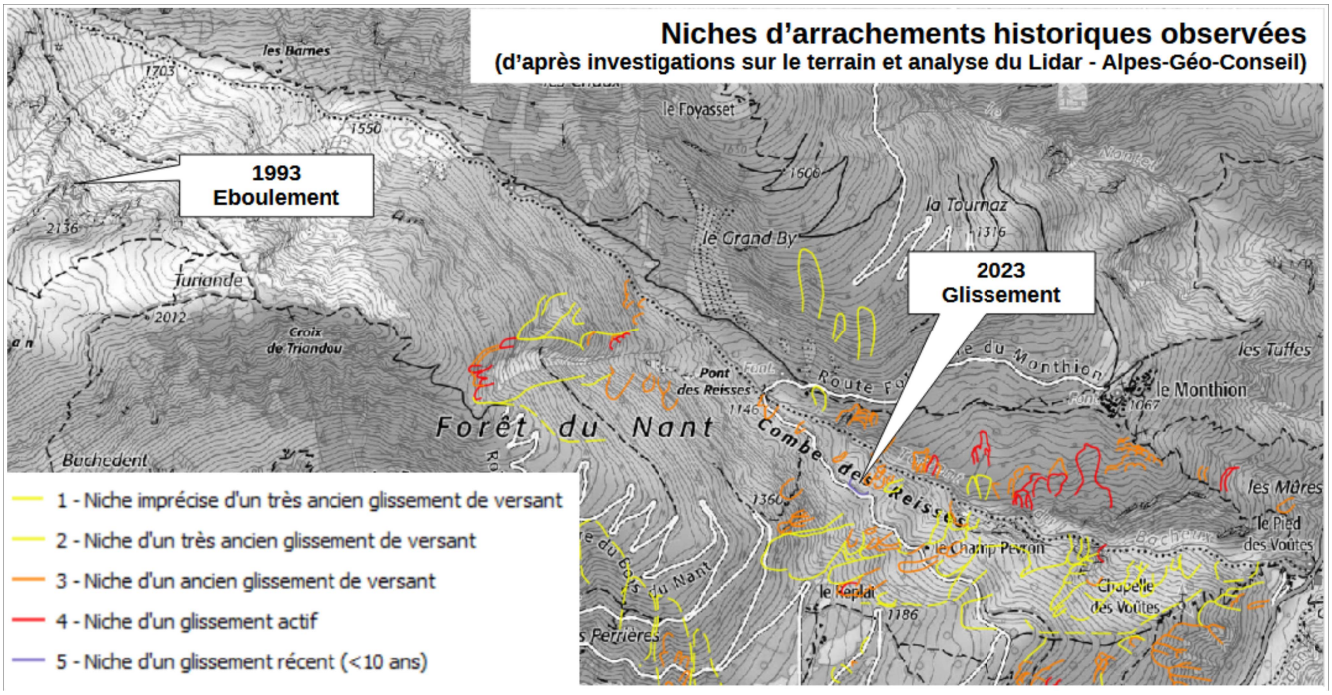
Le scénario retenu pour une période de retour centennale est celui d'une crue assez longue, sur plusieurs jours, avec éventuellement l'effet d'une fonte accélérée du manteau neigeux. Ses effets sont donc plus importants sur l'érosion des berges qu'un orage estival. Par ailleurs, la saturation des terrains favorise leur instabilité et les arrachements de berges.
Dans la partie inférieure du vallon, sous la route forestière de Monthion, il est tenu compte que des glissements pourraient se produire, aggravant le transport solide, le risque d'embâcle, donc encore d'arrachements de berges.
Le lit étant bien encaissé, seul un aléa fort [T3] est affiché jusqu'au Glandon. Il comprend le lit mineur, un recul correspondant au risque d'érosion de berges, et des débordements ponctuels avec un retour au lit des écoulements. Cette emprise est tracée « au réel », selon le relief et la géomorphologie.
Dans sa dynamique actuelle, le torrent ne paraît pas présenter de menace pour le hameau établi sur le cône de déjection fossile, constitué de dépôts fluvio-glaciaires.

3.3.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN

■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
Récurrent	Glissements dans la combe des Reisses, affectant la route forestière de Monthion et surtout les terrains en aval.	Observations AGC
mi-décembre 2023	Glissement de terrain superficiel sur la piste de Monthion, sur des pentes comprises entre 30 et 40°. S'est propagé sur une 50aine de mètres en contrebas. Deux arrivées d'eau ayant saturé les sols. Cumuls de pluie importants depuis la mi-octobre auxquels se sont ajoutés les pluies et la fonte de la neige entre le 10 et le 14 octobre. Zone en glissement plus ancien. Fermeture de la piste à la circulation des véhicules.	Rapport RTM Délibération municipale du 24/05/2024

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes



Dans la haute vallée de la combe du Bacheux, constituée de granite, les glissements sont très rares et limités. D'après l'analyse du Lidar, seule une petite coulée de boue s'est produite historiquement dans un thalweg dominant le Collet (rive gauche – territoire de St-Etienne-de-Cuines), s'apparentant à une coulée de débris.

En revanche, le versant que franchit la route forestière conduisant du Premier Villard à Monthion (Combe des Reisses) est très instable, même si les phénomènes paraissent moins profonds en rive droite qu'en rive gauche. Le substratum rocheux est constitué à ce niveau-là de marno-calcaires et schistes du Lias sensibles à l'érosion, et dont la couche d'altération riche en argiles est favorable aux glissements dès lors qu'elle est saturée en eau. Or de nombreuses venues d'eau diffuses correspondant à des circulations superficielles surgissent dans ces terrains.

Seul enjeu bâti direct, le chalet du Champ Pevron, est implanté sur un crêt topographique en bordure des ravines. Actuellement, il ne paraît pas menacé par les processus d'érosion, mais les pentes en

aval restent assez soutenues, et il est difficile de se prononcer à dire d'expert sur leur stabilité à long terme.

■ Classement de l'aléa glissement de terrain

Le haut vallon granitique ne présentant pas d'indices de mouvements de terrain, il n'est donc pas couvert par l'aléa de glissement de terrain. Plus en aval, les cônes d'éboulis ont été classés en aléa faible à moyen de glissement (G1 à G2) selon les pentes et la profondeur du substratum. Malgré leur forte proportion de cailloutis, selon les circulations hydriques internes, ils peuvent être soumis à des fluages lents et discrets.
A partir du franchissement de la faille tectonique marquant le passage dans les schistes du Lias, des aléas forts [G3] et moyen [G2] couvrent la quasi-totalité des pentes. L'aléa fort est réservé aux zones où des indices de mouvements actifs ou anciens sont observés sur le terrain et sur le Lidar. L'aléa moyen sur les pentes très raides où le schiste est subaffleurant (mais où des arrachements peuvent se produire, dans les parties reboisées où s'est constitué un sol).

3.3.3. CHUTES DE BLOCS

■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
1902 ou 1903	« (…) Le Pied des Voûtes, composé de quelques maisons seulement, et qui doit son nom aux nombreux lacets de l'ancien chemin de grande communication N°13, lacets appelés voûtes en patois, et aussi aux rochers qui le surplombent comme des voûtes, et qui sont comme une épée de Damoclès au-dessus du village. **L'hiver dernier, un de ces blocs s'est détaché et a failli emporter une maison située sur la route et habitée par une nombreuse famille** ».	La Maurienne. Notice historique et géographique par les Instituteurs de la circonscription de St-Jean-de-Maurienne". 1e édition en 1904. Réédité en 1970 sous le titre La "Maurienne par les instits". Vol.3
15-30/06/1993	Eboulement d'une masse rocheuse dans la combe du Bacheux. Partie du point coté 2136 sur la carte IGN dans le versant Nord-Est de la Pointe de La Lavoire. Blocs arrêtés dans la pente vers 1700 m d'altitude. Largeur du cône: 100 ml. Menace pour le sentier de randonnée.	Compte-rendu RTM

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Le vallon est couvert d'éboulis attestant d'une certaine régularité des phénomènes dans la zone granitique en particulier, même si aucun évènement récent n'a été particulièrement observé.
Les pentes qui dominent le quartier de Pied des Voûtes, ne comportent pas d'escarpement rocheux. L'évènement de l'hiver 1903, "qui a failli emporter une maison", se rapporte à des blocs de la couche de moraine couvrant les schistes du Lias. Certains éléments dépassent en effet 1 m^3 d'après ceux qui sont visibles en bordure du sentier près de la chapelle de Notre Dame des Voûtes, à la cime de la pente. Historiquement, l'érosion de ce versant pouvait en faciliter les déchaussements et déstabiliser des éléments. La végétation arbustive et arborée qui a totalement reconquis ces ravines réduit considérablement ces phénomènes.

■ Classement de l'aléa chutes de blocs

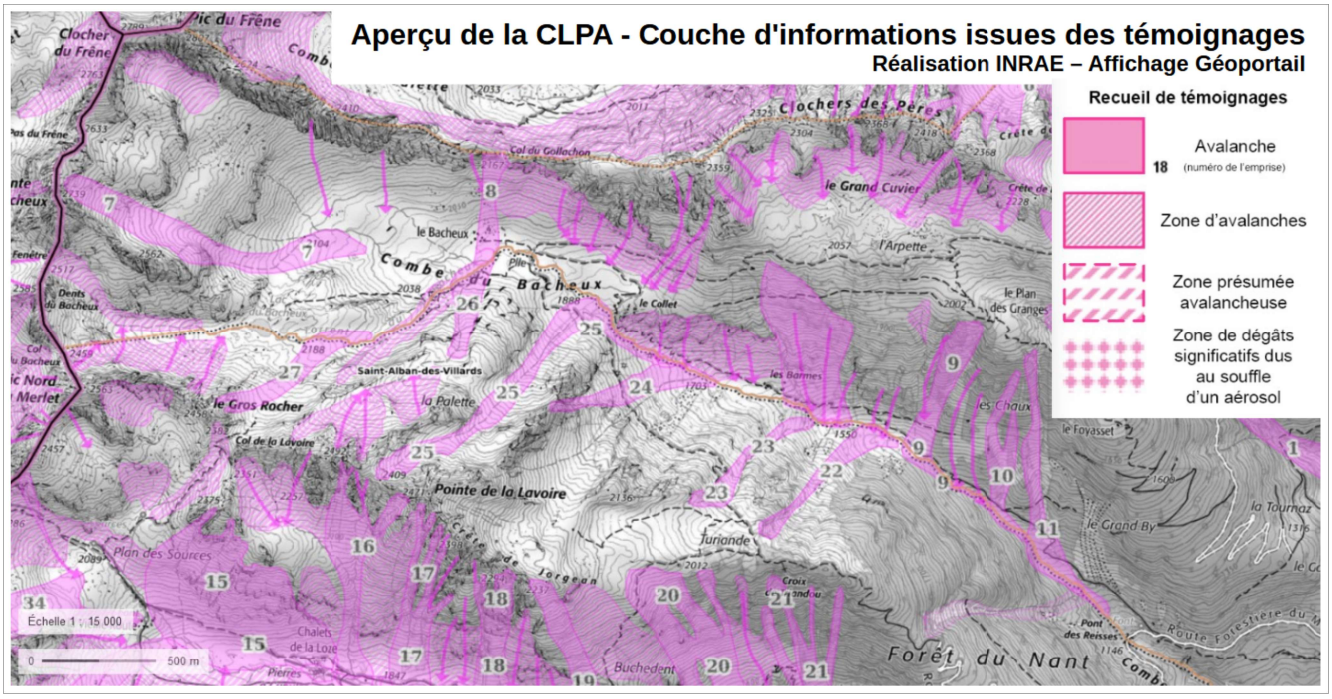
Du fait de l'absence d'enjeux, seul un aléa fort de chutes de blocs a été retenu, et délimité à dire d'expert sans appliquer la méthode MEZAP. Quasiment toute la rive droite du vallon a été classée en aléa fort [P3].
Les risques liés au déchaussement d'un bloc de moraine isolé a conduit à maintenir un aléa fort sur les pentes qui dominent le quartier de Pied des Voûtes, comprenant la zone d'arrêt. La limite a été

déterminée à dire d'expert, la méthode des lignes d'énergie de MEZAP n'ayant pas été calée sur ce type de phénomène.

3.3.4. AVALANCHES

■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
Annuel dans les années 1950	"Le chalet de la Loze se trouve sur le passage d'une avalanche et subit de ce fait des dégâts chaque année".	Compte-rendu RTM 1954
Dans les années 1950	Traces d'une avalanche venue sur les chalets de Vieille Route depuis le couloir CLPA 34 a priori.	CLPA RTM 2009



■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Les 2 rives du vallon sont balayées par de très nombreux couloirs d'avalanches. Hormis un chalet isolé en rive droite et le hameau du Collet sur un promontoire, les principaux « hameaux » d'alpage étaient constitués de chalets abrités à l'arrière de rochers faisant office d'étrave, ou de chalets plus ou moins enterrés dont la toiture épousait la pente, laissant passer les avalanches par-dessus (Le Bacheux, Les Barnes).

■ Classement de l'aléa avalanches

Sur le territoire de St-Alban-des-Villards, les seuls enjeux se situent au niveau du chalet du Bacheux (rive droite du torrent), à usage agropastoral. Son implantation sur un éperon l'écarte judicieusement des zones pouvant être atteintes par des écoulements denses. Seuls l'effet de souffle d'un aérosol en phase de dispersion, venant de la rive gauche du vallon, pourrait être ressenti à ce niveau (A1 sur le chalet).

3.4. VALLON DU MERLET

3.4.1. CRUES TORRENTIELLES

- **Évènements historiques**

Date	Observations	Sources
21/05/1937	Crue provoquée par la fonte des neiges et la pluie. Aucun dégât signalé.	Compte-rendu RTM
04/09/1937	Crue provoquée par un "orage vers 16h avec sac d'eau dans les parages du col du Merlet. Aucun dégât signalé.	Compte-rendu RTM
10 au 20/01/1955	"A la suite de pluies diluviennes, le Nant du Merlet se transforme soudain (...) en un torrent de boue et de pierres dont l'une, qui a écrasé le premier aqueduc inférieur, est estimée à 150 tonnes. Arrachant tout: route, aqueduc, garde-fous, murs de soutènement, le torrent se creuse un lit de 5 à 10 m de large, là où autrefois il n'a qu'un mètre. [La route] est coupée en 3 endroits. (...) La chaussée est recouverte de boue et de pierres qui se renouvellent sans arrêt. (...) Le 14, la situation empire.	Les hameaux de l'Envers de Saint-Alban-des-Villards - Monographie d'un versant oublié
03 et 05/06/1995	2 coulées de boue provoquées par le glissement d'un paquet de moraine sur les granites dans un thalweg affluent (rive droite, forêt des Envers). source observée dans la niche (débit d'environ 10l/s), où des lambeaux de matériaux glissés restent encore suspendus. Affluent détourné de son lit. Prés couverts de boue.	Compte-rendu RTM
14/05/1999	Coulée de boue au même endroit qu'en 1995, mais beaucoup moins importante. Niveau du torrent du Merlet (déjà très haut) monté à 70 cm en dessous d'une digue située rive gauche, en amont du pont de la RD927E.	Compte-rendu RTM
21-22/03/2001	Coulée de boue sur un affluent rive droite du Merlet, toujours dans les Envers mais différents de 1995-1999.	Compte-rendu RTM
04/2006	Débordement du torrent du Merlet sur la piste d'accès au réservoir d'EP de la commune, à la cote 1200.	Témoignage de la commune cité dans Rapport RTM 2017

- **Mécanisme et dynamique des phénomènes**

Le torrent du Merlet collecte un très vaste bassin versant (un peu moins de 9 km² au pont de la RD927E), qui peut générer d'importants débits en crue centennale.
En partie haute, ses caractéristiques sont assez comparables à celles du Bacheux :
- des altitudes élevées qui peuvent assurer un manteau neigeux tardif dont la fonte accélérée, en cas de fortes précipitations, peut contribuer à augmenter d'au moins 20 % les débits ;
- des versants couverts d'éboulis dans la zone granitique, ralentissant la circulation des écoulements et tamponnant les débits.
De fait, des crues assez longues peuvent aussi être redoutées sur ce torrent.

Dans la haute vallée, le lit est relativement stable jusqu'à la cote 1350 correspondant à la passerelle de la Molette. Les possibilités de débordements y sont très faibles, et les berges relativement stables. Le transport solide est limité.

A partir de la cote 1220 (franchissement d'une passerelle), le relief de la vallée s'ouvre plus largement, et le lit bénéficie d'une ample zone de divagation. Il y reçoit aussi les affluents du versant des Envers, en rive droite. Les cônes de déjection se fusionnent, hormis s'agissant des 2 les plus en aval. Sur ces 2 derniers (Le Cugnet), le lit mineur s'est profondément incisé dans le cône de déjection, qui n'est globalement plus actif. Le plus au Nord dessine cependant un coude très marqué à la cote 1130 qui constitue un point sensible : les traces d'un ancien chenal naturel (« génératrice ») indiquent que le torrent a parfois violemment débordé à ce niveau, mais assez rarement pour que les terres aient été cultivées.
Deux enjeux sont implantés au bord du cours d'eau :
- l'ancien moulin situé à hauteur du Premier Villard, qui est construit sur un ancien bras du torrent ;
- la nouvelle centrale hydroélectrique. Elle a été bâtie en rive gauche, très légèrement à l'écart de la marge active du Merlet. Ce terrain a progressivement été protégé des crues du torrent par un cordon de gros blocs déposés à l'amont. Ils semblent d'origine torrentielle (et non glaciaire), mais doivent dater d'une époque où l'activité torrentielle était beaucoup plus marquée, ce qui peut remonter à plusieurs siècles.

■ Classement de l'aléa torrentiel

Le lit étant bien encaissé, seul un aléa fort (T3) est affiché jusqu'au Glandon. Il comprend le lit mineur, un recul correspondant au risque d'érosion de berges, et des débordements ponctuels avec un retour au lit des écoulements. Cette emprise est tracée « au réel », selon le relief et la géomorphologie.
Dans sa dynamique actuelle, le torrent ne paraît pas présenter de menace pour le hameau établi sur le cône de déjection fossile, constitué de dépôts fluvio-glaciaires.

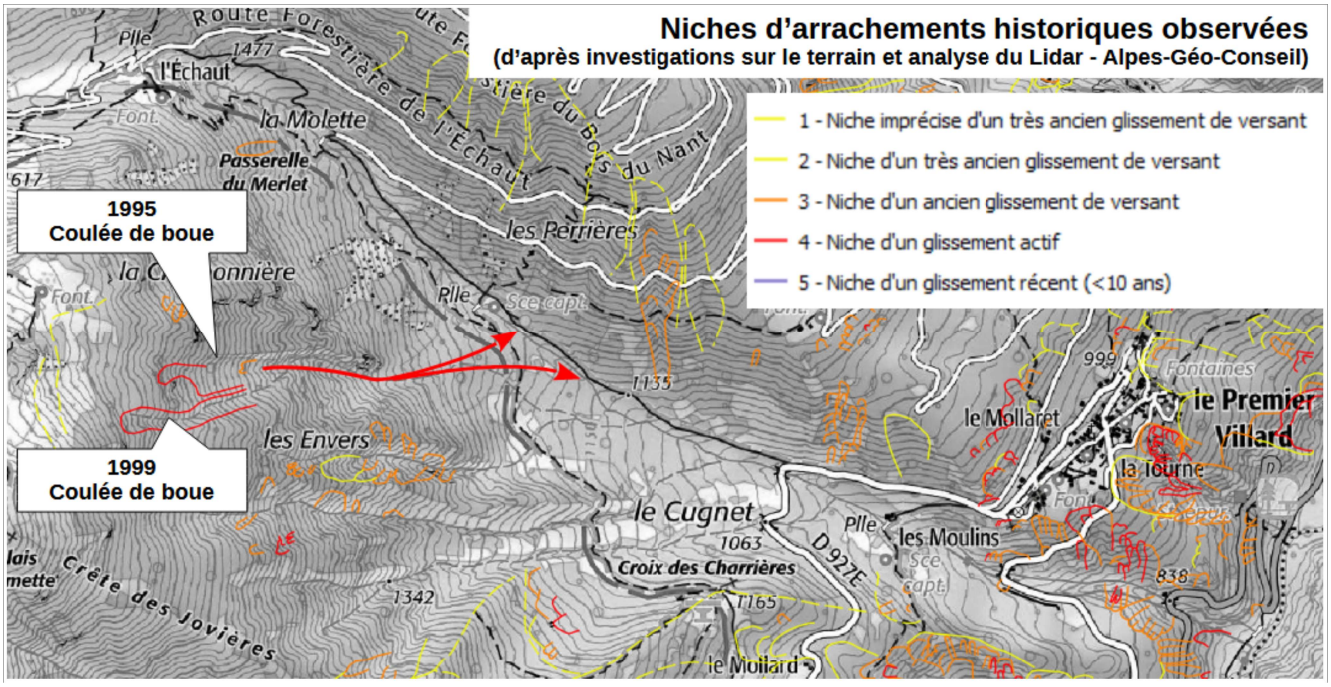
3.4.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN

■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
03 et 05/06/1995	2 coulées de boue provoquées par le glissement d'un paquet de moraine sur les granites dans un thalweg affluent (rive droite, forêt des Envers). source observée dans la niche (débit d'environ 10l/s), où des lambeaux de matériaux glissés restent encore suspendus. Affluent détourné de son lit. Prés couverts de boue.	Compte-rendu RTM
14/05/1999	Coulée de boue au même endroit qu'en 1995, mais beaucoup moins importante. Niveau du torrent du Merlet (déjà très haut) monté à 70 cm en dessous d'une digue située rive gauche, en amont du pont de la RD927E.	Compte-rendu RTM
21-22/03/2001	Coulée de boue sur un affluent rive droite du Merlet, toujours dans les Envers mais différents de 1995-1999.	Compte-rendu RTM

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Les principales zones d'instabilité se situent sur le versant des Envers qui domine la piste pastorale conduisant de la Croix des Charrières à la passerelle sur le torrent du Merlet. Comme dans les années 1990-2000, elles peuvent générer des coulées de boue qui reprennent alors les ravins jusqu'en pied de versant. Des phénomènes d'ampleur plus modeste peuvent aussi se produire sur le versant opposé, à l'Est des Perrières.



■ Classement de l'aléa glissement de terrain

Le vallon est globalement classé en aléa moyen [G2] correspondant à des pentes soutenues où des éboulis peuvent fluer ponctuellement. Quelques zones de mouvements plus actifs ont été classées en aléa fort [G3] avec un risque de coulées de boue [C3] dans certains thalwegs, se prolongeant rive droite du vallon par de l'aléa fort et moyen de crue torrentielle [T3 et T2].

3.4.3. CHUTES DE BLOCS

■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
Fréquemment	Chutes de blocs depuis différentes unités de falaises de granite dominant Les Granges, dont certaines présentent des instabilités volumineuses (4 à 5 m^3), mais la totalité des blocs qui en sont issus s'arrête en pied de falaises, dans une combe marquée. Certaines falaises, en revanche, peuvent menacer un ancien projet de gîte d'alpage aux Granges.	SAGE 2002

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Les vastes surfaces d'éboulis attestent d'une activité de chutes de blocs discrète mais régulière dans tout le haut vallon, même si les phénomènes restent plus rares dans les granites. Le seul enjeu, le chalet du Bacheux, n'est pas menacé du fait de son implantation sur un petit promontoire.

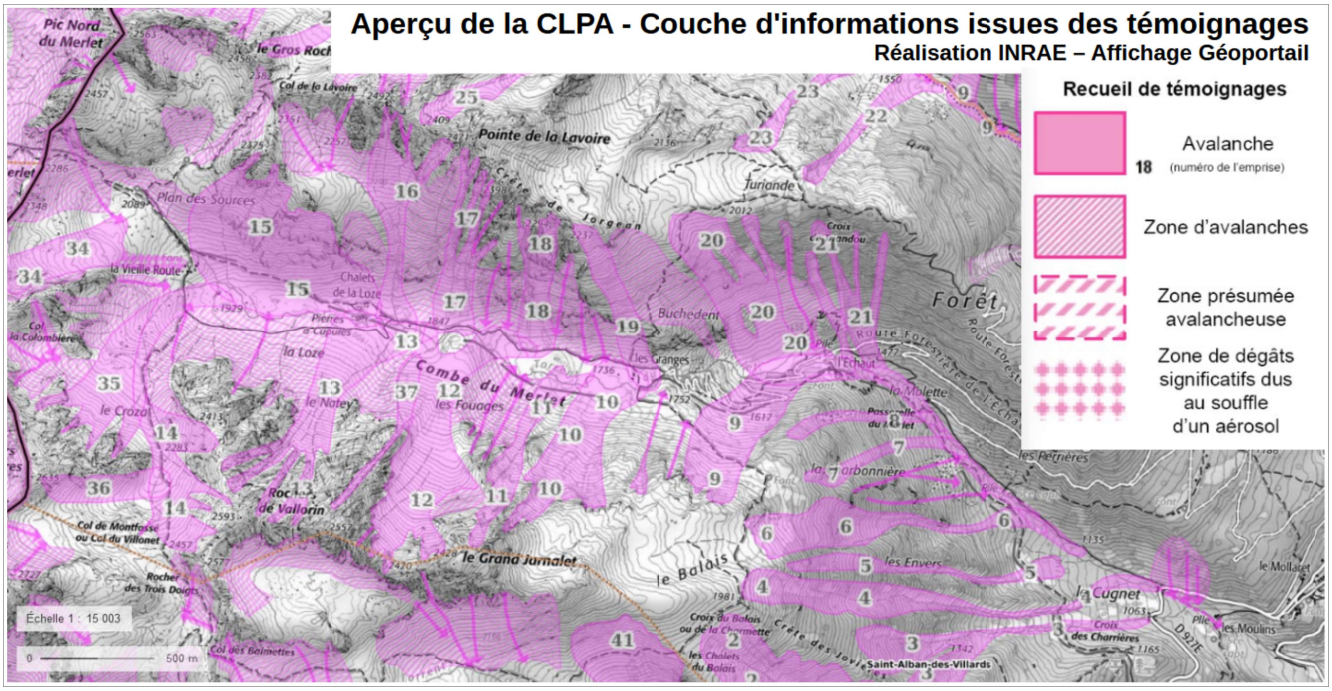
■ Classement de l'aléa chutes de blocs

Du fait de l'absence d'enjeux, seul un aléa fort de chutes de blocs a été retenu, et délimité à dire d'expert sans appliquer la méthode MEZAP.

Les Granges: un aléa fort de chutes de blocs [P3] s'étend jusqu'au chalet, s'appuyant sur l'analyse de la SAGE réalisée en 2002 pour un projet de gîte d'alpage (qui ne s'est pas concrétisé). L'étrave de 3 m de hauteur préconisée pour protéger le bâtiment, devait permettre de faire face à des énergies estimées de l'ordre de 400 à 450 kJ.

3.4.4. AVALANCHES

■ Évènements historiques



Date	Observations	Sources
Date non spécifiée	"Un des chalets à l'Echaut a été cassé par l'avalanche, il y a longtemps".	Fiche CLPA
Date non spécifiée	Dégâts sur des chalets à Léchaut.	Fiche CLPA
23/12/1923	Arrêt de l'avalanche de poudreuse EPA 9 (CLPA 5) à la cote 1000. Cône de dépôt de 200x100x15 m.	Ancien carnet EPA
04/03/1924	Arrêt de l'avalanche de poudreuse EPA 9 (CLPA 5) à la cote 1000. Cône de dépôt de 150x100x10 m.	Ancien carnet EPA
14/02/1928	Arrêt de l'avalanche de poudreuse EPA 9 (CLPA 5) à la cote 1000. Cône de dépôt de 200x100x15 m.	Ancien carnet EPA
13/02/1937	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1050. Cône de dépôt de 150x15x15 m.	Ancien carnet EPA
24/02/1937	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1000. Cône de dépôt de 300x20x10 m.	Ancien carnet EPA
04/03/1938	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 8 (CLPA 4) à la cote 1050. Cône de dépôt de 300x5x2 m.	Ancien carnet EPA
06/03/1938	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1000. Cône de dépôt de 150x10x4 m.	Ancien carnet EPA
09/03/1939	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1000. Cône de dépôt de 100x7x5 m.	Ancien carnet EPA
26/01/1941	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 8 (CLPA 4) à la cote 1050. Cône de dépôt de 200x8x5 m.	Ancien carnet EPA

26/01/1945	Arrêt de l'avalanche poudreuse EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1000. Cône de dépôt de 100x20x10 m.	Ancien carnet EPA
09/02/1945	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 9 (CLPA 5) à la cote 1000. Cône de dépôt de 150x30x8 m.	Ancien carnet EPA
vers 1950	Traces observées au printemps d'une avalanche (a priori aérosol) descendue du couloir CLPA 34 vers les chalets de Vieille Route en ruine.	Témoignage d'un ancien berger intégré dans la CLPA et cité dans le rapport RTM 2009.
04/01/1961	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 8 (CLPA 4) à la cote 1050. Cône de dépôt de 200x22x7 m.	Ancien carnet EPA
30/01/1961	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 8 (CLPA4) à la cote 1050. Cône de dépôt de 150x15x5 m.	Ancien carnet EPA
30/01/1961	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 9 (CLPA 5) à la cote 1070. Cône de dépôt de 300x150x7 m.	Ancien carnet EPA
05/02/1961	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1050. **"Route du Premier Villard coupée"**. Cône de dépôt de 250x80x5 m.	Ancien carnet EPA
06/04/1962	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 9 (CLPA 5) à la cote 1050. Cône de dépôt de 150x90x3 m.	Ancien carnet EPA
06/04/1962	Arrêt de l'avalanche de fond EPA 12 (CLPA 3) à la cote 1070. "Route du Premier Villard coupée". Cône de dépôt de 110x10x250 m.	Ancien carnet EPA

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

Les 2 rives du vallon sont balayées par de très nombreux couloirs d'avalanches qui se joignent au niveau du torrent principal.
Les principaux « hameaux » d'alpage étaient constitués de chalets abrités à l'arrière de rochers protecteurs (Les Granges) ou avec une étrave aménagée (La Loze), ou de chalets plus ou moins enterrés dont la toiture épousait la pente, laissant passer les avalanches par-dessus (ruines de la Loze, Les Granges).
Le chalet de L'Echaut De Dessus (cote 1615 au Nord de L'Echaut sur la carte IGN) est implanté sur un éperon déflecteur qui l'épargne des écoulements denses, sans toutefois totalement le mettre à l'abri en cas de phénomène exceptionnel (déviation d'une langue de neige humide, ou au contraire effet de souffle d'un aérosol).
Les chalets de L'Echaut (cote 1520 sur la carte IGN) ne semblent pas particulièrement protégés. Ils se situent pourtant dans l'axe du couloir CLPA 9, venant de la rive droite du vallon, et des couloirs CLPA 20 venant du versant opposé (sous la crête de Turiande). Des "dégâts sur des chalets" avaient été signalés par des témoins lors de l'enquête de 1978 d'après la fiche du couloir CLPA 20. Il n'est pas spécifié s'il s'agit de celui de Léchaud De Dessus ou de ceux De Dessous.
De même, il est rapporté dans la fiche CLPA 21 que "un des chalets à l'Echaut avait été cassé par l'avalanche, il y a longtemps". Il s'agit vraisemblablement plutôt du couloir 20 ou 9.
La RD927E, conduisant du Premier Villard à St-Alban, a bien été franchie plusieurs fois historiquement par des avalanches (cotes d'arrêt inférieures ou égales à 1050). Le carnet manuscrit de l'EPA le précise d'ailleurs pour l'avalanche de fond du 5 février 1961. L'emprise de la CLPA n'est donc pas suffisamment prolongée, au moins en aval, pour les couloirs 3 et 4. Elle aurait atteint la cote 1000, soit très près des bâtiments des Moulins en 1938, 1939 et 1945, ce qui pourrait correspondre à la trajectoire en pointillé de la CLPA attribué à la CLPA 4. Le carnet EPA ne signale jamais que les bâtiments aient été atteints ou endommagés.

■ Classement de l'aléa avalanches

Au vu des faibles enjeux, les avalanches sont intégralement classées en aléa fort, sans distinction de niveau, reprenant a minima les emprises de la CLPA (même si l'origine des avalanches ayant touché historiquement les chalets de Léchaut reste incertaine).
Les pentes herbeuses du versant qui domine le pont de la micro-centrale et Les Moulins ont aussi été classées en aléa fort sur les axes privilégiés, les dénivelées et les volumes potentiels étant suffisants pour générer des énergies atteignant au moins 30 kPa.

3.5. VERSANT DE LA RIVE DROITE DU GLANDON (L'ENVERS)

3.5.1. CRUES TORRENTIELLES (HORS GLANDON)

■ Évènements historiques

Les archives consultées ne fournissent pas d'informations au sujet des crues historiques de ces affluents du Glandon. Les photographies anciennes des Eaux et Forêts, prises avant et au cours des travaux de reboisement (fin du XIXe - début du XXe siècle), témoignent cependant d'une érosion très active et généralisée sur ces ravins et de leur intense dynamique torrentielle historiquement.



07/09/1909: "Torrent de Niolan: bassin de réception - partie septentrionale". Source gallica.bnf.fr/Archvies nationales

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

La nature des formations géologiques les rend très sensibles à l'érosion. Bien que la végétation ait recolonisé de grandes surfaces qui étaient encore en proie à une érosion active dans les années 1950, de nombreuses griffes restent à vif et fournissent des matériaux pour le transport solide. Celui-ci reçoit aussi les apports des glissements/coulées de boue, des dépôts d'avalanches, etc. Par ailleurs, les thalwegs stockent d'importants volumes de troncs issus d'arrachement superficiels, et/ou charriés par les avalanches (cf avalanches de 2018 sur le bassin versant du torrent du Coin), qui sont à leur tour facteur d'embâcle, aggravant les érosions de berges.

■ Classement de l'aléa torrentiel

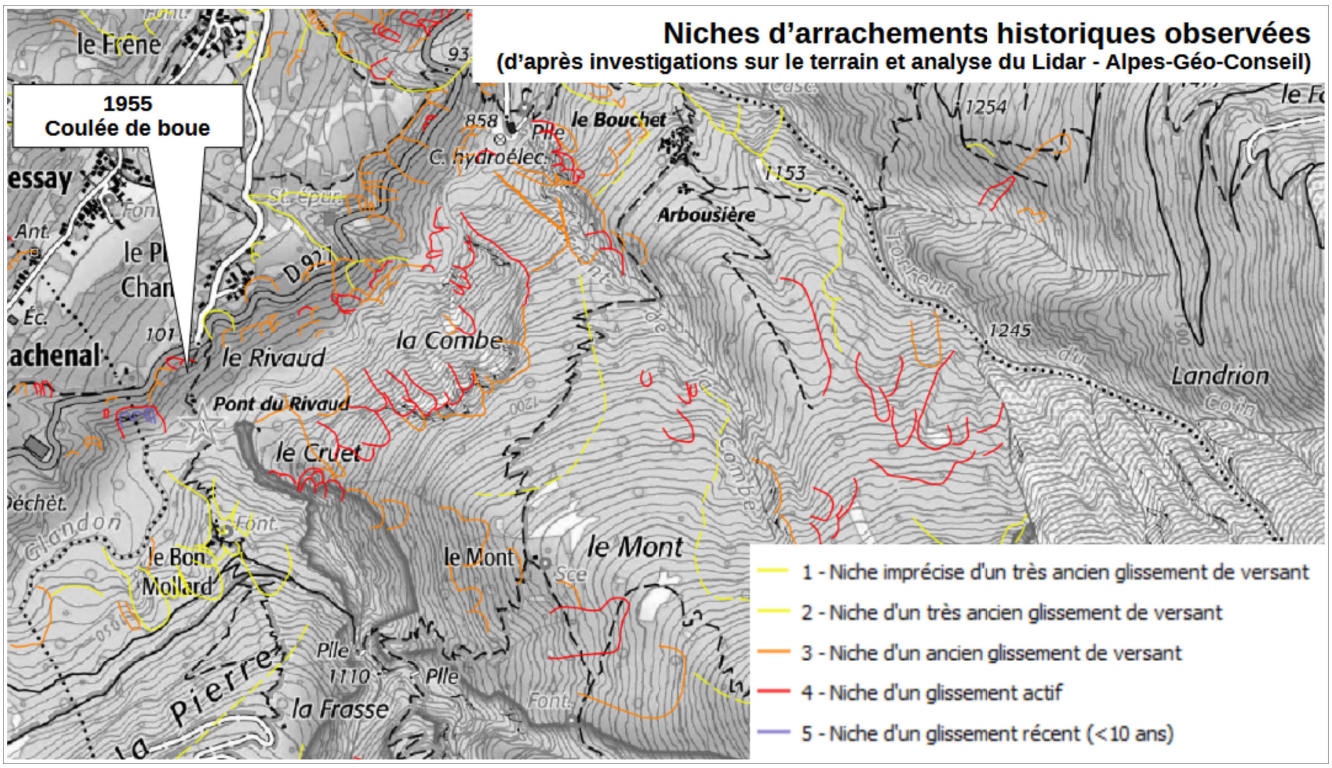
Les torrents étant bien encaissés et ne pouvant déborder, seul un aléa fort a été affiché sur des largeurs de 2x10 à 2x15 m de part et d'autre de l'axe central des thalwegs.

3.5.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN

■ Évènements historiques

Date	Observations	Sources
2018	**Piste forestière du Truc:** le glissement entre les 2 tronçons de piste a emporté une partie de la forêt et un volume d'environ 300 m^3 est présent sur la piste.	Délibération municipale du 24/05/2024 citant un rapport RTM
2020	**Piste forestière du Truc:** Le glissement a acheminé une centaine de m^3 sur la piste aval et occasionné des désordres sur l'accotement aval de la piste. La commune a entrepris des travaux de nettoyage et la réalisation d'un mur de soutènement en gabions sur une cinquantaine de mètres.	Délibération municipale du 24/05/2024 citant un rapport RTM
mi-décembre 2023	**Piste forestière du Truc:** un glissement de terrain a affecté le talus aval de la piste forestière du Truc, emportant une partie de cette piste sur une trentaine de mètres. A l'aval, environ 50 m en-dessous, la piste recoupe la trajectoire de ce glissement-coulée, et les matériaux se sont donc déposés sur la piste, abîmant au passage un soutènement en gabions qui avait été réalisé suite à un autre glissement en 2020".	Délibération municipale du 24/05/2024 citant un rapport RTM

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes



Sur les berges très raides des ravins, il s'agit généralement d'arrachement superficiels qui dégénèrent en coulées de boue. Avec le reboisement et la reconstitution d'un sol, les phénomènes d'érosion superficielle évoluent progressivement plutôt sur du glissement plus lent et un peu plus épais.

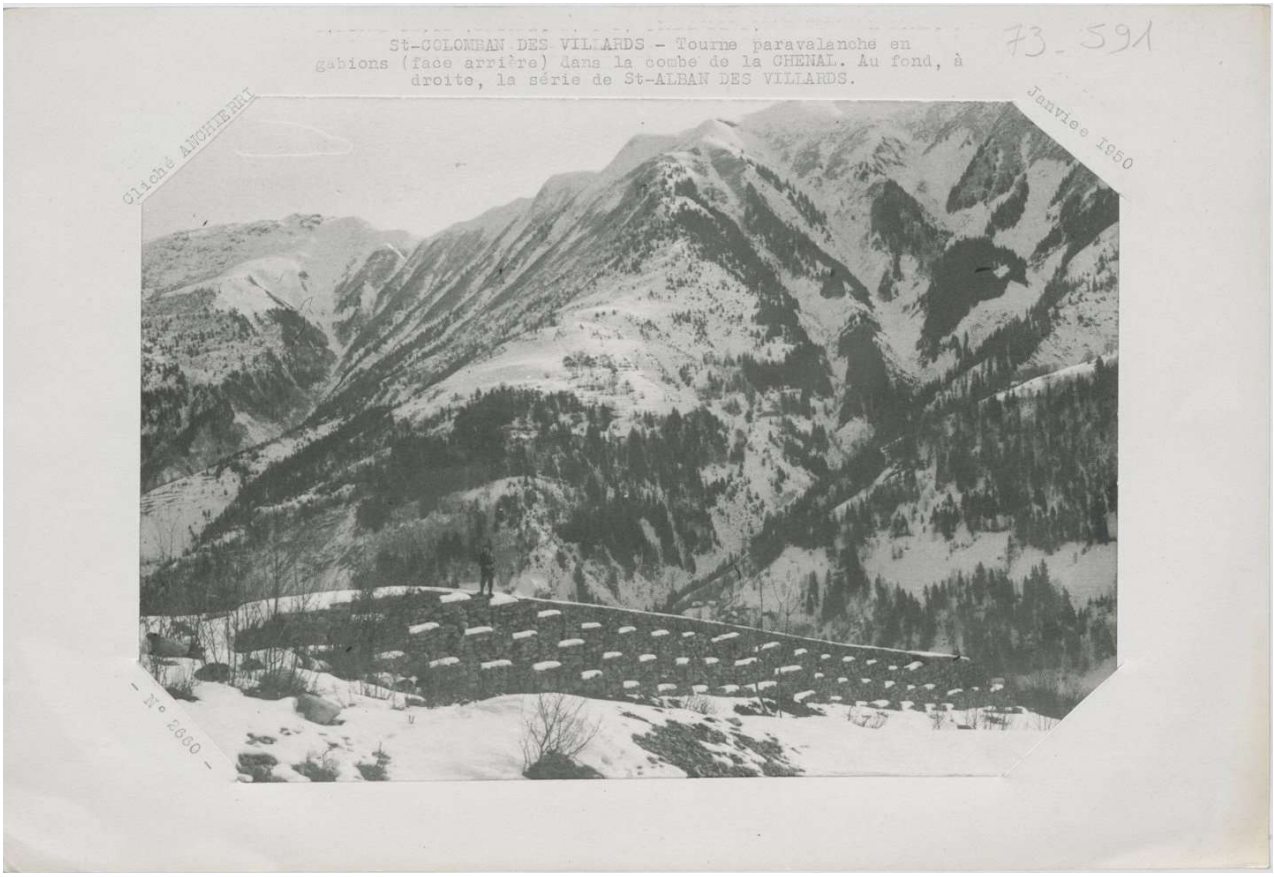
Sur les pentes moins soutenues, des glissements plus profonds affectent la couverture de moraine et de colluvions vraisemblablement plus épaisse : notamment en rive gauche du torrent du Coin et dans le haut bassin versant du torrent de La Combe.
Les anciens hameaux étaient plutôt implantés sur des replats assez stables, mais certaines constructions ont été bâties très près des niches d'arrachement qui dominent la rive droite du Glandon, en particulier côté Ouest du Bon Mollard. Les terrains en pourtour peuvent être sensibles à des phénomènes de décompression.

- **Classement de l'aléa glissement de terrain**

Les griffes d'érosion vives ont été classées en aléa fort (C3-G3), même s'il s'agit de phénomènes très superficiels du point de vue des glissements. En l'absence d'enjeux, l'aléa a été généralisé à la quasi-totalité des ravins, sans distinction du degré d'activité.
Ont aussi été classés en aléa fort G3 voire C3-G3 les glissements actifs plus profonds, délimités à l'aide du Modèle Numérique de Terrain de la RGE Alti datant de 2021 (la plupart étant masqués par la végétation).
L'aléa moyen concernent soit des pentes intermédiaires, où des glissements très localisés peuvent se produire, soit des pentes très raides mais globalement assez stables. Au Nord-Ouest, Nord-Est et Est du Bon Mollard, il s'agit de pentes dont la stabilité est douteuse : des arrachements peuvent s'y produire, notamment en cas de mauvaise gestion des eaux pluviales ou de mise en charge de sources.

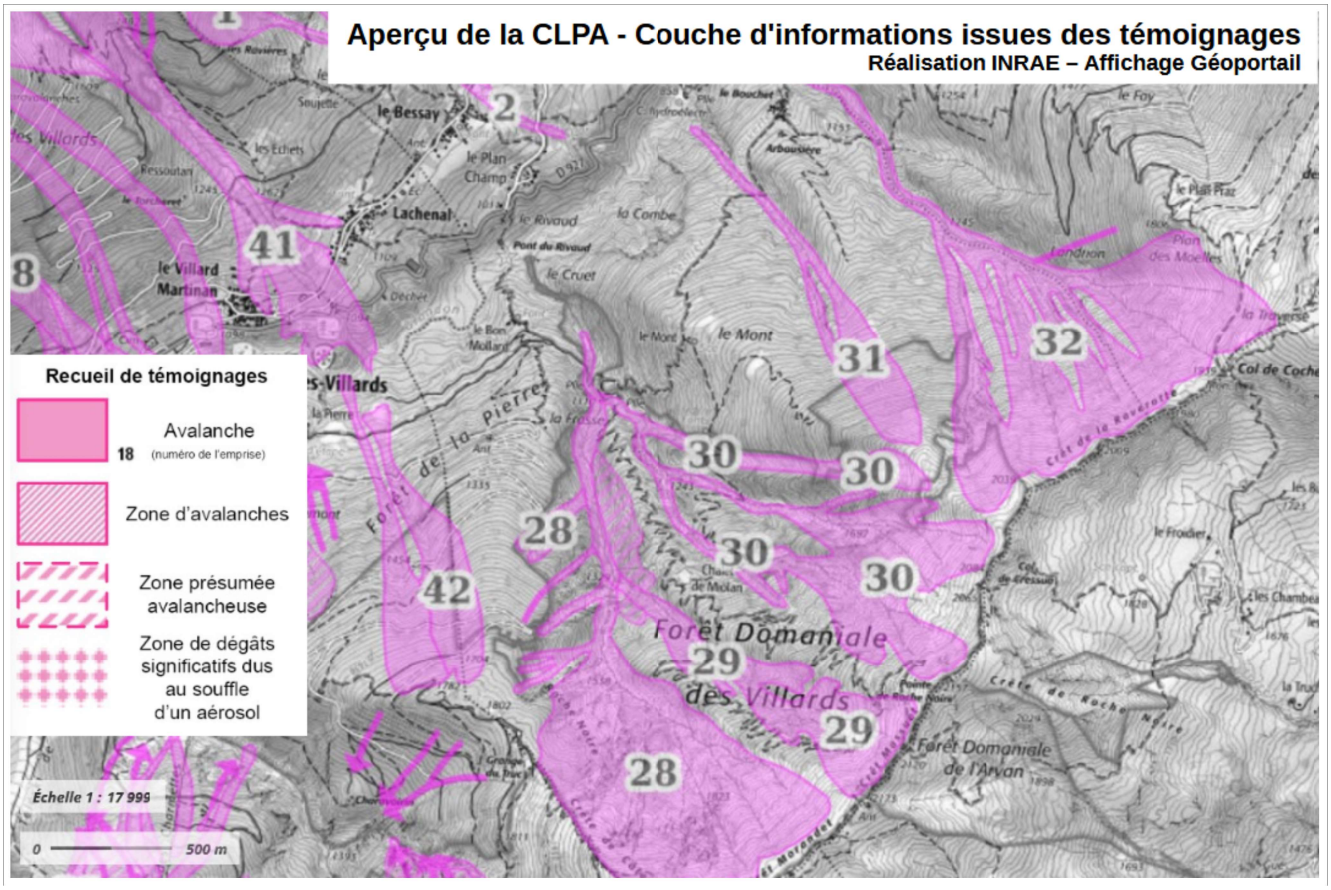
3.5.3. AVALANCHES

- **Évènements historiques**



01/1950: Vue sur les couloirs d'avalanches CLPA 28 à 32 de la rive droite du Glandon depuis la tourne paravalanche en gabions de St-Colomban (au premier plan). Source gallica.bnf.fr/Archives nationales

Date	Observations	Sources
Vers 1890	**La Frasse:** "Il y a une douzaine d'années environ, un petit village de chalets, La Frasse, a été entièrement entraîné par la chute d'une avalanche."	La Maurienne. Notice historique et géographique par les Instituteurs de la circonscription de St-Jean-de-Maurienne". Auteur sur St-Alban-des-Villards : PF PECLER, instituteur de St-Alban en 1904. 1e édition en 1904, réédité en 1970 sous le titre « La Maurienne par les Instits ». Vol.3 Repris par P.Bozon dans "Le Pays des Villards en Maurienne".
vers 1910	**CLPA N°31:** avalanche parvenue à 1000 m d'altitude. Nota : avalanche prolongée jusqu'à la cote 1050 lors de dernière réunion d'enquête en 1978).	Fiches CLPA
vers 1920-1930	**CLPA N°32:** avalanche descendue près du Glandon "il y a 50 ans" d'après des témoignages recueillis en 1978.	Fiches CLPA
années 1990 (1999?)	**CLPA N°32:** avalanche de neige poudreuse parvenue à 1200 m d'altitude d'après un témoignage.	Fiches CLPA
1999	**CLPA N°28-30:** dépôt d'avalanche jusqu'à la cote 1150 (ayant sauté la cascade) d'après un témoin.	Fiches CLPA
2018	**CLPA N°32:** très importants dépôts de troncs emportés par une avalanche dans toute la trajectoire jusqu'à la cote 1140. Emprise nettement plus large que la CLPA, l'avalanche ayant nettement débordé du chenal torrentiel en rive gauche notamment.	Orthophoto 2019



■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

D'après les informations historiques recueillies par la CLPA, seule l'avalanche N°32 du torrent du Coin atteignait le Glandon. Mais il est fort probable que c'était aussi le cas pour la N°31 (torrent de la Combe), la trajectoire étant directe et les zones de départ suffisamment étendues avant les travaux de reboisement.

Le bassin avalancheux du vallon situé entre Le Bon Mollard et Le Mont, qui aboutit juste en aval du Pont du Rivaud, est plus complexe. Il est composé d'une arborescence de ravins aux tracés relativement méandrés, ce qui favorise le ralentissement et l'arrêt des dépôts en amont du Glandon (la CLPA les affiche jusqu'à la cote 1010). Mais le Crêt Morandet et le Crêt Massuet constituent des zones de départ assez homogènes, capables de se purger intégralement, voire simultanément sur certains épisodes exceptionnels. Il est donc possible, que des dépôts d'avalanches se soient propagés plus bas encore que l'emprise de la CLPA. En neige poudreuse, de très gros aérosols ont aussi pu se propager à des vitesses considérables et remonter sur les flancs dans les courbes des ravins.

Il parait cependant très peu probable que le hameau de La Frasse ait pu être entraîné par une avalanche provenant du fond de ce vallon. Sans plus d'éléments à ce sujet, nous supposons qu'il s'agirait plutôt d'une coulée provenant des pentes immédiatement en amont, lesquelles étaient dénudées à la fin du XIXe siècle. Un petit panneau d'environ 1580 m² situé à la cote 1305, que recoupe à présent un lacet de la piste forestière, présentait des pentes suffisamment raides pour présenter une menace s'il se purgeait, en particulier si le hameau était plus développé vers le replat au Sud des ruines actuelles. Le cas échéant, un 2e panneau situé plus en amont (cote 1410) pouvait constituer un risque, si une langue de neige s'échappait de sa trajectoire habituelle.

■ Boisement de protection

D'importants travaux de reboisement ont été opérés dès la fin du XIXe siècle sur le versant en rive droite du Glandon, favorisés par la déprise pastorale. D'après les archives, il semble qu'ils aient

d'abord débuté par les prairies qui dominaient La Frasse (peut-être en réponse à l'évènement de 1890), hors du périmètre domanial actuel.
Ces dernières décennies, des banquettes de reboisement ont été aménagées sous la Pointe de Roche Noire, bien qu'il n'y ait pas d'enjeu exposé.



Vue du reboisement des versants en rive droite du Glandon. Alpes-Géo-Conseil sept.2024

■ Classement de l'aléa avalanches

Le reboisement opéré par les Eaux et Forêts sur ce versant, a considérablement réduit, voire éliminé, tout risque d'avalanche depuis les panneaux situés hors des ravins (comme ceux qui avaient pu menacer La Frasse).
En revanche, les zones de départ principales (alpages sous les crêtes), peuvent toujours présenter des risques de départ de grande ampleur, pouvant entraîner les boisements en aval. Celà reste le cas sur la zone des banquettes de reboisement. De fait, par sécurité, la cartographie de l'aléa centennal reprend a minima l'emprise des évènements historiques affichés dans la CLPA. En l'absence d'enjeux et au vu des phénomènes potentiels, quasiment toutes les zones sont classées en aléa fort, hormis quelques débordements d'aérosol (A2) sous le Crêt de la Raverotte et vers le torrent de la Combe.

3.6. LE GLANDON

Principal cours d'eau de la commune, il est cependant bien encaissé et aucun enjeu n'est implanté sur ses rives, hormis la centrale hydroélectrique. L'étude est donc très synthétique sur ce torrent.

3.6.1. CRUES TORRENTIELLES

- **Évènements historiques**

Date	Observations	Sources
30/09 et 01/10/1732	Le Glandon rompt ses digues du côté de St-Etienne-de-Cuines et il inonde une bonne partie de la plaine jusqu'à la rivière (...)".	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
17/09/1733	Le Glandon et ses affluents débordèrent et inondèrent de nombreux terrains. Inondation de 14,6 ha (formant 211 parcelles) sur le territoire de St-Alban-des-Villards. Ne sont pas compris dans ce total les les terrains communaux constitués surtout de glières, broussailles, etc.	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
21/12/1740 1802 1808 28/10/1824 31/12/1833 01/08/1851	Crues du Glandon avec érosion des berges, emportant des ponts, ravageant des chemins, et créant d'importants dégâts sur le cône de déjection.	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
01/11/1859	«Après une pluie torrentielle de 2 jours qui ft fondre la neige sur les montagnes, le Glandon grossit extraordinairement et emportant des éboulements de terrain survenus dans les Villards et dans les combes de St-Etienne, causa d'affreux ravages, inonda toute la plaine des Cunes emportant le terrain et couvrant le sol d'une avalanche de pierres jusqu'à la rivière. Tout le chemin qui mène aux Villards depuis les Voutes jusqu'à St-Etienne emporté. (...) A Ste-Marie, au-delà de la chapelle de Bonvoisin, le torrent ruina une scierie, une forge, une maison, une grange, une écurie, des terres. L'inondation dura plusieurs jours. A St-Etienne, les ravages furent plus grands encore. **Toutes les maisons et les propriétés de la plaine furent inondées jusqu'à la rivière**, tous les ponts ont été emportés. »	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
Automne 1865	Ponts établis sur le Glandon obstrués et emportés.	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
25/07/1866	Débordement du Glandon dont les communes de St-Colomban, St-Alban, St-Etienne et Ste-Marie ont eu à souffrir. Deux pont s en bois, jetés sur ce torrent et servant de communication avec les hameaux de Nant Chenu, Bouchet et Bon Mollard ont été enlevés.	Journal de la Savoie 1866/07/29 Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
Printemps 1879	**Au lieu-dit Fontaine Nouvelle, sur le territoire de St-Alban-des-Villards, le Glandon ouvre une brèche longue de près de 300 m dans le chemin de Grande Communication N°13.**	
Juin 1885	Pont du Bouchet une nouvelle fois détruit par une crue.	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie site internet de la commune

1886, 1888	Fortes crues ayant endommagé les voies de communication sur le cône de déjection.	Mougin P.1914 - Les torrents de Savoie
17/07/1912	Importante crue à fort charriage et divagations du Glandon sur son cône, entre St-Etienne et Ste-Marie.	PPR de St-Etienne-de-Cuines
17/09/1937	Crue du Glandon provoquée par les pluies diluviennes des dernières heures.	Compte-rendu RTM
12/06/1938	Crue du Glandon provoquée par "une pluie diluvienne" (30,7 mm mesuré au pluviomètre). (pluviomètre a priori installé à St-Alban-des-Villards?)	Compte-rendu RTM
18/05/1939	Crue du Glandon provoquée par "un orage avec pluie diluvienne".	Compte-rendu RTM
14-15-16/09/1940	**Crue majeure du Glandon au moins depuis les années 1930. Sur St-Etienne, "le Glandon a rompu sa digue en maints endroits et l'eau envahit le village**. La circulation a dû être détournée pour La Chambre" (Le Petit Dauphinois, article du 16 septembre 1940). **"Les eaux ont continué à déferler dans le village toute la nuit et l'anxiété fut grande". "Les établissements Bozon-Verduraz ont été particulièrement éprouvés**"(Le Petit Dauphinois, article du 17 septembre 1940). Les eaux seraient parvenues jusqu'au centre bourg, d'après les témoignages, sur une faible hauteur et assez claires, mais avec de fortes vitesses (un homme intervenant sur un avaloir a failli être emporté. Caves de nombreuses maisons inondées. Après avoir rompu la digue en 3 endroits sur sa rive gauche, le torrent s'est répandu dans les jardins, les champs, les pâturages les rendant impropres à toute culture. Sur Ste-Marie, une grange pleine de fourrage emportée. Chemin reliant le chef-lieu à Champ Fleuri emporté sur 60 ml. Centrale du Crosat menacée par le déferlement des eaux en cas de rupture d'une vaste "poche" qui s'est formée par érosion du torrent (anse d'érosion?embâcle? barrage?).	Compte-rendu RTM et courrier du maire de St-Etienne-de-Cuines
29-30/08/1946	Crue subite et modeste ayant succédé aux crues précédentes (1944), qui ont comblé le lit sur le cône et enseveli la digue sous les dépôts. Débordements ayant créé des dégâts légers aux récoltes, ayant menacé la route nationale et le quartier des Cités (une cinquantaine d'immeubles). Pont provisoire de St-Etienne à Ste-Marie emporté.	Compte-rendu RTM
11-12-13/10/1981	Nombreux dégâts aux ouvrages d'endiguements, débordements et engravement des prés sur le territoire de St-Etienne-de-Cuines et Ste-Marie-de-Cuines. *"Une première brèche observée dans la digue en rive gauche, immédiatement à l'amont de St-Etienne, a fait craindre une inondation du centre du bourg par les eaux boueuses du torrent."* Considéré comme un des évènements majeurs depuis celui de 1940. Débit estimé à 60 m^3/s sur le cône de déjection.	Subdivision de la DDE: Notice explicative sur la crue Articles et photographies du Dauphiné Libéré
27/11/1983	Crue générée par un redoux important, pluie sur sol gelé en altitude.	Compte-rendu RTM
2003	Désordres sur le pont du Bouchet, peut-être liés aux lâchers d'eau EDF. Erosion latérale en amont des piles, rive droite.	Compte-rendu RTM
06/08/2018	Fortes crues avec laves des affluents (surtout du torrent de	Dauphiné Libéré

	Bellard et du Glandon) sur le territoire communal de St-Colomban-des-Villards.	

■ Travaux réalisés

Sur le territoire de St-Alban-des-Villards, les principaux travaux de protection ont consisté à lutter contre l'érosion en établissant un périmètre de restauration des terrains de 145 ha appelé (Combe de Niolan). Le reboisement anthropique a été considérable, et s'est poursuivi par le développement naturel de la forêt sur l'intégralité du versant en parallèle de la déprise rurale et de l'abandon des hameaux. Les principaux ravins des affluents du Glandon, où le substratum rocheux est affleurant, restent soumis à une érosion relativement active.

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

A sa confluence avec l'Arc, le bassin versant du Glandon atteint un peu plus de 11 000 ha, dont un peu plus de 3500 ha situés à plus de 2000 m d'altitude. Ce cours d'eau peut donc générer des débits importants, que la fonte accélérée du manteau neigeux peut augmenter de plus de 25% en cas de pluie sur neige. Les évènements historiques confirment que ce sont souvent des crues longues, durant plusieurs jours (souvent 3), qui ont provoqué les plus importants dégâts. Ce sont en effet celles qui déstabilisent le plus les berges, pouvant provoquer des glissements et des embâcles tout au long du ravin, en particulier si les terrains sont déjà saturés.

Sur le tronçon franchissant le territoire de St-Alban-des-Villards, le lit mineur s'est incisé verticalement de 1 à 3 m selon les secteurs par rapport à son ancien lit cadastré (limite communale). Cette dynamique traduit une réduction des apports en matériaux, vraisemblablement en lien avec les aménagements hydroélectriques (retenue sur St-Colomban), et avec le reboisement des versants qui en réduit l'érosion (sur le versant rive droite en particulier).
Les anciens chenaux (ancienne zone de divagation du lit) peuvent cependant être réempruntés en cas de forte crue à la faveur d'embâcles ou de glissements.
Le tracé du lit mineur actuel témoigne d'ailleurs d'une forte mobilité latérale du chenal principal, qui s'est souvent décalé de 10-15 m par apport au cadastre, jusqu'à 40 m un peu en aval de la passerelle du Bouchet (à son entrée sur le territoire de Ste-Marie-de-Cuines).

■ Classement de l'aléa torrentiel

Sur le territoire de St-Alban-des-Villards, où le torrent est très encaissé, toute la zone de divagation potentielle est classée en aléa fort [T3]. Cet aléa comprend aussi le sapement de berges, lequel se prolonge généralement par un aléa fort de glissement de terrain [G3].

3.6.2. GLISSEMENTS DE TERRAIN

■ Évènements historiques

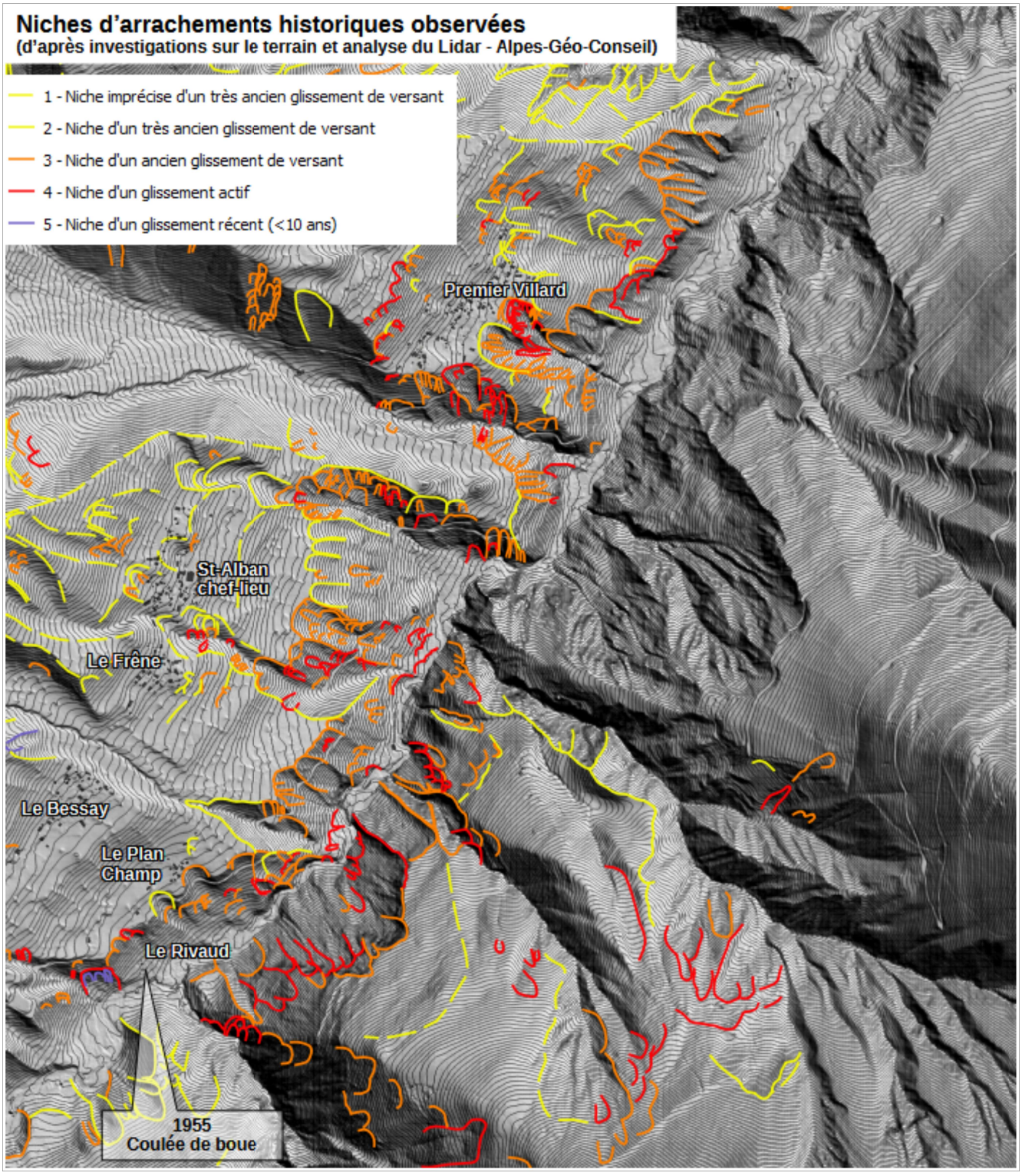
Les arrachements de berges sont nombreux. Seul celui qui a détruit des habitations au Rivaud et causé trois décès est donc cité.

Date	Observations	Sources
01/1955	Au Rivaud: "(...)à la suite des pluies torrentielles de janvier 1955, une avalanche de boue détruisit le village qui gardait jalousement son pont ; il y eut trois morts. "	- Site internet de la commune - Bozon P., 1970. Le Pays des Villards en Maurienne

■ Mécanisme et dynamique des phénomènes

En bordure des zones inondables par le Glandon, ses crues aggravent le risque d'arrachement, notamment en raison de la mobilité du lit sous l'effet du transport solide et de la formation d'embâcles. En amont, des arrachements dans la moraine, sous l'effet de circulations hydriques souterraines sans lien avec ses crues peuvent se produire et dégénérer en coulées de boue. Une partie des matériaux

peut alors atteindre le torrent ou ses terrasses, comme ce fut le cas en 1955 sur le Rivaud ou au droit du ravin du Cray Blanc (Premier Villard), mais vraisemblablement aussi dans le versant au droit du chef-lieu plus anciennement.



■ Classement de l'aléa glissement de terrain

Tous les terrains présentant des indices de mouvements actifs ou relativement peu anciens (<300 ans environ), ont été classés en aléa fort [G3]. Bien que la végétation se soit largement développée, et qu'elle ait souvent atténué voire éteint l'érosion superficielle, elle ne peut empêcher la survenue de glissements, notamment dans l'épaisseur de terrains meubles qu'elle a contribué à accroître.

Quasiment toutes les pentes dominant le Glandon sont concernées, soit par effet régressif des érosions de berges du torrent, soit par arrachements des pentes en amont, sans lien direct avec le Glandon.

4. BIBLIOGRAPHIE ET ANNEXES

4.1. BIBLIOGRAPHIE

4.1.1. ETUDES ET COMPTE-RENDUS D'EVENEMENTS

Etudes consultées			
Date	**Secteur**	**Titre**	**Auteur**
1977 & 1978	Le Premier Villard	Etude de la stabilisation du ravinement situé en contrebas du Premier Villard (2 rapports)	BRGM
1988	Le Premier Villard	Etude géotechnique suite au glissement de 1988 sous le CD927E - Le Premier Villard	ADRGT
2016/07	Le Premier Villard	Etude - Diagnostic du ravin du Cray Blanc en contrebas du Premier Villard	RTM
2018/01/04		Fiche Evènement.	RTM
2018/03/26	Le Premier Villard	Avis sur l'érosion du ravin du Cray Blanc au niveau du Premier Villard	RTM
2022/09/07	Le Premier Villard	Etude géomorphologique et géotechnique du ravin du Cray Blanc. Rapport 116824C	ANTEA
1937	Combe du Merlet	Compte-rendus sur les crues torrentielle du torrent du Merlet.	RTM
1954	Combe du Merlet	Compte-rendu sur l'exposition au risque d'avalanche	RTM
1995-1999-2001	Combe du Merlet	Compte-rendus sur les coulées de boue et les crues torrentielle du Merlet.	RTM
2002	Combe du Merlet	Projet du gîte d'alpage - Combe du Merlet - Avis géologique sur les risques de chutes de blocs. RP2218	SAGE
2003	Combe du Merlet	Etude du risque avalancheux dans la zone d'implantation d'un gîte d'alpage - Combe du Merlet	CEMAGREF
2003	Le Premier Villard	Plan d'Indexation en Z des risques naturels. Commune de St-Alban-des-Villards	IMSRN
2009	Combe du Merlet	Etude des phénomènes naturels prévisibles affectant un projet de reconstruction d'un chalet d'alpage en ruine.	RTM
2017	Combe du Merlet	Rapport de visite - Torrent du Merlet	RTM
2020/08/18	Combe du Merlet	Expertise des aléas avalanche, chutes de blocs, glissement de terrain et crue torrentielle sur le projet de centrale hydroélectrique du Merlet	RTM
2020	Combe du Merlet	Expertise des aléas avalanche, chutes de blocs, glissement de terrain et crue torrentielle sur le projet de centrale hydroélectrique du Merlet	RTM
2022		Dossier de la mise au gabarit de la route forestière du Nant (12 km)	

4.1.2. SOURCES DE DONNEES SUR LES EVENEMENTS HISTORIQUES

■ Photographies anciennes

Photographies anciennes diverses **Fond de la RTM:** https://gallica.bnf.fr/ https://www.siv.archives-nationales.culture.gouv.fr/siv/UD/FRAN_IR_055073/c-5mhcpohlf--1pfkagjjop03c **Concours d'alpages de la FFEA:** https://gallica.bnf.fr/			
Date	**Secteur**	**Titre**	**Source**
1897	St-Alban-des-Villards	- Vue générale de S-Alban-des-Villards	Fond de la RTM
1897	Torrent de Niolan	- Ravin de Niolan	Fond de la RTM
1910	Torrent de Niolan	- Sentiers et pépinière du Plan de la Grange. - Le ravin de Comminet : arbres renversés par une avalanche.	Fond de la RTM
1929	Torrent de Niolan	- Le bassin de réception, partie méridionale - Le bassin de réception, partie septentrionale - Le ravin du Plan de la Grange - Le torrent au dessus de la Frasse - Le ravin de Roches Noires - Au premier plan, le ravin des Roches Noires (rive droite). Au second plan, la combe de Barral (territoire de St Colomban des Villards). - Partie supérieure des ravins des Roches Noires. Envahissement des pâturages par l'aune vert. - La rive gauche des ravins des Roches Noires (section moyenne) et le ravin de la Frasse. Envahissement des pâturages par l'aune vert.	Fond de la RTM
1929	St-Alban-des-Villards	Au premier plan la baraque et la pépinière de la série. Au second plan vue générale de St Alban des Villards.	Fond de la RTM
1929		Plantations effectuées en 1928-1929 dans le ravin de Pré du Mont à 1600-1900 d'altitude.	Fond de la RTM
1932	Vues du vallon du Bacheux	- Alpages et chalets du Bassieux, en dessous du Pic du Frêne - Partie supérieure de la combe du Bassieux, dominée par le Pic du Frêne (granit, micaschistes et gneiss de l'ère primaire). Au premier plan, les chalets du Bacheux. - Chalet d'habitation appartenant à Monsieur Cartier-Lange Pierre.	Concours d'alpages de la FFEA
1934	Torrent de Niolan	- Ravin de la Frétaz. Terrains acquis en 1932. - Versant S.O du ravin des Roches-Noires. Couloirs d'avalanches. - Torrent de Niolan. Ravin et crête boisée de Bellecombette. La baraque forestière	Fond de la RTM
1935	Combe du Merlet	- Avalanche de la Combe du Merlet	Fond de la RTM
1935	Les Balmettes	- Les avalanches des Balmettes	Fond de la RTM
1935	Niolan	- La série sous la neige. Avalanches du Bouebet du Niolan. N° 66 et 67.	Fond de la RTM
1937		La pépinière, la baraque; clayonnages et arrachements vus du sentier du Col de Jarrier.	Fond de la RTM
1950		Tourne paravalanche en gabions (face arrière) dans la combe de la Chenal. Au fond, à droite, la série de St-Alban-des-Villards.	Fond de la RTM
1955	Glissement du Premier Villard	- Glissement du Premier Villard - Aspect des décrochements sous le village lors des crues de janvier-février 1955 - Arrachement du Premier Villard. Le ravin creusé par les eaux et les laves.	Fond de la RTM

		- L'arrachement de janvier 1955 sous le premier Villard. Noter les eaux qui sortent de l'arrachement. - L'arrachement sous le premier Villard. Le ravin creusé par les laves. Mur de soutènement affouillé sur le R.N.	
1959		Développement des mélèzes dur banquettes, à 1900m. (plantation de 1956 printemps).	Fond de la RTM

■ Site internet de la commune

https://www.saint-alban-des-villards.fr/notre-village/patrimoine.html			
Date	**Secteur**	**Information**	**Source**
1955/01	Le Rivaud	"(...)à la suite des pluies torrentielles de janvier 1955, une avalanche de boue détruisit le village qui gardait jalousement sont pont ; il y eut trois morts. "	Non précisée
Fin XIXe - début XXe s.	Glandon	"Le Glandon est coutumier de crues répétées et d'une rare violence entre 1732 et 1854, 9 crues sont répertoriées, aussi, quand en juin 1885 le pont du Bouchet est une nouvelle fois détruit, il y a urgence à le reconstruire et le 28 juin, le conseil municipal de Saint-Alban vote un crédit pour le sciage des plateaux de couverture. Le 16 août de la même année, le maire Pierre Quézel-Ambrunaz déclare : « (…) il serait très opportun de faire construire en maçonnerie les ponts du Bouchet et du Rivaud qui disparaissent chaque fois que le Glandon grossit ». Sur ce, le conseil délibère et compte tenu « qu'une quantité considérable de bois, fournie par la commune pour refaire les ponts, est nécessaire chaque fois, ceci porte un réel préjudice à la forêt du Combeau, seule capable de fournir de bons bois…en cas d'incendie ou autres », à l'unanimité le conseil décide qu'un projet pour les ponts sera établi dans le courant de l'année. Entre la décision du 16 août 1885 et la construction des ponts en maçonnerie, 20 ans vont s'écouler. "	Non précisée

■ Presse ancienne

www.lectura.plus gallica.bnf.fr			
Date	**Secteur**	**Informations**	**Parution**
1866/07	Glandon	Débordement du Glandon dont les communes de St-Colomban, St-Alban, St-Etienne et Ste-Marie ont eu à souffrir.	Journal de la Savoie 1866/07/29
1872	La Frasse	Décret du 22/11/1871 ayant soumis définitivement au régime forestier 247 ha de terrains boisés appartenant à la commune de St-Alban, comprenant 7 ha à la Frasse où des travaux de reboisement ont commencé en 1864 et ont été poursuivis jusqu'en 1869. Protestations du Conseil Communal.	Journal de la Savoie 1872/12/15
1873/01	RD927 vers Pied des Voûtes	Un aubergiste du Pied des Voûtes, Pierre Frasse-Sombet, tué par une chute de pierre détachée par le dégel alors qu'il travaillait à la construction (entretien?) de la route N°13 (RD927)	Le Patriote savoisien 1873/01/31

■ Ouvrages divers

Date	**Secteur**	**Informations**	**Titre**	**Auteur**	**Date de 1e parution**
de 1732 à 1888	Glandon	Principales crues historiques du Glandon de 1732 à 1888.	Les Torrents de la Savoie	MOUGIN Paul	1914
1892	La Frasse	"Hameau d'été de La Frasse emporté par une coulée de neige"	Le Pays des Villards en Maurienne	BOZON Pierre	1970
Vers 1890	La Frasse	"Il y a une douzaine d'années environ, un petit village de chalets, La Frasse, a été entièrement entraîné par la chute d'une avalanche."	La Maurienne. Notice historique et géographique par les Instituteurs de la circonscription de St-Jean-de-Maurienne".	Sur St-Alban-des-Villards : PF PECLER, instituteur de St-Alban en 1904	1e édition en 1904, réédité en 1970 sous le titre « La Maurienne par les Instits ». Vol.3
vers 1903	Le Pied des Voûtes	« (…) Le Pied des Voûtes, composé de quelques maisons seulement, et qui doit son nom aux nombreux lacets de l'ancien chemin de grande communication N°13, lacets appelés voûtes en patois, et aussi aux rochers qui le surplombent comme des voûtes, et qui sont comme une épée de Damoclès au-dessus du village. L'hiver dernier, un de ces blocs s'est détaché et a failli emporter une maison située sur la route et habitée par une nombreuse famille ».	La Maurienne. Notice historique et géographique par les Instituteurs de la circonscription de St-Jean-de-Maurienne".	Sur St-Alban-des-Villards : PF PECLER, instituteur de St-Alban en 1904	1e édition en 1904, réédité en 1970 sous le titre « La Maurienne par les Instits ». Vol.3
1955	Le Rivaud Le Premier Villard	Nombreux éléments détaillés sur la catastrophe du Rivaud, récits. Récit sur le glissement du Premier Villard	Les hameaux de l'envers de Saint-Alban-des-Villards. Monographie d'un versant oublié	Habitants et municipalité de St-Alban-des-Villards, Yannis Nacef	2021

4.1.3. FONDS EXPLOITES

■ Modèles Numériques de Terrain (MNT)

RGE Alti			
Date	**MNT**	**Informations exploitées**	**Qualité**
2021	RGE Alti	- Pente - Indices de l'activité torrentielle, hydrodynamique des torrents - Profils longitudinaux et latéraux des torrents - Bassin versants pouvant générer du ruissellement - Traces des érosions anciennes et actives (ravinements, glissements) - Indices d'activité des glissements de terrain (niches d'arrachements, bourrelets) - Zones de départ potentielles des chutes de blocs - Zones de départ potentielles des avalanches en fonction de la pente - Profils longitudinaux et latéraux des couloirs d'avalanches	Bonne

■ Orthophotographie - photographies aériennes

Orthophotographie 2019.
Photographies aériennes historiques depuis 1947: https://remonterletemps.ign.fr/