



**PRÉFET
DES HAUTES-
ALPES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction Départementale des Territoires
des Hautes-Alpes
Service aménagement Durable**

Commune de La Faurie

P.P.R.N.

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

RAPPORT DE PRESENTATION

ANNEXE A L'ARRETE PREFECTORAL

N°

05-2026-07-01-00003

DU

01 JUL. 2026

LE PREFET

Philippe BAILBÉ

Table des matières

1 . Contexte local et réglementaire du PPRN.....	7
1.1 Le contexte de la prévention des risques sur la commune.....	7
1.2 Les raisons de la prescription du PPRN.....	7
1.3 Le cadre réglementaire du PPRN.....	8
1.3.1 Objet du PPRN.....	8
1.3.2 Pièces constitutives.....	8
1.3.3 Procédure d'élaboration.....	9
1.3.4 Révision et modification du PPRN.....	11
1.3.5 Portée réglementaire.....	11
2 . Présentation de la commune.....	11
2.1 Le cadre géographique.....	11
2.1.1 Situation et topographie.....	11
2.1.2 Le réseau hydrographique.....	13
2.1.3 Conditions climatiques.....	14
2.2 Le cadre géologique et géomorphologique.....	15
2.2.1 Les différentes formations géologiques.....	15
3 . Démarche d'élaboration et de concertation du PPRN.....	20
3.1 Méthodologie générale d'élaboration.....	20
3.2 Délimitation du périmètre d'étude.....	20
3.3 Le cas des ouvrages de protection existants.....	21
3.4 Démarche d'études et de concertation.....	24
4 . La cartographie informative des évènements historiques.....	25
4.1 Élaboration de la carte.....	25
4.2 Définition des phénomènes pris en compte dans le PPRN.....	25
4.3 Recensement des évènements historiques.....	27
5 . La caractérisation des aléas sur le périmètre d'étude.....	30

5.1 Principes de qualification et cartographie de l'aléa.....	30
5.1.1 Notion d'intensité et de fréquence.....	30
5.1.2 Notion de niveau d'aléa.....	31
5.1.3 Méthodologie de qualification de l'aléa inondation.....	31
5.1.3.1 Définition.....	32
5.1.3.2 Caractérisation de l'aléa de référence.....	32
5.1.3.3 Qualification de l'aléa.....	32
5.1.3.4 Prise en compte des ouvrages.....	37
5.1.4 Méthodologie de qualification de l'aléa torrentiel.....	37
5.1.4.1 Définition.....	37
5.1.4.2 Caractérisation du (des) scenario(s) de référence.....	38
5.1.4.3 Cartographie de l'aléa de référence.....	39
5.1.4.4 Démarches et Outils.....	45
5.1.5 Méthodologie de qualification de l'aléa glissement de terrain.....	45
5.1.5.1 Définition.....	45
5.1.5.2 Caractérisation de l'aléa de référence.....	45
5.1.5.3 Qualification de l'Aléa.....	46
5.1.6 Méthodologie de qualification de l'aléa chute de blocs.....	50
5.1.6.1 Définition.....	50
5.1.6.2 Caractérisation de l'aléa de référence.....	50
5.1.6.3 Qualification de l'aléa.....	50
5.1.7 Méthodologie de qualification des aléas ravinement et torrentiel de pied de versant.....	53
5.1.7.1 Définitions.....	53
5.1.7.2 Caractérisation de l'aléa ravinement.....	54
5.1.7.3 Qualification de l'aléa en zone d'érosion.....	55
5.1.7.4 Prise en compte des dépôts en pied de versant.....	55
5.2 Description de l'aléa inondation du Buëch et de l'Aiguebelle.....	56
5.2.1 Description de l'aléa inondation.....	56
5.2.2 Surraléa provoqués par un ouvrage de protection existant.....	57
5.2.3 Qualification et cartographie de l'aléa inondation.....	58
5.3 Description des aléas sur le secteur du « Chef-lieu – route de Seille ».....	65
5.3.1 Contexte géographique.....	68
5.3.2 Enjeux concernés.....	68
5.3.3 Contexte géologique et géomorphologique.....	69
5.3.4 Description des aléas.....	70

5.3.4.1 Aléa Ravinement.....	70
5.3.4.2 Aléa chutes de blocs.....	71
5.3.4.3 Aléa glissement de terrain.....	71
5.3.4.4 Aléa torrentiel.....	73
5.4 Description des aléas sur le secteur de « La Valette ».....	80
5.4.1 Contexte géographique.....	82
5.4.2 Enjeux concernés.....	82
5.4.3 Contexte géologique et géomorphologique.....	83
5.4.4 Description des aléas.....	84
5.4.4.1 Aléa Ravinement.....	84
5.4.4.2 Aléa chutes de blocs.....	87
5.4.4.3 Aléa glissement de terrain.....	89
5.4.4.4 Aléa torrentiel.....	90
5.5 Description des aléas sur le secteur « Les Granges et Saint-André ».....	95
5.5.1 Contexte géographique.....	97
5.5.2 Enjeux concernés.....	98
5.5.3 Contexte géologique et géomorphologique.....	99
5.5.4 Description des aléas.....	100
5.5.4.1 Aléa Ravinement.....	100
5.5.4.2 Aléa chutes de blocs.....	101
5.5.4.3 Aléa glissement de terrain.....	102
5.5.4.4 Aléa torrentiel.....	104
5.6 Description des aléas sur le secteur « Le Villard ».....	111
5.6.1 Contexte géographique.....	115
5.6.2 Enjeux concernés.....	116
5.6.3 Contexte géologique et géomorphologique.....	116
5.6.4 Description des aléas.....	117
5.6.4.1 Aléa Ravinement.....	117
5.6.4.2 Aléa chutes de blocs.....	119
5.6.4.3 Aléa glissement de terrain.....	119
5.6.4.4 Aléa torrentiel.....	121
5.7 Description des aléas sur le secteur de « Seille ».....	123
5.7.1 Contexte géographique.....	125
5.7.2 Enjeux concernés.....	126
5.7.3 Contexte géologique et géomorphologique.....	126
5.7.4 Description des aléas.....	127

5.7.4.1 Aléa Ravinement.....	127
5.7.4.2 Aléa chutes de blocs.....	128
5.7.4.3 Aléa glissement de terrain.....	128
5.7.4.4 Aléa torrentiel.....	130
6 . La caractérisation des enjeux et de la vulnérabilité.....	131
6.1 Méthode d'identification des enjeux.....	131
6.2 Cartographie des enjeux.....	132
6.2.1 Extrait de la carte des enjeux.....	132
6.2.2 Les secteurs habités.....	132
6.2.3 Les bâtiments et équipements publics.....	132
6.2.4 Camping municipal « La Garrigue ».....	133
7 . Le zonage réglementaire.....	136
7.1 Définition et cartographie des niveaux d'urbanisation.....	136
7.1.1 Définition et méthode.....	136
7.1.1.1 La cartographie des niveaux d'urbanisation.....	136
7.1.1.2 Les espaces urbanisés.....	136
7.1.1.3 Les centres urbains.....	138
7.1.1.4 Les espaces non urbanisés.....	139
7.1.2 Les espaces urbanisés de La Faurie.....	139
7.2 Traduction des aléas en zonage réglementaire.....	144
7.3 Représentation cartographique du zonage réglementaire.....	146
7.3.1 Le plan de zonage réglementaire et le règlement écrit.....	146
7.3.2 La représentation des différents types de zones.....	146
8 . Le règlement.....	148
8.1 Les dispositions du règlement.....	148
8.1.1 Dispositions particulières dans les zones réglementaires.....	148
8.1.2 Dispositions réglementaires générales.....	150
8.1.2.1 Aménagements spécifiques dérogeant au règlement.....	150
8.1.2.2 Notion d'évolution de la vulnérabilité.....	150
8.1.2.3 Autres dispositions générales.....	151
8.2 Architecture du règlement.....	151

Bibliographie.....	154
Annexes.....	155
Annexe 1 : Arrêté de prescription du PPRN de la Faurie.....	156
Annexe 2 : Modélisation de l'aléa chute de blocs à la Valette.....	157
Annexe 3 : Tableau d'équivalence aléas / zonage réglementaire.....	161
Annexe 4 : Rapport de l'étude de l'aléa inondation du Buëch et de l'Aiguebelle dans la traversée de LA FAURIE.....	163

1. Contexte local et réglementaire du PPRN

1.1 Le contexte de la prévention des risques sur la commune

Les risques naturels sont pris en compte dans l'élaboration des documents d'urbanisme (PLU, SCoT) et dans l'instruction des autorisations d'urbanisme au titre de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

La connaissance sur les phénomènes naturels est utilisée à travers des cartes informatives :

- Atlas des Zones Inondables ;
- Cartes de Localisation des Phénomènes d'Avalanche ;
- Retrait-gonflement des argiles ;
- Cartes Informatives des Phénomènes Torrentiels et de Mouvements de Terrain (glissement de terrain, chute de blocs et ravinement) élaborée par l'État (appui ONF-RTM). PAC le 5 mars 2010 prise en compte au titre de l'article R111-2 du code de l'urbanisme

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'Aire Gapençaise, approuvé le 13 décembre 2013, est actuellement en cours de révision.

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de La Faurie est approuvé depuis le 15 février 2022.

Le Syndicat Mixte de Gestion Intercommunale du Buëch et de ses Affluents (SMIGIBA) est en charge de la GEMAPI sur le bassin versant du Buëch. Il porte un plan d'action de prévention des inondations (PAPI). La première phase d'études préalables initiée en mai 2018 de cette démarche arrive à son terme. La seconde phase consistera notamment à réaliser des travaux de protection et d'aménagement du lit du cours d'eau le long de la traversée par la rivière, le Buëch, de la commune de la Faurie. Les travaux s'étaleront sur plusieurs années, leur démarrage est envisagé dans les 2 ans.

1.2 Les raisons de la prescription du PPRN

Le présent Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) sert à définir les aléas rencontrés sur la commune, et, à travers les enjeux humains et économiques, à définir un zonage réglementaire qui apportera des prescriptions et/ou des recommandations pour les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde pour les biens et activités existants et à venir.

L'objectif de cette politique est d'assurer dans des conditions administratives et économiques raisonnables une couverture départementale optimum.

Au vu, d'une part des risques présents sur la commune de La Faurie, inondation, inondation torrentiel, ravinement, chute de blocs et glissement de terrain, identifiés à partir de la base de données des événements naturels du RTM, et d'autres part des enjeux d'urbanisme existant sur ce territoire, le Préfet des Hautes Alpes a prescrit un PPRN, arrêté joint en annexe de ce rapport.

L'approbation du PPRN ouvrira droit à une subvention de l'État à hauteur de 40 % du montant des travaux prévus dans le cadre du PAPI du bassin versant du Buëch sur la commune de la Faurie.

1.3 Le cadre réglementaire du PPRN

1.3.1 Objet du PPRN

Les PPRN, ont pour objet, en tant que besoin (Article 66 de la loi N° 2003-699 du 30 juillet 2003 et article L. 562-1 du Code de l'Environnement) :

- De délimiter des zones exposées aux risques en fonction de leur nature et de leur intensité. Dans ces zones, les constructions ou aménagements peuvent être interdits ou admis avec prescriptions.
- De délimiter des zones non directement exposées aux risques, mais dans lesquelles toute construction ou aménagement pourrait aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.
- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde incombant aux collectivités publiques et aux particuliers.
- De définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions (ou ouvrages) existants devant être prises par les propriétaires exploitants ou utilisateurs concernés.

1.3.2 Pièces constitutives

Le dossier PPRN comprend :

1. Le présent rapport de présentation qui indique le secteur géographique concerné par l'étude, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles sur l'activité et les biens dans la commune compte tenu de l'état de connaissance.
2. Le plan de zonage réglementaire, document graphique délimitant sur 3 secteurs (Village, Villard, Seille) :

- Les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru.
- Les zones non directement exposées aux risques mais où les aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.
- Ces zones sont communément classées en :
 - zones très fortement exposées : zones rouges foncées,
 - zones fortement exposées : zones rouges,
 - zones moyennement exposées : zones bleues,
 - zones faiblement exposées : zones blanches.

3. Le règlement écrit, qui détermine, en considérant les risques, les conditions d'occupation ou d'utilisation du sol dans les zones rouges ou bleues. Actuellement et en l'absence de PPRN approuvé, les prescriptions du règlement type servent de référence et sont appliquées dans le cadre de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

- En zone rouge : toute construction ou implantation est en principe interdite, à l'exception de celles figurant sur la liste dérogatoire du règlement particulier en zone rouge.
- En zone bleue : Le règlement de zone bleue énumère les mesures destinées à prévenir ou à atténuer les risques ; elles sont applicables aux modifications apportées aux biens et activités existants à la date de publication du PPRN, ainsi qu'aux biens et activités futures.

4. Une annexe constituée par :

- Les documents cartographiques :
 - la carte informative des phénomènes naturels représentant les phénomènes historiques observés ;
 - les cartes des aléas, limitées à 3 secteurs du PPRN et présentant l'intensité des phénomènes naturels ;
 - la carte des enjeux et de vulnérabilité intégrant la représentation des espaces urbanisés ;

Les cartes des aléas sont des documents destinés à élaborer le plan de zonage réglementaire. Ils ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, ils décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

1.3.3 Procédure d'élaboration

La procédure comprend plusieurs phases :

- L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L. 562-1 à L. 562-8-1 du Code de l'Environnement est prescrit par arrêté du préfet.

Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure. (Article R. 562-1 du Code de l'Environnement). Le PPRN de la Faurie est prescrit par arrêté préfectoral n°05-2024-02-28-0002 du 28 février 2024 (voir en annexe 1).

- L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet.

Cet arrêté définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) concernés, relatives à l'élaboration du projet.

Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.

Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département. Mention de cet affichage est ; insérée dans un journal diffusé dans le département. [Article R. 562-2 du Code de l'Environnement]

- Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre national de la propriété forestière. [Article R. 562-7 du Code de l'Environnement]

- Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-2 à R. 123-24, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-13.

Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux. [Article R.562-8 du Code de l'Environnement]

- A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'État dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture.

Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent. [Article R. 562-9 du Code de l'Environnement]

1.3.4 Révision et modification du PPRN

- Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.

Lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, seuls sont associés les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et les consultations, la concertation et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-2, R. 562-7 et R. 562-8 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite. [Article R. 562-10 du Code de l'Environnement]

- Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. La procédure de modification peut notamment être utilisée pour :

- 1) Rectifier une erreur matérielle ;
- 2) Modifier un élément mineur du règlement ou de la note de présentation ;
- 3) Modifier les documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1^o et 2^o du II de l'article L. 562-1, pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait.

[Article R. 562-10-1 du Code de l'Environnement]

1.3.5 Portée réglementaire

Le PPRN est opposable aux tiers dès l'exécution de la dernière mesure de publicité de l'acte l'ayant approuvé.

Les zones bleues et rouges définies par le PPRN, ainsi que les mesures et prescriptions qui s'y rattachent, valent servitudes d'utilité publique (malgré toute indication contraire du PLU s'il existe) et sont opposables à toute personne publique ou privée.

Dans les communes dotées d'un PLU, les dispositions du PPRN doivent figurer en annexe de ce document. En cas de carence, le Préfet peut, après mise en demeure de la commune, les annexer d'office (art. L. 153-60 du Code de l'Urbanisme).

En l'absence de PLU, les prescriptions du PPRN prévalent sur les dispositions des règles générales d'urbanisme ayant un caractère supplétif.

Dans tous les cas, les dispositions du PPRN doivent être respectées pour la délivrance des autorisations d'utilisation du sol (permis de construire, lotissement, camping, ...).

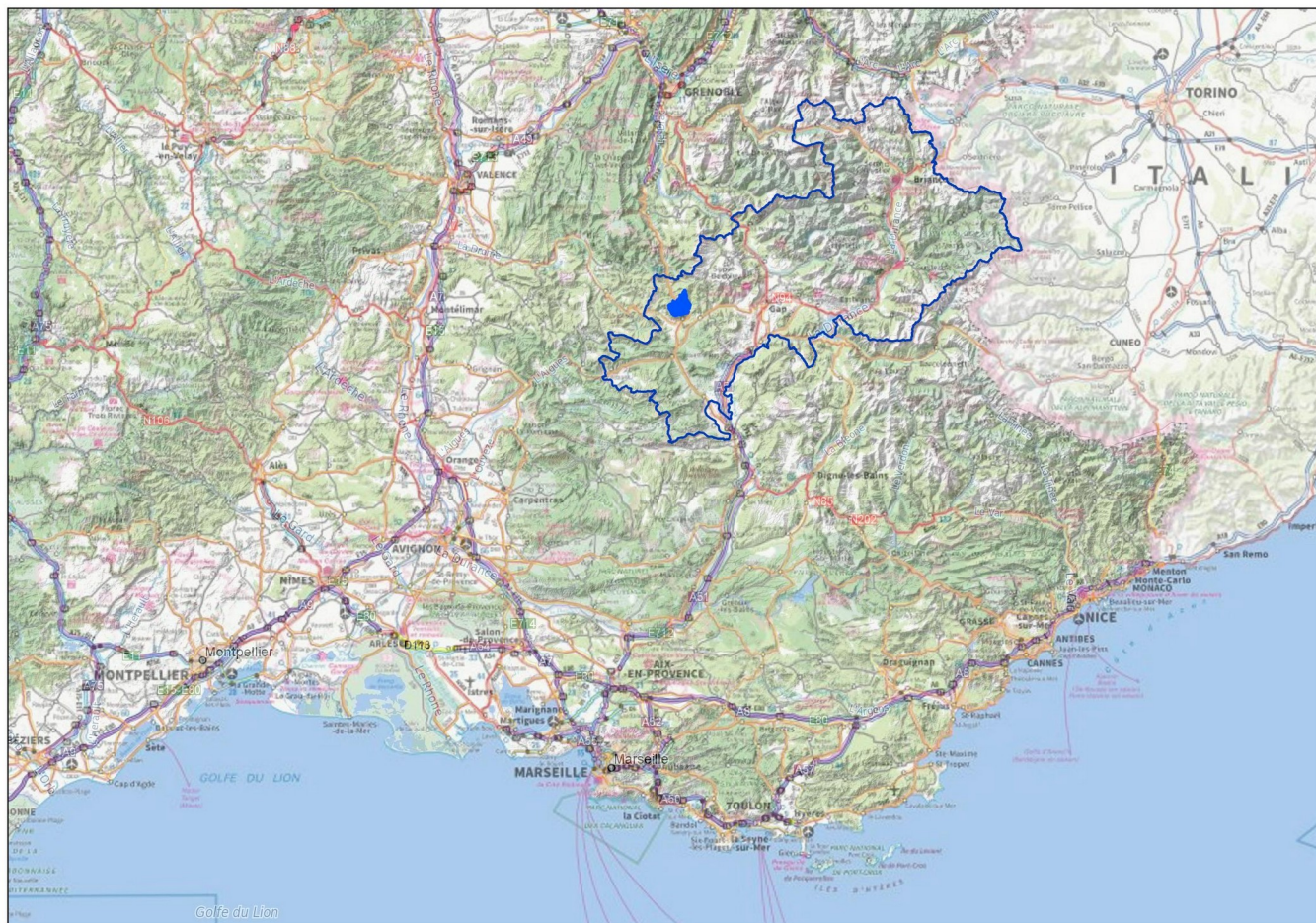
2 . Présentation de la commune

2.1 Le cadre géographique

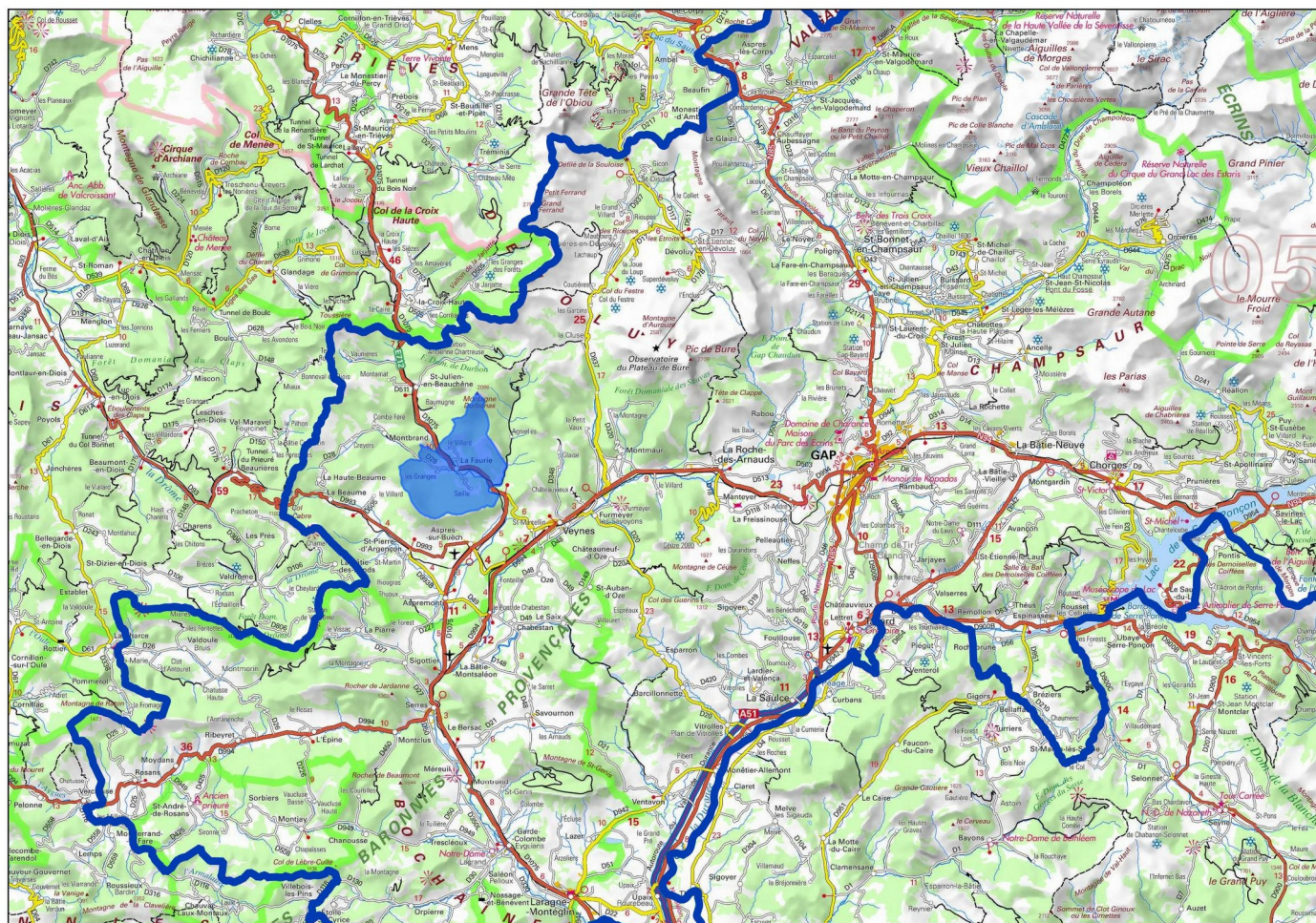
2.1.1 Situation et topographie

La Faurie est une commune rurale de la région SUD au sud-ouest du département des Hautes-Alpes, dans la vallée du Buëch.

La vallée du Buëch est située au nord de la Provence. Elle est elle-même délimitée par les massifs du Dévoluy et du Trièves au nord, par les Baronnies provençales à l'ouest et le Gapençais à l'est.



Elle fait partie de la communauté de communes du Buëch-Dévoluy. Elle est située à 12 km de Veynes et à 36 km de Gap, la préfecture. Elle est traversée par la RD 1075 (ex RN75 qui relie Grenoble à Sisteron).



L'altitude est comprise entre 780 m et 2063 m (le mont Durbonas). La commune est organisée autour d'un chef-lieu. Elle comprend plusieurs hameaux dispersés.

Avec 317 habitants en 2020, elle appartient à la communauté de communes du Buèche-Dévoluy qui comptait 9545 habitants en 2021.

2.1.2 Le réseau hydrographique

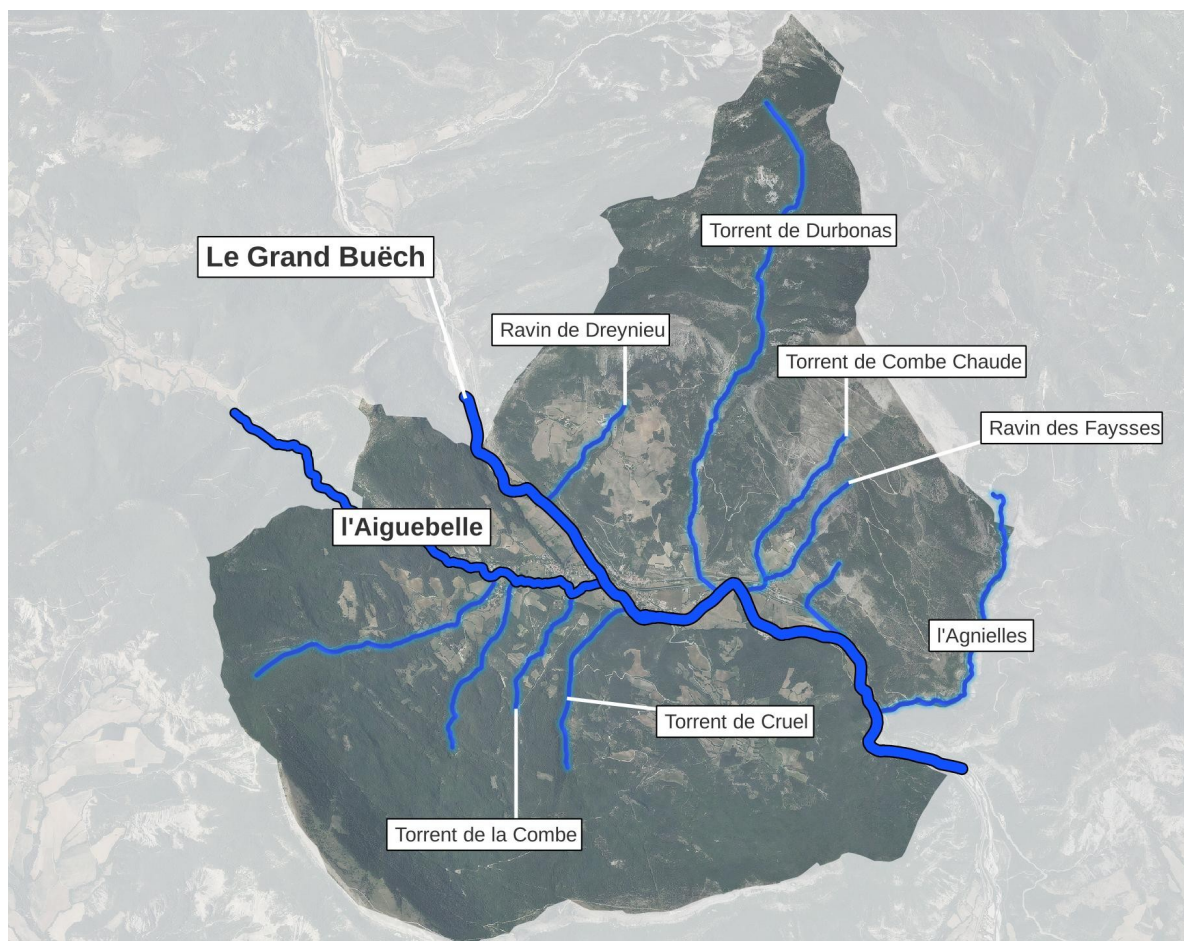
La commune est traversée par le Grand Buèche et l'Aiguebelle.

Le cours d'eau principal, le Grand Buèche, prend sa source sur la commune de Lus-La-Croix-Haute dans le département de la Drôme, il traverse la commune du Nord-Ouest au Sud-Est.

L'Aiguebelle prend sa source sur la commune voisine de Montbrand et rejoint le Grand Buèche au niveau du bourg principal.

Le hameau principal du village est en partie implanté dans le lit majeur de ces cours d'eau.

La commune compte également plusieurs torrents dont celui de la Grande-Combe qui traverse le hameau de la Valette, celui du Durbonas en amont du camping municipal.



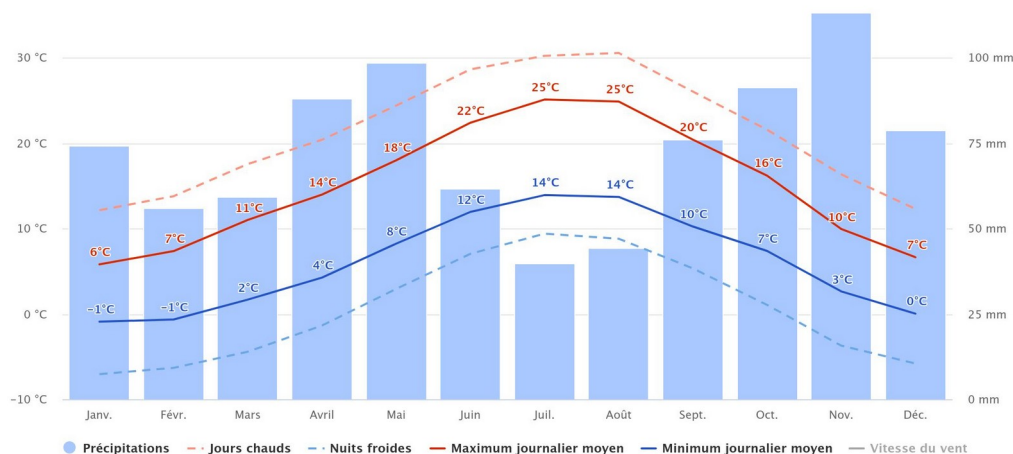
2.1.3 Conditions climatiques

Le climat des Hautes-Alpes présente un caractère méditerranéen et montagnard. Il est plutôt sec, la fin du printemps et l'automne sont les périodes les plus arrosées. Les variations de température sont fortes en intersaison tout comme les écarts diurne/nocturne.

Le Buëch marque la limite avec la Provence, les mois de mai, octobre et novembre sont les plus arrosés avec 750 à 900 mm de précipitations en moyenne annuelle. Les épisodes orageux les plus intenses engendrent jusqu'à 200mm de précipitations en 24 h. La région est soumise au mistral,

même s'il reste moins violent que dans la vallée du Rhône. Le froid hivernal reste modéré et les chaleurs estivales sont marquées.

Ci-dessous les températures et précipitations moyennes sur 30 ans à La Faurie :



Source météoblue

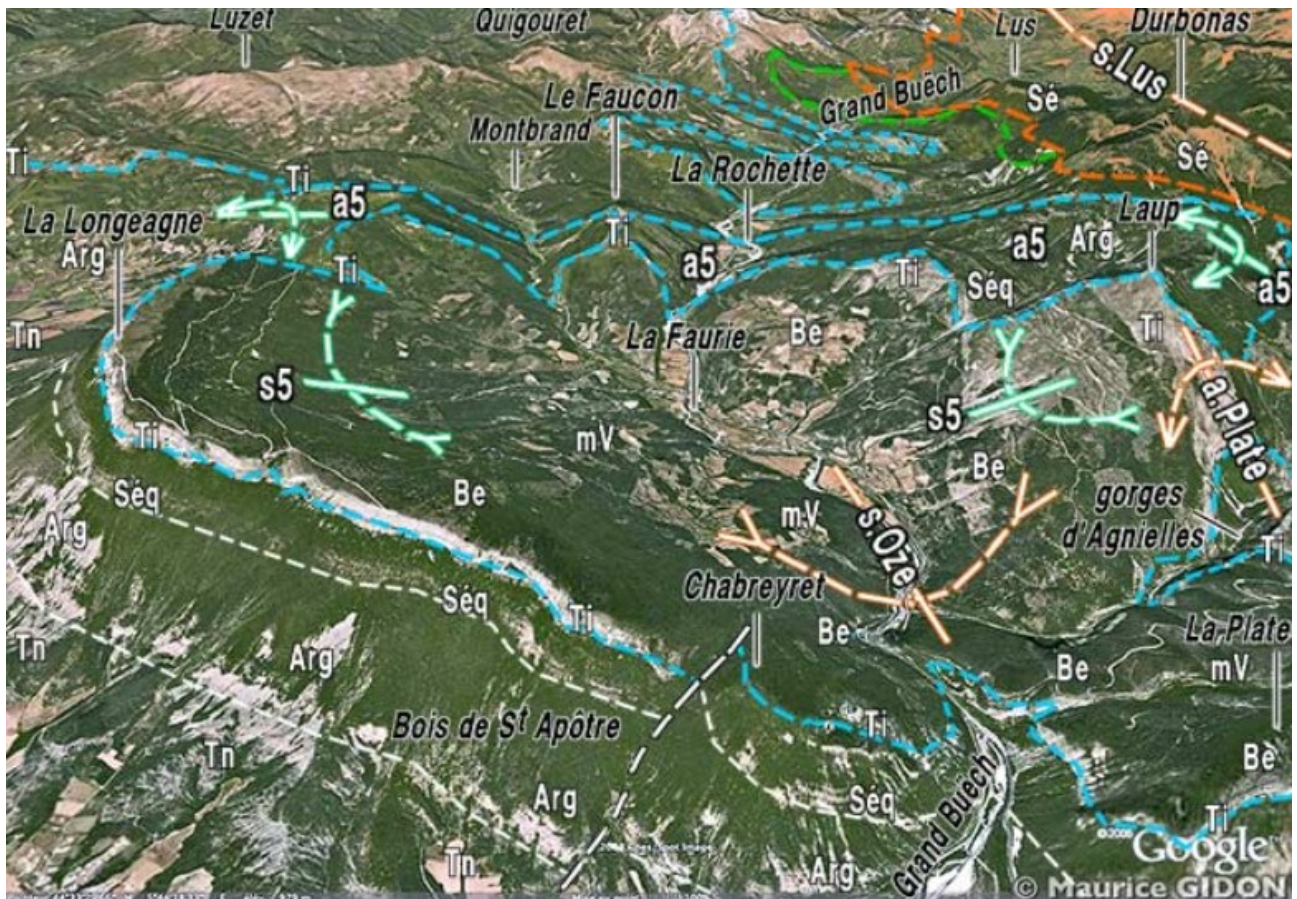
2.2 Le cadre géologique et géomorphologique

2.2.1 Les différentes formations géologiques

L'ensemble des informations de ce paragraphe, texte et photographie, sont extraites de GEOL-ALP (<http://www.geol-alp.com/index.html>) par Maurice GIDON 1998- 2019.

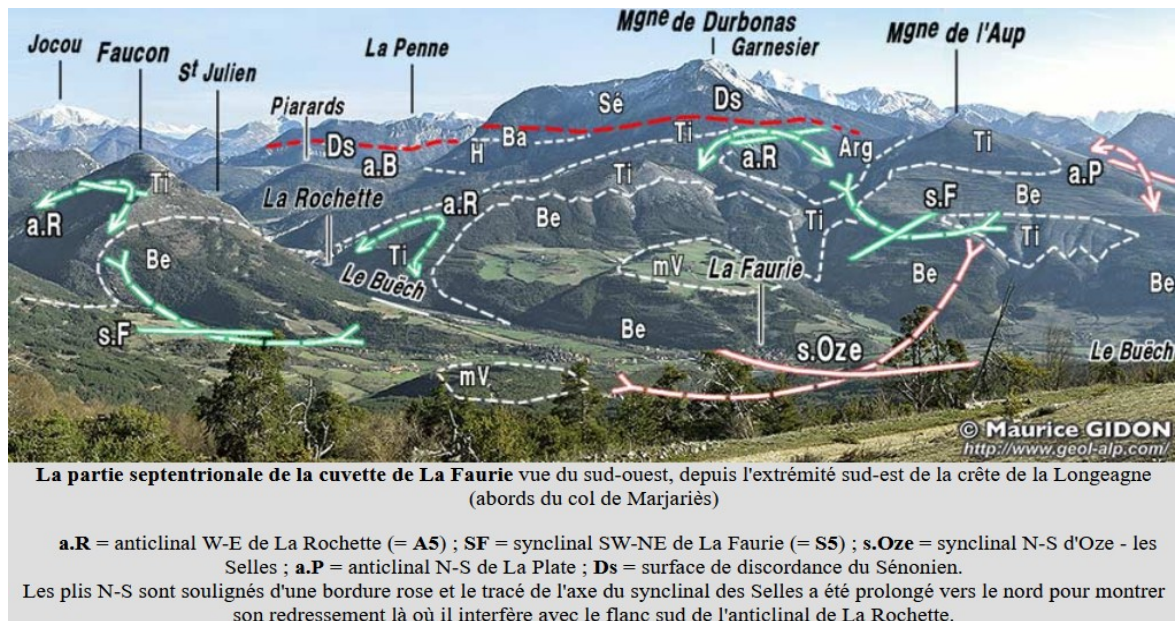
Autour du village de La Faurie, la vallée du Grand Buëch traverse une dépression largement ouverte qui correspond à une ample cuvette tectonique, à flancs peu inclinés, dont la partie centrale est occupée par de larges affleurements de Berriasien et dont les reliefs bordiers sont armés par le Tithonique.

En vue plongeante, du haut du ciel, l'entrecroisement de deux familles de plis qui détermine cette structure annulaire est particulièrement spectaculaire.

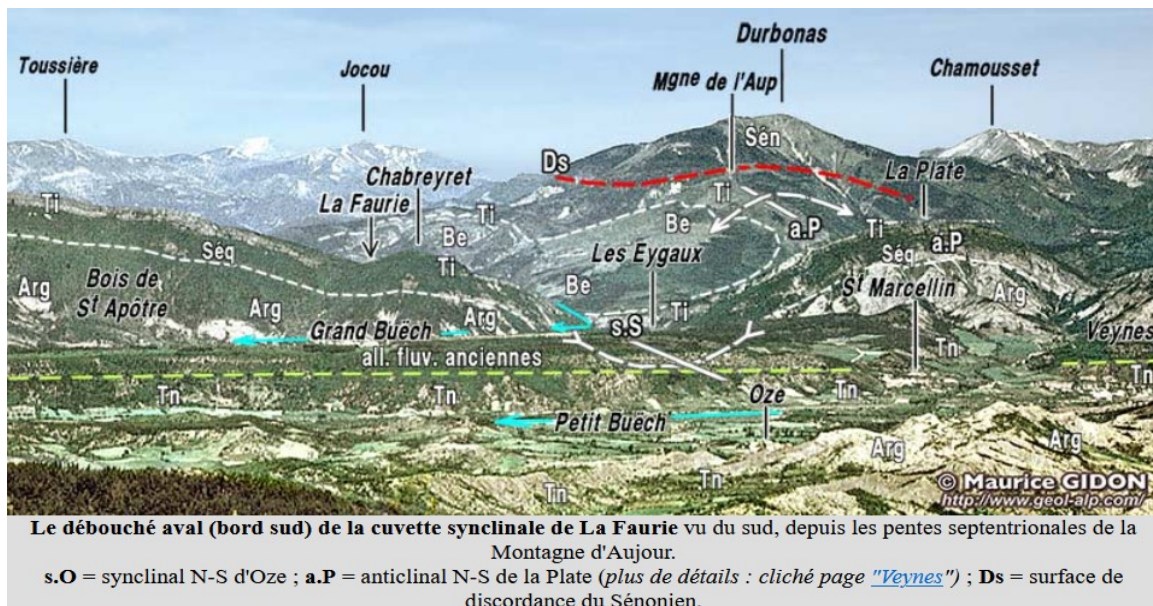


Cette cuvette structurale résulte en effet de l'entrecroisement d'un synclinal anté-Sénonien de La Faurie (S5) avec un ample synclinal post-Sénonien NNW-SSE d'Oze, qui constitue sensiblement le prolongement septentrional du synclinal des Selles (voir la carte structurale ci-après).

Par ailleurs le site de La Faurie est célèbre parmi les paléontologistes pour son gisement d'ammonites du Berriasien (situé au nord du village). Il a en effet fourni aux collections de divers laboratoires (notamment celui de l'Université de Grenoble) de nombreux spécimens dont beaucoup ont été élevés au rang de types de référence mondialement connus des spécialistes de cet étage. Trop exploité pendant tout le XX^{ème} siècle, il ne livre plus, à l'heure actuelle, que des fragments résiduels.



Le Buëch pénètre dans la cuvette de La Faurie du côté nord en traversant en cluse l'anticlinal W-E du Faucon et de La Rochette (A5 sur le schéma structural), dont il coupe successivement les deux flancs. Du côté est le Tithonique forme une échine qui s'élève depuis la vallée d'Agnielles jusqu'à la Tête de l'Aup : il s'agit d'un mont jurassien correspondant à un anticlinal post-Sénonien (l'anticlinal de la Plate) dont l'axe plonge vers le sud et qui affecte plus au nord le Sénonien de la Montagne de Durbonas.



La corniche tithonique qui ceinture la cuvette décrit des ondulations qui sont essentiellement dues au "V topographiques" de son entaille par les cours d'eau. Par contre la trouée du Grand Buëch correspond à la charnière du synclinal des Selles. Du côté oriental la cuvette est fermée par le mont jurassien* de l'anticlinal de la Plate, armé par le Tithonique, qui forme la montagne de l'Aup et celle de La Plate.

En avant de la trouée du Grand Buëch s'ouvre la dépression anticlinale d'Aspres - Veynes. Le cours du Petit Buëch y suit pratiquement l'axe de l'anticlinal SW-NE d'Aspres (non désigné). Entre les cours parallèles du Grand et du Petit Buëch s'allonge le plateau des Eygaux, isolé par l'érosion fluviale récente, où les Terres Noires sont coiffées par un niveau de terrasses fluviales anciennes remontant à l'époque de la glaciation de Mindel.

Du côté ouest la dépression de La Faurie est ceinturée par le crêt* de Tithonique de la montagne de la Longeagne (voir aussi la page "Aspres"), qui se rattache en continu à celui du flanc sud de l'anticlinal de la Rochette, fermant ainsi la cuvette vers l'ouest, à la faveur de sa torsion par le synclinal de La Faurie. Du côté est ce crêt s'infléchit pour se poursuivre vers le NE par celui du Bois des Apôtres, Chavreyret et la montagne de La Plate (cette dernière en rive gauche du Buëch).



Le rebord sud de la cuvette synclinale de La Faurie et la rive droite du Petit Buëch au niveau de Veynes

vus de l'est, depuis crête ouest de la Montagne de Céüse.

S5 = synclinal SW-NE de La Faurie ; **s.O** = synclinal N-S d'Oze ; **a.P** = anticlinal N-S de La Plate.

Sur ce bord sud de la cuvette la rivière tranche le crêt du Tithonique immédiatement après le confluent du torrent d'Agnielles, pour déboucher dans la dépression anticlinale d'Aspres. L'examen du revers méridional de ce crêt permet d'y observer d'assez spectaculaires replis mineurs (d'axe N-S) qui affectent uniquement les calcaires lités du Séquanien. Les plus beaux sont ceux mis en évidence par le ravinement du versant sud de la montagne de La Plate.

3 . Démarche d'élaboration et de concertation du PPRN

3.1 Méthodologie générale d'élaboration

La méthodologie appliquée pour la réalisation de ce PPRN suit les recommandations mentionnées dans les guides généraux concernant l'élaboration des PPRN du Ministère de la Transition écologique et solidaire. (voir la bibliographie)

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

Cette analyse comprend 3 étapes préalables à la construction du zonage réglementaire :

- L'identification du bassin de risque et la délimitation du périmètre d'étude grâce à la description des phénomènes naturels survenus sur la commune et l'identification des enjeux humains, socio-économiques et environnementaux.
- La qualification et la cartographie des aléas naturels.
- L'estimation du risque avec le croisement entre le niveau d'aléa et les enjeux.

Chacune de ces étapes a donné lieu à l'établissement de documents techniques et/ou cartographiques qui, bien que non réglementaires, sont essentiels à l'élaboration et à la compréhension du PPRN et y sont annexés (cf.1.3.2).

Ces étapes ont été effectuées par la direction départementales des territoires des Hautes-Alpes en concertation avec la commune.

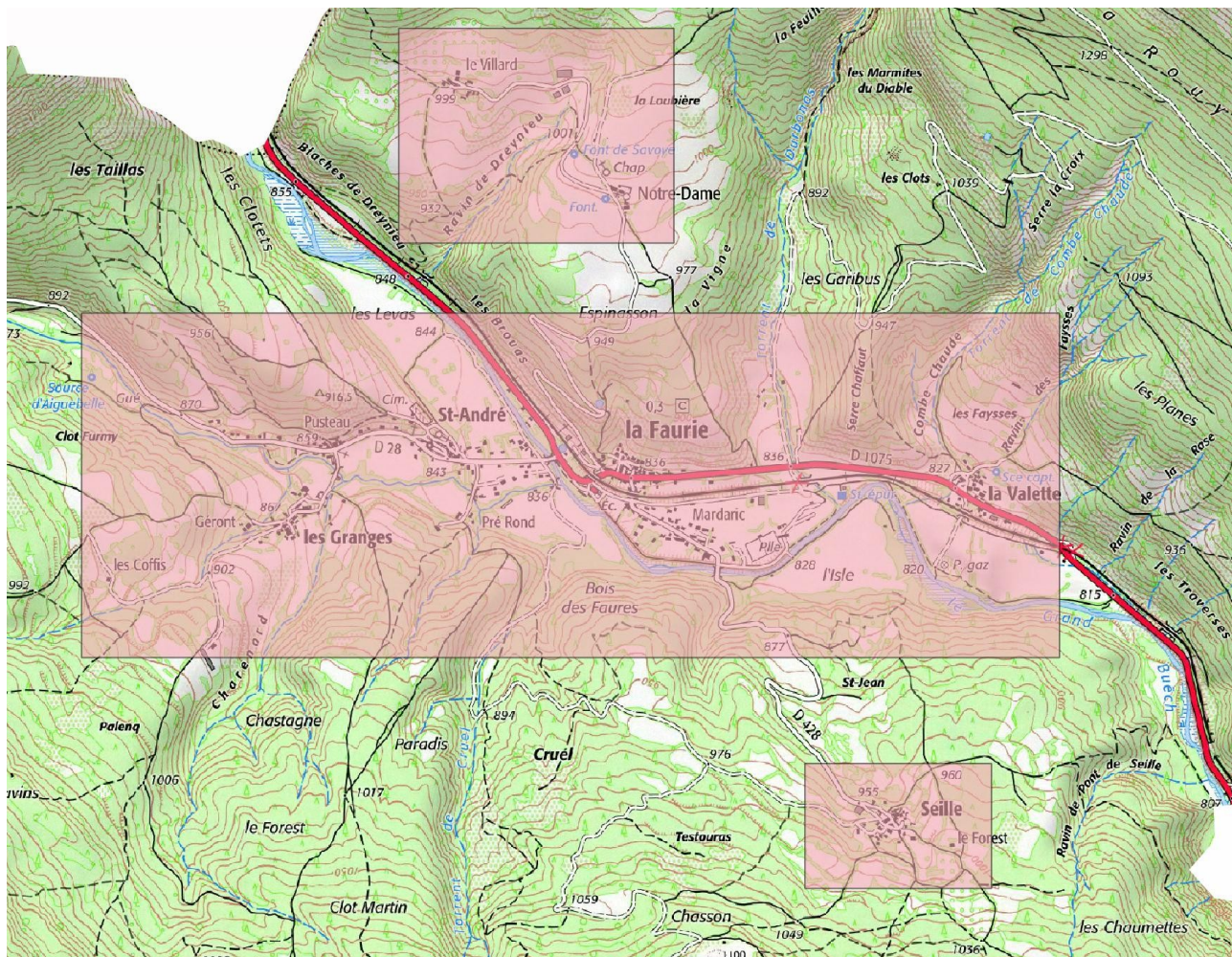
Chacune des étapes est détaillée dans les parties qui suivent.

3.2 Délimitation du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude ne couvre pas l'ensemble du territoire communal, il correspond aux zones sur lesquelles les aléas et le zonage réglementaire ont été étudiés.

Le choix a été fait de ne pas étendre l'étude des aléas sur les secteurs naturels éloignés de toute urbanisation et des enjeux humains. En effet les demandes d'autorisations d'urbanisme y sont exceptionnelles et donc ne justifient pas le surcoût financier d'études compte tenu du temps et des moyens supplémentaires qu'il aurait fallu y consacrer.

Les secteurs d'études retenus couvrent l'ensemble des zones avec des enjeux humains, et ils incluent notamment le camping municipal.



Carte des secteurs d'études

Ces secteurs sont annexés à l'arrêté préfectoral n°05-2024-02-28-00002 du 28 février 2024 prescrivant l'élaboration du PPRN de la Faurie.

3.3 Le cas des ouvrages de protection existants

Aucun ouvrage de protection ne permet d'assurer une protection absolue contre « toutes » les crues sur le long terme. La probabilité de dépassement ou de défaillance de l'ouvrage peut être faible mais jamais nulle. Les conséquences des dépassements et/ou de défaillances structurales des ouvrages de protection doivent être évaluées dans le cadre du PPRN et prises en compte dans la carte d'aléa.

De surcroît, la pérennité des ouvrages de défense passive et de leur niveau de protection n'est pas garantie dans le temps long dans des conditions identiques aux conditions actuelles. Plusieurs configurations, prévisibles ou non, peuvent conduire à une diminution du niveau de protection à long terme : difficulté des gestionnaires d'ouvrages à faire face aux dépenses d'entretien ; aggravation de l'aléa dans le temps, entraînant, à ouvrage identique, une augmentation de la probabilité de dépassement ; survenue d'un événement de magnitude particulièrement importante qui fragiliserait ou détruirait l'ouvrage ; etc.

Or, l'urbanisation d'un secteur acte un changement d'affectation des sols à très long terme (plusieurs décennies à plusieurs siècles). Une portion de territoire construite n'est que très rarement rendue à la nature.

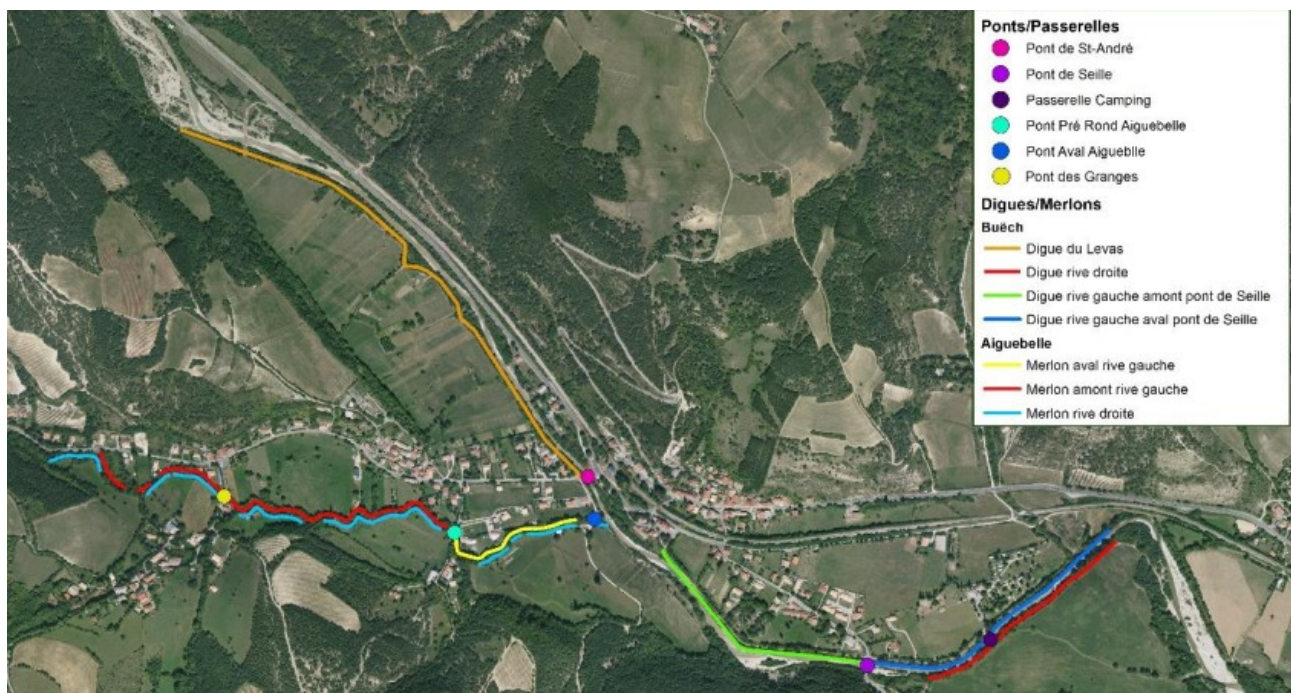
Le cadre réglementaire national définit très précisément les obligations auxquelles un ouvrage de protection doit répondre. Il fixe également le principe général qu'une digue ne doit pas être prise en compte dans un plan de prévention des risques pour ouvrir de nouvelles zones à l'urbanisation.

On recense plusieurs ouvrages de protection contre les inondations du Buëch et de l'Aiguebelle dans la traversée du village.

Si le Buëch a fait l'objet de lourds travaux d'endiguement dès la fin du 18^{ème} siècle afin de protéger la route royale 75, les aménagements qui bordent l'Aiguebelle sont beaucoup plus sommaires et se limitent à des merlons de terres.

Les endiguements du Buëch ont également permis de gagner sur le lit majeur du cours d'eau les plaines agricoles actuelles.

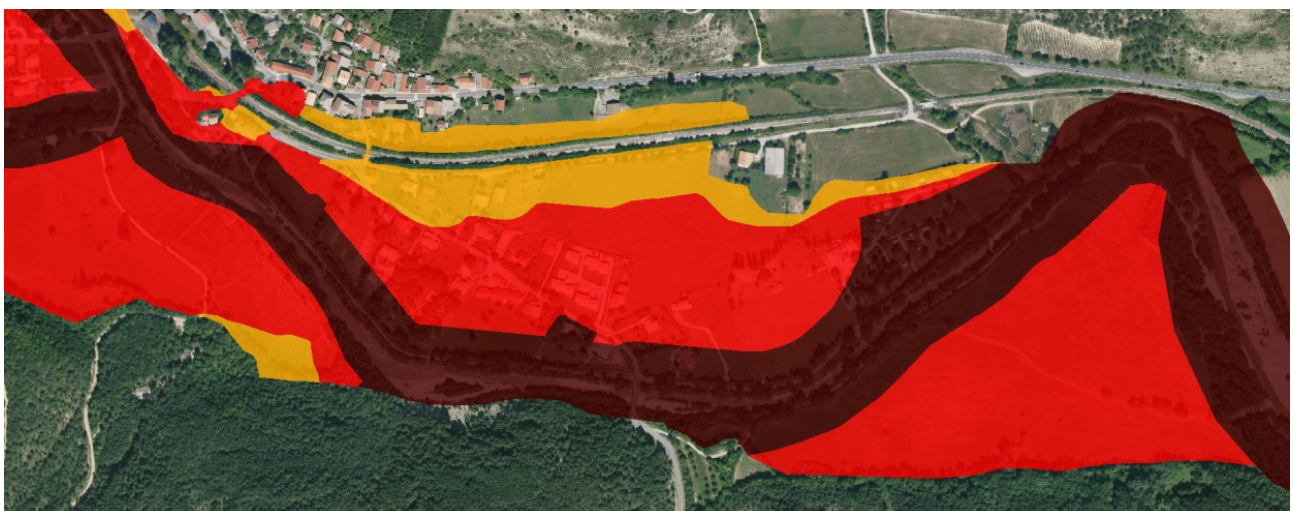
Aujourd'hui ces ouvrages sont dégradés et le PAPI en cours a notamment pour objectif de restaurer une partie d'entre eux dans le cadre d'une stratégie globale de protection du village face aux inondations. A ce jour elle devrait inclure la régularisation administrative et la restauration des ouvrages de protection qui seront conservés, mais également un réaménagement de plusieurs sections du lit mineur du Buëch en vue de son élargissement et d'une augmentation de sa capacité hydraulique.



source rapport étude hydraulique RTM 2023

D'ailleurs les digues existantes ne présentent pas les caractéristiques ni les garanties nécessaires pour assurer une protection dans le cas d'une crue de récurrence centennale.

Ainsi les cartes d'aléa, le zonage réglementaire et le règlement du PPRN sont établis en tenant compte de la situation actuelle (avant aménagement prévus par le PAPI) avec transparence des ouvrages (comme s'ils n'existaient pas) **c'est à dire sans tenir compte des effets de protection des ouvrages existants**. Toutefois il convient de préciser que derrière ces ouvrages une bande dite de « précaution » et correspondant à un risque de rupture (effet aggravant par rapport à l'absence) emporte le classement en aléa très fort (marron foncé ci-dessous).



3.4 Démarche d'études et de concertation

La procédure d'élaboration du PPRN a été réalisée en concertation régulière avec les acteurs locaux, la commune et le SMIGIBA. Par ailleurs, des réunions publiques ont été organisées à la fin des étapes clés, d'abord pour présenter les cartes d'aléas et puis pour présenter la procédure préalablement au lancement de l'enquête publique.

L'arrêté préfectoral n°05-2024-02-28-00002 du 28 février 2024 définit dans son article 5 les modalités de concertation de la commune, de la communauté de communes du Buëch-Dévoluy, le syndicat mixte du Scot de l'aire gapençaise et le syndicat mixte de gestion intercommunautaire du Buëch.

Voici les temps de concertation qui ont été organisés sur ce PPRN :

Date	Participant	Objet
12 octobre 2021	Commune	Avancement procédure et coordination avec le PLU
12 juillet 2022	Commune, SMIGIBA	Présentation du volet hydrologique
5 janvier 2023	Commune, SMIGIBA	Présentation des résultats de la modélisation hydraulique et de la carte d'aléa inondation
6 juillet 2023	Commune, SMIGIBA	Présentation des cartographies d'aléa glissement de terrain, chute de blocs, ravinement et inondation torrentielle Présentation de la tâche urbaine
2 octobre 2023	Commune	Présentation et validation de la seconde version de la tâche urbaine (méthode harmonisée) Préparation de la première réunion publique
10 octobre 2023	Commune	Avis de réunion publique dans la presse
20 octobre 2023	Public, Commune, SMIGIBA	Présentation des cartographies d'aléa au public
9 septembre 2024	Commune SMIGIBA	Présentation du projet de zonage réglementaire et des principes du règlement

10 mars 2025	Commune + gérant camping	Echanges sur les possibilités d'évolution du camping
--------------	--------------------------	--

4 . La cartographie informative des évènements historiques

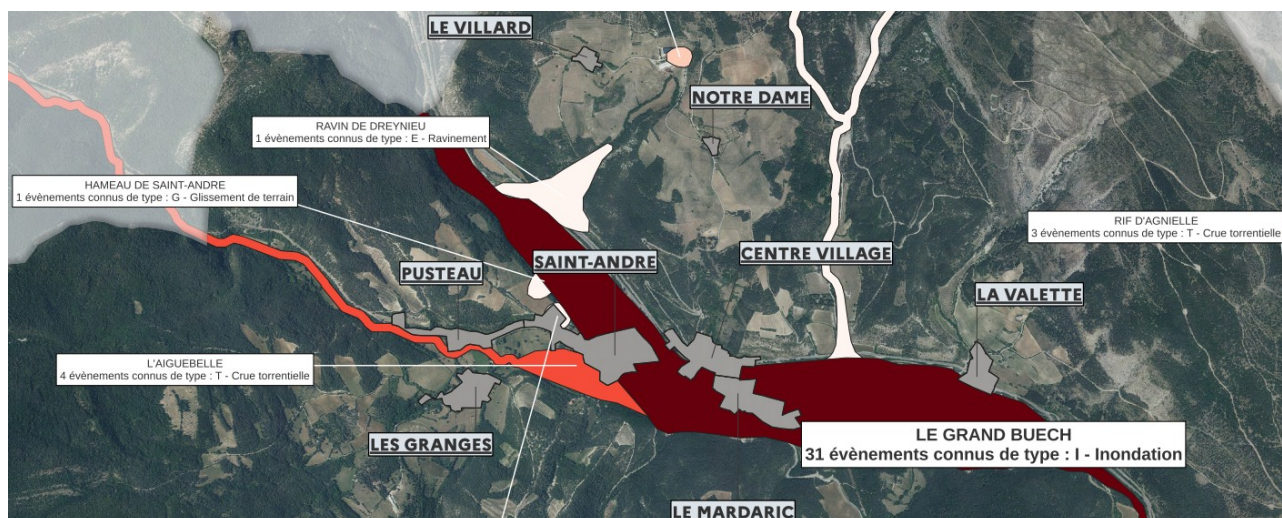
4.1 Élaboration de la carte

Cette carte exploite la base évènements du RTM (cf. §4.3). Cette base recense tous les évènements historiques connus, l'évènement le plus ancien est daté en 1750. La localisation de ces évènements n'est pas toujours précisément connue, aussi ils sont rattachés à des sites géographiquement étendus comme le Grand Buëch ou le Rif d'Agnielles par exemple.

Les évènements majeurs qui ont touché ce territoire sont les crues du Grand-Buëch avec des inondations historiques aux 19ème siècle, particulièrement celle de novembre 1843. On recense d'ailleurs 32 évènements historiques liés au Grand-Buëch sur un total de 45. Sur le plan des risques naturels l'aléa inondation par les crues du Grand Buëch est donc majeur et largement prépondérant sur la commune de La Faurie, en termes d'intensité et de fréquence.

L'Aiguebelle a connu 4 crues notables, également plusieurs glissements de terrains sont identifiés au cours de l'histoire, 2 concernent le hameau de Saint-André et 2 autres celui du Villard.

Au regard de la carte informative (ci-dessous), ce sont les crues du Grand Buëch qui historiquement ont le plus impacté les secteurs urbanisés de la commune.



4.2 Définition des phénomènes pris en compte dans le PPRN

Le PPRN de la Faurie traite des phénomènes suivants :

- Inondation : montée plutôt lente des eaux (plusieurs heures), permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains. La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée.

- Crues torrentielles : Les cours d'eau torrentiels sont des cours d'eau se caractérisant par une forte pente (généralement supérieure à 1 %) et un charriage important de matériaux solides.

- Ravinement : cela recouvre

- Ruissellement de versant : divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, à la suite de fortes précipitations.

- Ravinement : forme d'érosion rapide des terrains.

- Torrentiel de versant : zones de transit ou de dépôt dans lesquelles le phénomène prend la forme de coulées boueuses.

- Glissement de terrain : mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture.

- Chutes de blocs : chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes.

Des événements historiques sont connus pour les aléas glissement de terrain, inondation, inondation torrentiel et ravinement.

Ces phénomènes sont étudiés et pris en compte par le PPRN.

4.3 Recensement des évènements historiques

Le tableau suivant recense l'ensemble des évènements de la base du RTM.

DATE	NUMÉRO	PHÉNOMÈNE	SITE ASSOCIÉ	DESCRIPTION
01/03/1978	EV_5553	Ravinement	LE RAVIN DE DREYNIEU	Ravinement
11/1791	EV_5556	Glissement de terrain	LE VILLARD	Glissement
22/12/1991	EV_5554	Glissement de terrain	LE HAMEAU DE SAINT-ANDRE	Glissement, 30 a 40m de large et 20 a 30m de long. De part et d'autre du chemin d'accès au quartier "les Levas" entre l'altitude 860m et l'altitude 845m
07/10/1993	EV_5555	Glissement de terrain	LE HAMEAU DE SAINT-ANDRE	Glissement de talus sous le parking du cimetière (hauteur du talus environ 15m) jusqu'au canal d'arrosage
03/12/2000	EV_6646	Glissement de terrain	LE VILLARD	Glissement de terrain entre le plate-forme du chemin vc n° 5 et le mur amont de la bergerie
2				
1750	EV_9596	Inondation	LE GRAND BUECH	
1757	EV_9611	Inondation	LE GRAND BUECH	
1785	EV_9803	Inondation	LE GRAND BUECH	
1787	EV_9812	Inondation	LE GRAND BUECH	
01/1789	EV_9940	Inondation	LE GRAND BUECH	Très forte crue
13/03/1790	EV_9698	Inondation	LE GRAND BUECH	
14/11/1791	EV_7577	Inondation	LE GRAND BUECH	
15/11/1791	EV_9405	Inondation	LE GRAND BUECH	Crue plaine d'Aspres « divisée » sur environ 5600 m de long
1826	EV_1064 1	Inondation	LE GRAND BUECH	
07/1829	EV_9931	Inondation	LE GRAND BUECH	Crue débordement
11/1840	EV_8999	Inondation	LE GRAND BUECH	
07/1842	EV_9930	Inondation	LE GRAND BUECH	
27/09/1842	EV_9050	Inondation	LE GRAND BUECH	
01/11/1843	EV_8948	Inondation	LE GRAND BUECH	La crue de 1843 est la plus dévastatrice

				de toutes celles s'étant produites sur le bassin du Buëch au cours du 19 et 20 ^e siècle
10/1846	EV_9928	Inondation	LE GRAND BUECH	
4e trimestre 1864	EV_9922	Inondation	LE GRAND BUECH	
10/1872	EV_8949	Inondation	LE GRAND BUECH	
11/1872	EV_9919	Inondation	LE GRAND BUECH	
10/1896	EV_9253	Inondation	LE GRAND BUECH	
01/1926	EV_10417	Inondation	LE GRAND BUECH	
10/12/1954	EV_8786	Inondation	LE GRAND BUECH	Au niveau du PK 20,900 de la RD1075
08/06/1955	EV_10322	Inondation	LE GRAND BUECH	
1er trimestre 1978	EV_10450	Inondation	LE GRAND BUECH	
22/12/1991	EV_7578	Inondation	LE GRAND BUECH	Au lieu dit « les levas »
08/10/1993	EV_7579	Inondation	LE GRAND BUECH	Sur 200 m depuis la prise d'eau du canal d'arrosage en limite nord de la commune
22/04/1995	EV_7585	Inondation	LE GRAND BUECH	Engrèvement du lit du grand Buëch (exhaussement) et débordement en rive gauche environ 300 m en amont de l'église
23/11/2000	EV_7580	Inondation	LE GRAND BUECH	Inondation des terrains compris entre la voie ferrée et la digue du Buëch depuis le chef-lieu jusqu'à la station d'épuration par débordement d'un ruisseau
15/11/2002	EV_7584	Inondation	LE GRAND BUECH	Débordement du grand Buëch en rive droite entre le sud du camping de l'Adrech et la rive gauche du rif la planche, empêchant l'écoulement de la source de la Rabière et de la station d'épuration
16/11/2002	EV_7581	Inondation	LE GRAND BUECH	Crue torrentielle avec érosion de berge entre le nord du chef-lieu et le hameau de la valette
16/11/2002	EV_7582	Inondation	LE GRAND BUECH	Débordement du grand Buëch entre ses confluences avec l'Aiguebelle et le

				torrent du Durbonas. A sa confluence avec le torrent d'Aiguebelle, destruction de la digue en pierre maçonnées en rive gauche.
25/11/2002	EV_7583	Inondation	LE GRAND BUECH	Débordement du grand Buëch en rive droite entre le sud du camping de l'Adrech et la rive gauche du Rif la Planche, empêchant l'écoulement de la source de la Rabière et de la station d'épuration
1757	EV_9612	Crue torrentielle	L'AIGUEBELLE	
01/11/1843	EV_9011	Crue torrentielle	L'AIGUEBELLE	
4e trimestre 1870	EV_1056 4	Crue torrentielle	L'AIGUEBELLE	
16/11/2002	EV_6951	Crue torrentielle	L'AIGUEBELLE	Au niveau du chemin d'accès au hameau des granges entre les altitudes de 848 m et 860m, débordement du torrent dans les canaux d'arrosage, suivi du déversement de ceux-ci jusqu'à rejoindre le grand buëch
1788	EV_5201	Crue torrentielle	LE RIF D'AGNIELLE	
07/03/1959	EV_5200	Crue torrentielle	LE RIF D'AGNIELLE	Débordements boueux au niveau du hameau
16/11/2002	EV_6962	Crue torrentielle	LE RIF D'AGNIELLE	Crue torrentielle de faible intensité avec dans les gorges des arrachements de berges en divers endroits provoquant des glissements d'éboulis en rive gauche
16/11/2002	EV_6952	Crue torrentielle	LE TORRENT DE DURBONAS	Débordement du torrent vers l'altitude de 850m environ au niveau d'un passage busé environ 400m a l'amont de la rd1075 jusqu'à la plaine du "mardaric" et le camping "la garrigue".

5 . La caractérisation des aléas sur le périmètre d'étude

5.1 Principes de qualification et cartographie de l'aléa

5.1.1 Notion d'intensité et de fréquence

En matière de risques naturels, l'aléa peut se définir comme *la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée*. Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte de la conjugaison de deux paramètres : l'intensité et la fréquence du phénomène ou la probabilité d'atteinte selon les aléas.

L'intensité du phénomène :

- Elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc.) et éventuellement par une modélisation mathématique reproduisant les phénomènes étudiés.

La fréquence du phénomène :

- La notion de fréquence de manifestation du phénomène, s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et a, la plupart du temps, une incidence directe sur "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente (ex : mouvement de terrain), devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine.
- La période de retour probable (décennale, centennale...) traduit le risque qu'un événement d'intensité donnée ait 1 "chance" sur 10, 1 "chance" sur 100 de se produire dans l'année.
- A titre d'exemple, évoquer la période de retour décennale d'un phénomène naturel tel qu'une crue torrentielle, ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement qu'on aura 1 "chance" sur 10 de l'observer sur une année.
- Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'aura, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction.

On notera, par ailleurs, que la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un événement, pour la plupart des risques naturels qui nous intéressent, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, grêle... pour les crues torrentielles,
- hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente, pour les instabilités de terrain....

La probabilité d'atteinte :

Pour l'aléa torrentiel, la notion de probabilité d'atteinte caractérise la plus ou moins grande prédisposition d'une zone à être affectée par les débordements du scénario de référence.

Pour l'aléa chute de blocs, l'atteinte de phénomènes en tout point du territoire (probabilité d'atteinte) est liée à la probabilité de départ et à la probabilité de propagation.

La carte des aléas est établie sur les 3 secteurs étudiés sur fond IGN à différentes échelles 1/2500, 1/3500, 1/4500. Une partie de celle-ci peut être faite par simple analyse des photos aériennes (et non expertise sur site). Cette partie est identifiée de manière spécifique dans la carte des aléas.

5.1.2 Notion de niveau d'aléa

La gradation du danger pour la personne humaine est appréciée **en cas de survenance de l'aléa considéré** :

- Fort et très fort : Pertes en vies humaines probables
- Moyen : Pertes en vies humaines rares
- Faible : Pertes en vies humaines improbables

La gradation du risque pour les biens est appréciée **en cas de survenance de l'aléa considéré** :

- Fort et très fort : Ruine ou endommagement très important (en coût)
- Moyen : Endommagement modéré (en coût)
- Faible : Endommagement faible (en coût)

5.1.3 Méthodologie de qualification de l'aléa inondation

Le décret n°2019-715 du 5 juillet 2019, relatif aux plans de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine, apporte le cadre réglementaire à la caractérisation des aléas d'inondations. Ce décret est accompagné d'un document de modalités d'application publié par le Ministère de la Transition Écologique (MTE).

Le décret introduit notamment un nouveau critère, celui de la dynamique « liée à la combinaison de la vitesse d'écoulement de l'eau et de la vitesse de montée des eaux ».

La caractérisation de l'aléa inondation sur le territoire communal s'appuie essentiellement sur le document expliquant les modalités d'application du décret du 5 juillet 2019 publié par le MTE.

Pour caractériser le niveau d'intensité de l'aléa, l'étude s'appuie sur la déclinaison régionale du décret PPRi. Sa méthodologie est développée dans la note ci-dessus.

5.1.3.1 Définition

Inondation à montée plutôt lente des eaux (plusieurs heures), permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation. La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les principaux débordements dans le lit majeur se font en eau « claire » sans présence de matériaux (même si le transport solide peut être présent dans le lit mineur et peut être une des causes du débordement).

5.1.3.2 Caractérisation de l'aléa de référence

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

5.1.3.3 Qualification de l'aléa

Intensité :

Conformément à l'article R562-11-4 du code de l'environnement, l'aléa de référence est qualifié et représenté de manière cartographique, selon au maximum quatre niveaux « faible », « modéré », « fort » et « très fort », en fonction de la hauteur d'eau ainsi que de la dynamique liée à la combinaison de la vitesse d'écoulement de l'eau et de la vitesse de montée des eaux. La vitesse d'écoulement et la vitesse de montée des eaux sont, en effet, des facteurs d'aggravation de l'aléa et doivent être pris en compte.

Niveau d'aléa :

L'aléa doit être défini en croisant la dynamique de crue et la hauteur d'eau. L'arrêté du 5 juillet 2019 introduit la matrice suivante :

Hauteur	Dynamique	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
H < 0,5 mètre		Faible	Modéré	Fort
0,5 < H < 1 mètre		Modéré	Modéré	Fort
1 < H < 2 mètres		Fort	Fort	Très fort
H > 2 mètres		Très fort	Très fort	Très fort

Le critère de dynamique de crue doit être évalué selon un croisement entre la vitesse d'écoulement de l'eau et la vitesse de montée de l'eau (ou cinétique de crue).

Les seuils de vitesse d'écoulement utilisés régionalement sont les suivants :

- vitesse faible si inférieure à 0,5 m/s
- vitesse moyenne si comprise entre 0,5 m/s et 1 m/s
- vitesse forte si supérieure à 1 m/s

La vitesse de montée des eaux (cinétique de crue) n'est, à ce stade, pas précisément défini par des seuils. Le groupe de travail régional a cependant choisi de créer trois catégories de vitesse de montée des eaux : lente, moyenne, rapide, en cohérence avec le décret.

La matrice de croisement suivante a été retenue :

Forte supérieure à 1 m/s	Dynamique rapide	Dynamique rapide	Dynamique rapide
Moyenne entre 0,5 m/s et 1 m/s	Dynamique moyenne	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
Faible inférieure à 0,5 m/s	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique moyenne
<i>Vitesse d'écoulement / Vitesse de montée des eaux</i>	Lente	Moyenne	Rapide

Grille de qualification de l'aléa dans le cas d'une vitesse de montée des eaux « moyennes »

Pour le Buëch avec un temps de montée des eaux estimé entre 6 et 12 h, la classe de vitesse de montée des eaux retenue est **la classe moyenne**.

La matrice de croisement de la vitesse de montée des eaux avec la vitesse d'écoulement indique que dans le cas d'une vitesse de montée des eaux moyenne, la dynamique est la suivante :

- dynamique moyenne si vitesse d'écoulement faible (inférieure à 1 m/s),
- dynamique rapide si vitesse d'écoulement moyenne ou forte (supérieure à 1 m/s).

La grille d'aléa hauteur (H) / vitesse d'écoulement (VE) est ainsi la suivante :

H > 2m	Très fort	Très fort	Très fort
1m < H < 2m	Fort	Fort	Très fort
50cm < H < 1m	Modéré	Modéré	Fort
25cm < H < 50cm	Modéré	Modéré	Fort
H < 25cm	Modéré	Modéré	Modéré
	VE < 0,5m/s	0,5m/s < VE < 1m/s	VE > 1m/s*

Grille d'aléa H/VE en cas de vitesse de montée des eaux rapide

Grille de qualification de l'aléa dans le cas d'une vitesse de montée des eaux « rapides »

Pour l'Aiguebelle avec un temps de montée des eaux estimé inférieur à 6 h, la classe de vitesse de montée des eaux retenue est **la classe rapide**.

La matrice de croisement de la vitesse de montée des eaux avec la vitesse d'écoulement indique que dans le cas d'une vitesse de montée des eaux rapide, la dynamique est la suivante :

- dynamique moyenne si vitesse d'écoulement faible (inférieure à 0,5 m/s),
- dynamique rapide si vitesse d'écoulement moyenne ou forte (supérieure à 0,5 m/s).

La grille d'aléa hauteur (H) / vitesse d'écoulement (VE) est ainsi la suivante :

H > 2 m	Très fort	Très fort	Très fort
1 m < H < 2 m	Fort	Très fort	Très fort
50 cm < H < 1 m	Modéré	Fort	Fort
25 cm < H < 50 cm	Modéré	Fort	Fort
H < 25 cm	Modéré	Modéré	Modéré
	VE < 0,5 m/s	0,5 m/s < VE < 1 m/s	VE > 1 m/s*

Grille d'aléa H/VE en cas de vitesse de montée des eaux rapide

Hauteurs d'eau extrêmement faibles

L'arrêté introduit une nuance supplémentaire : « dans le cas d'une hauteur d'eau inférieure à 0,5 m et d'une dynamique rapide, le niveau de l'aléa de référence peut, pour des hauteurs d'eau extrêmement faibles, être qualifié de modéré. »

Dans le cadre méthodologique de PACA, une hauteur de l'ordre de 25 cm est retenue. Cet ordre de grandeur correspond à la hauteur d'un trottoir ou d'une marche. Il est cohérent avec la revanche usuellement imposée au-dessus des plus hautes eaux connus pour la surface des planchers et avec la possibilité de circulation des véhicules tous terrains de secours. Une classe de hauteur supplémentaire est introduite dans la grille régionale.

Outils et méthodologie complémentaire

Les gammes de pentes des cours d'eau étudiés pour l'aléa inondation ont permis le recours aux logiciels de modélisations hydrauliques HEC-RAS (2D ou 1D-2D).

En complément, les hauteurs et les vitesses sont estimées à dire d'expert en utilisant les connaissances issues des phénomènes historiques.

La qualification de l'aléa tient compte de l'effet de possibles embâcles de corps flottants et des variations de la topographie par dépôt de matériaux solides au cours de l'événement de référence ou par évolution prévisible à long terme.

Pour cela, une analyse générale du profil en long a été réalisée.

La dynamique actuelle du fond du lit et la possibilité d'évolution du fond du lit en période de crue ont également été analysées.

Cas des axes préférentiels d'écoulement

Les axes préférentiels d'écoulement des eaux et plans d'eau existants sont classés en aléa très fort.

Cas des remontées de nappe (In)

L'analyse à dire d'expert a également permis d'identifier les éventuelles accumulations ou stagnations d'eau par remontée de nappe à proximité des cours d'eau étudié.

Cas des érosions par recul de berge (Ie)

L'analyse a également porté sur les terrains susceptibles d'être érodés même en l'absence de débordement pour le scénario de crue de référence.

De manière générale, le risque théorique d'érosion par recul de berge peut être approché à partir du calcul du rapport L/h (largeur du lit / hauteur d'écoulement) pour un débit donné. Dans un écoulement librement divaguant, des études ont en effet montré que l'écoulement a tendance à se caler à des largeurs de lits correspondant à des rapports L/h compris entre 15 et 40. La matérialisation en plan de cette bande active théorique et sa comparaison avec les largeurs réelles de lit ont permis de mettre en évidence des zones potentiellement soumises à des risques d'érosion et de recul de berge pour le scénario de crue de référence.

L'aléa théorique a été confronté à une approche hydromorphologique (visite de terrain, présence d'ouvrages suffisamment fondés et résistants à l'érosion externe, type de berge, analyse historique...) pour valider l'emprise finale susceptible d'être touchée par des phénomènes d'érosions.

5.1.3.4 *Prise en compte des ouvrages*

Ce paragraphe est complémentaire du paragraphe 3.3 Le cas des ouvrages de protection existants.

Dans un PPRN, la prise en compte des différentes défaillances potentielles des ouvrages se fait en :

- identifiant d'éventuels sur-aléas liés à ces défaillances ;
- et en considérant systématiquement des sous-scénarios de défaillance représentatifs de la variabilité des défaillances possibles.

Les secteurs protégés par des systèmes d'endiguement doivent toujours être affichés avec un aléa correspondant à des scénarios de défaillance, intégrant le fait que ces secteurs sont intrinsèquement inondables, et par ailleurs soumis à un risque de sur-aléa en cas de rupture de l'ouvrage.

Les différents types de sous-scénarios associés aux ouvrages anthropiques :

Les nombreux ouvrages anthropiques rencontrés sont susceptibles d'influencer significativement les manifestations d'un scénario de référence et sont donc une source majeure de l'émergence de sous-scénarios. L'étude de l'aléa de référence du PPRN doit ainsi appréhender les trois types de sous-scénarios ci-dessous.

1. Sous-scénario dans lequel les ouvrages existent et jouent leur rôle, sans défaillance.
2. Sous-scénario dans lequel les ouvrages de protection passive n'existent pas.
3. Sous-scénarios avec défaillance des ouvrages : rupture d'ouvrages de protection, obstruction d'ouvrages de franchissement (pont, dalot...), déviation ou concentration de certains écoulements du fait de la présence d'infrastructures ou bâtiments, etc.

Les effets de chaque sous-scénario ont été étudiés en détail avec la même méthodologie. La carte de synthèse de l'aléa de référence du PPRN, reprend les sur-aléas et le niveau d'aléa maximal sur l'ensemble des scénarios et sous-scénarios de référence.

Conformément au décret PPRi de 2019, pour les ouvrages linéaires une bande de précaution est représentée.

5.1.4 Méthodologie de qualification de l'aléa torrentiel

L'étude des aléas du PPRN de La Faurie est fondée sur les principes de la méthodologie développée dans le guide « PPRN torrentiel » paru en août 2023.

5.1.4.1 Définition

Les cours d'eau torrentiels sont des cours d'eau se caractérisant par une forte pente (généralement supérieure à 1 %) et un charriage important de matériaux solides. **Selon la définition utilisée dans la version en projet du guide torrentiel, un cours d'eau est considéré comme torrentiel si le transport solide aggrave de façon significative les dommages associés aux événements, du fait notamment d'engravements, d'érosions et/ou d'impacts de blocs et de flottants.**

A contrario, dans le domaine fluvial, l'aléa est considéré principalement au prisme du phénomène d'inondation, ayant pour effet l'envahissement et la submersion par les eaux.

Les principaux types de cours d'eau torrentiels sont les torrents et les rivières torrentielles.

Les laves torrentielles sont rattachées à ce type d'aléa.

5.1.4.2 Caractérisation du (des) scénario(s) de référence

L'aléa du PPRN est déterminé à partir d'un (ou de plusieurs) scénario(s) de référence décrivant le type d'évènement dont le PPRN cherche à prévenir les conséquences. Dans la mesure du possible, le type d'évènement est associé à une période de retour, qui traduit la probabilité qu'un évènement de la même magnitude, ou d'une magnitude supérieure, se produise dans une année.

La première étape de la détermination des scénarios de référence consiste à identifier les évènements historiques et à chercher à en évaluer la période de retour. Cependant, **pour les crues des cours d'eau torrentiels, la détermination de la période de retour des événements historiques n'est possible que dans des situations favorables particulières.**

Ainsi, deux cas de figure sont à considérer :

- **lorsqu'il est possible de caractériser un (ou plusieurs) évènement(s) historique(s) d'occurrence au moins centennale**, le(s) scénario(s) de référence est (sont) déterminé(s) à partir du plus important évènement de ce type ;
- **lorsque cela n'est pas possible**, le(s) scénario(s) de référence est (sont) déterminé(s) à partir d'un évènement théorique d'occurrence centennale, à construire.

Les principales caractéristiques permettant de décrire une crue de cours d'eau torrentiel sont :

- le mode de transport solide (charriage ou lave torrentielle) ;
- celles qui décrivent la magnitude de l'évènement (paramètre caractérisant l'ensemble de l'évènement) et qui peuvent être évaluées au prisme de différentes grandeurs ou caractéristiques :
 - les débits au cours de l'évènement (aussi bien les débits liquides que les débits solides, et leur ratio qui permet d'estimer la concentration solide),
 - les volumes en jeu pendant la totalité de l'évènement (le volume total d'eau et le volume total de matériaux transportés ou déposés),

- le temps de montée de la crue ou la durée de l'événement,
- la dimension d'éléments solides aggravants (flottants, gros blocs)
- celles qui décrivent l'intensité de la crue qui, contrairement à la magnitude, varient spatialement dans la zone exposée :
 - les affouillements ou les dépôts de matériaux,
 - les vitesses et les hauteurs d'écoulement,
 - les impacts des blocs ou flottants,
 - la soudaineté des phénomènes et la vitesse locale de montée des eaux.

5.1.4.3 **Cartographie de l'aléa de référence**

5.1.4.3.1 Principales étapes

Les étapes techniques de la caractérisation de l'aléa dans le cadre d'un PPRN de cours d'eau torrentiels sont (des détails sont fournis sur chacune d'entre elles dans le guide PPRN torrentiel) :

- **étape 1** : définition d'un (ou plusieurs) « **scénario(s) de référence** » ;
- **étape 2** : définition d'un (ou plusieurs) « **sous-scénario(s) de référence** », traduisant la variabilité potentielle des manifestations des scénarios de référence, du fait notamment de la multiplicité des comportements possibles d'éléments anthropiques ou de caractéristiques secondaires des événements ;
- **étape 3** : évaluation des niveaux d'intensité pour les sous-scénarios de référence retenus, puis élaboration d'**une carte des niveaux d'intensité** par scénario de référence, retenant en chaque point l'intensité maximale identifiée pour les sous-scénario associés ;
- **étape 4** : élaboration d'**une carte de probabilité d'atteinte** par scénario de référence, en s'appuyant notamment sur les enveloppes des cartes d'intensité par sous-scénario ;
- **étape 5** : élaboration d'**une carte d'aléa** par scénario de référence, sur la base d'un croisement entre intensité et probabilité d'atteinte ;
- **étape 6** : évaluation des **sur-aléas** éventuels résultant de la défaillance d'éléments anthropiques ;
- **étape 7** : élaboration de la **carte de synthèse** de l'aléa de référence du PPRN, reprenant les sur-aléas et le niveau d'aléa maximal sur l'ensemble des scénarios de référence.

5.1.4.3.2 Méthodologie d'identification des sous-scénarios

Piton et al. (2022) proposent une approche permettant de définir, de trier puis de sélectionner les sous-scénarios des événements torrentiels selon les étapes suivantes :

- Rappel de la **magnitude du scénario de référence** et de la gamme de variation des paramètres secondaires décrivant ce dernier ;
- Identification éventuelle de sous-scénarios considérant **différentes valeurs pour les paramètres secondaires** les plus structurants ;
- **Inventaire** des tronçons homogènes des cours d'eau (par exemple secteurs ayant des capacités hydrauliques et des pentes similaires) et des ouvrages anthropiques ;
- Analyse des **modes de défaillance** des différents tronçons (débordement par dépassement de la capacité hydraulique ou par érosion de berge, engravement lié à la pente ou à un remous liquide, obstruction par des blocs ou par des flottants, ruptures d'ouvrage, etc.) permettant d'identifier :
 - Les **défaillances quasi-certaines** touchant des tronçons manifestement inadaptés pour le scénario de référence : tous les sous-scénarios incluront alors ce mode de fonctionnement,
 - Les **défaillances possibles mais pas certaines** qui pourraient justifier l'émergence de plusieurs sous-scénarios pour le scénario de référence (sous-scénario A = avec défaillance ; sous-scénario B = pas de défaillance). Pour le cas particulier des défaillances de tronçon liées à des défaillances d'ouvrages, et en cohérence avec la doctrine appliquée aux autres PPRN, **toutes les digues du territoire d'étude sont considérer par défaut dans cette catégorie, quelles que soient les garanties apportées sur l'ouvrage. Aucune digue n'a été identifiée le long des torrents de La Faurie.**
 - Les **défaillances très improbables**, par exemple parce que le tronçon a une capacité fonctionnelle correctement dimensionnée pour le scénario de référence, une résistance mécanique adaptée aux phénomènes en jeux et des garanties quant au maintien et à l'entretien dans le temps de cette capacité.

Les éventuels effets en cascade peuvent faire l'objet, si besoin, de sous-scénarios dédiés.

- Les situations rencontrées étant potentiellement très variées, il n'est pas pertinent, et souvent impossible, d'étudier de manière exhaustive l'ensemble des sous-scénarios identifiés à l'étape précédente. Une **priorisation des sous-scénarios** a donc été effectuée, dans l'objectif de trouver un bon équilibre entre la variabilité des configurations étudiées et les moyens dédiés à l'élaboration du PPRN. Plusieurs types de simplifications sont possibles :
 - l'agrégation des sous-scénarios ayant les mêmes conséquences sur les intensités ;
 - l'élimination des sous-scénarios « majorés » par d'autres (par exemple : un scénario d'effacement de digue combiné avec une bande de précaution forfaitaire peut parfois remplacer plusieurs scénarios de rupture) ;
 - l'élimination de sous-scénarios trop improbables pour l'évènement de référence (par exemple ceux ayant une probabilité conditionnelle inférieure à 1 %, hors sous-scénario de rupture et/ou effacement de digue qui doivent être gardés) ;

- l'élimination de sous-scénarios multiples sur des secteurs où les enjeux sont faibles et où une grande finesse d'analyse n'est pas nécessaire. Pour ces secteurs, un seul sous-scénario englobant peut être retenu.

Le nombre de sous-scénarios retenus pouvant rester important, chaque sous-scénario ne fait par ailleurs pas nécessairement l'objet d'une démarche complète allant jusqu'à une cartographie exhaustive et précise des intensités. Une approche simplifiée est souvent possible, même sur certains cours d'eau à enjeux. Par ailleurs, il est parfois possible de s'appuyer sur des éléments disponibles dans des études préexistantes hors du cadre du PPRN (études de danger, études réalisées dans le cadre de PAPI, etc.).

5.1.4.3.3 Évaluation des niveaux d'intensité

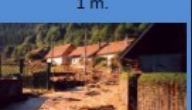
L'analyse des effets sur des enjeux potentiels fait émerger les paramètres prépondérants pour estimer les conséquences potentielles des débordements et, *in fine*, les niveaux d'intensité :

- les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement ;
- la hauteur de l'engravement qui peut affecter les terrains exposés et la profondeur des affouillements possibles localement ; Les affouillements liés à des érosions de berge (avec ou sans protections) ont fait l'objet d'une attention particulière. Ils ont pu notamment être appréhendés au regard de l'analyse des événements historiques, de l'étude de la stabilité géotechnique des berges et de la présence d'indices d'instabilité.
- la taille des plus gros blocs transportés ainsi que celles des bois flottants sont des éléments d'appréciation pris en compte car ils renseignent sur l'effort d'impact potentiel de l'écoulement.

Les niveaux d'intensité sont décrits sous la forme de classes d'intensité « faible », « modérée », « forte », « très forte » et « très forte aggravée ».

Chacun des paramètres précédents permet d'estimer un niveau d'intensité selon les modalités du tableau présenté en page suivante. Puisque plusieurs critères existent, plusieurs niveaux d'intensité peuvent être assignés à un point donné. Le niveau d'intensité retenu pour qualifier le niveau d'aléa est le niveau d'intensité maximum des niveaux d'intensité évalués selon les différents critères. Ainsi pour définir un niveau d'intensité très forte, il suffit d'identifier un seul paramètre vérifiant une intensité très forte. Par contre, pour déterminer un niveau d'intensité plus faible, il faut vérifier que l'ensemble des paramètres d'intensité soit du niveau assigné à la zone, ou moindre.

Certains paramètres pourront ne pas être disponibles, ou ne pas être suffisamment précis (voir les développements ci-après relatifs aux estimations de hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement). Les informations disponibles notamment historiques et géomorphologiques, ont alors été exploitées au mieux pour vérifier la cohérence globale de l'analyse.

Paramètres	Niveaux d'intensité					
Hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement	2 m < h	Très Fort	Très Fort	Très Fort	Très Fort	Très Fort
	1 m < h < 2 m	Fort	Fort	Fort	Très Fort	Très Fort
	0,5 m < h < 1 m	Modéré	Modéré	Fort	Fort	Très Fort
	0,2 m < h < 0,5 m	Faible	Modéré	Fort	Fort	Fort
	0 m < h < 0,2 m	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	Hauteur d'eau / Vitesse d'écoulement	v < 0.2 m/s	0.2 m/s < v < 0.5 m/s	0,5 m/s < v < 1 m/s	1 m/s < v < 3 m/s	3 m/s < v
Hauteur d'engravement	Très fort aggravé	Très fort	Fort	Modéré	Faible	
	La hauteur d'engravement dépasse 2 m.	La hauteur d'engravement est comprise entre 1 et 2 m.	La hauteur d'engravement est comprise entre 0,5 et 1 m.	La hauteur d'engravement est inférieure à 0,5 m.	La hauteur d'engravement est marginale.	
						

La probabilité d'atteinte

La notion de probabilité d'atteinte caractérise la plus ou moins grande prédisposition d'une zone à être affectée par les débordements du scénario de référence. Il est ainsi reconnu qu'à probabilité d'occurrence donnée d'un événement (celle du scénario de référence), toutes les zones exposées ne sont pas toujours atteintes. La caractérisation des niveaux d'aléas intègre cette notion en faisant une distinction, à niveau d'intensité équivalent, entre les secteurs très exposés et submergés quasiment à chaque débordement et ceux bénéficiant d'une situation plus favorable et plus rarement atteints.

De façon analogue aux intensités, des classes de probabilité d'atteinte sont proposées. Le Tableau suivant détaille la signification des différents niveaux retenus dans ce guide.

Probabilité d'atteinte (convention pour les PPRI de cours d'eau torrentiels)		
Qualification de la probabilité d'atteinte	Description littérale	Probabilité d'atteinte (en %)
Forte	La zone est régulièrement atteinte lorsque survient le scénario de référence.	Supérieure à 50 %
Modérée	La submersion de la zone est possible en cas de survenue du scénario de référence, mais est loin d'être systématique.	10 – 50 %
Faible	La submersion de la zone est rare et correspond à au moins l'un des sous-scénarios du scénario de référence et avec concomitance de plusieurs facteurs aggravants.	5 – 10 %
Très faible	La zone n'est pas atteinte dans les sous-scénarios du scénario de référence, mais les incertitudes liées à la nature et à la propagation des phénomènes ne permettent pas de conclure que la probabilité d'atteinte est nulle ; par exemple, la zone est située dans l'emprise géomorphologique du cône de déjection ou du lit majeur de la rivière.	1 – 5 %
Quasiment nulle	La zone est située en dehors de l'emprise géomorphologique du cône de déjection ou du fond de vallée alluviale, ou est dans une situation topographique qui la met à l'abri des phénomènes, même de très faible probabilité d'occurrence.	0 – 1 %

Dans la quasi-totalité des cas, il n'est possible que d'utiliser la description littérale. La valeur numérique proposée est une convention, fournie à titre indicatif, pour l'évaluation subjective de cette probabilité d'atteinte, à la manière de la démarche mise en œuvre par le GIEC (Mastrandrea et al. 2011).

La méthodologie complète pour évaluer la probabilité d'atteinte d'un scénario de référence est détaillée dans le guide PPRN torrentiel.

Nombre et taille de flottants	De nombreux flottants de très grande taille et de gros diamètres (> 50 cm) sont susceptibles d'atteindre la zone. 	De nombreux flottants de grande taille (arbres) sont susceptibles d'atteindre la zone. 	Peu de flottants de grande taille sont susceptibles d'atteindre la zone. 	Les flottants susceptibles d'atteindre la zone sont de petite taille uniquement. 	Les flottants susceptibles d'atteindre la zone sont de petite taille uniquement. 
	Le secteur à forte pente est situé dans l'axe potentiel des laves torrentielles si elles venaient à sortir de leur lit. Il serait alors atteint par des écoulements de laves en pleine puissance et/ou des laves pouvant contenir des blocs de plus de 1 m de diamètre. 	Le secteur est en zone de transit de laves torrentielles ou en zone de dépôts épais pouvant contenir des blocs de plus de 50 cm. 	La parcelle est située en dehors des zones de transit des laves torrentielles, mais peut être atteinte par des dépôts fluides de moins de 1 m d'épaisseur et sans éléments transportés de plus de 50 cm. 		

5.1.4.3.4 Les niveaux d'aléa pour chaque scénario de référence

Les niveaux d'aléa sont déterminés sur la base d'une grille de cotation combinant les critères d'intensité et de probabilité d'atteinte pour chaque scénario de référence selon la grille suivante :

Niveau d'aléa		Probabilité d'atteinte			
		<i>Forte</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Faible</i>	<i>Très faible</i>
Intensité	<i>Très forte aggravée</i>	Aléa très fort aggravé	Aléa très fort aggravé	Aléa très fort	Aléa fort
	<i>Très forte</i>	Aléa très fort	Aléa fort	Aléa fort	Aléa moyen
	<i>Forte</i>	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa faible
	<i>Modérée</i>	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa faible	Aléa faible
	<i>Faible</i>	Aléa faible	Aléa faible	Aléa faible	Aléa faible

Sont par ailleurs classées en niveau d'aléa « très fort aggravé » :

- les zones de sur-aléa liées à des défaillances ;
- le lit mineur (jusqu'au sommet des berges) ;

- les chenaux de divagations les plus probables.

5.1.4.3.5 Analyse du profil en long : fondamentale pour appréhender le transport solide

La pente est une variable de première importance pour déterminer les volumes transportés par les cours d'eau torrentiels et pour anticiper les évolutions possibles du fond du lit lors des crues. Le profil en long des torrents et des rivières torrentielles doit en conséquence faire l'objet d'une attention particulière, notamment au niveau des variations locales de la pente. De l'amont vers l'aval, les réductions de pente constitueront ainsi des zones de dépôt privilégiées, alors qu'inversement, les zones où la pente augmente feront plutôt l'objet d'une reprise d'érosion s'ils ne sont pas pavés ou inaffouillables (substratum rocheux).

Deux types de pentes sont à considérer dans un cours d'eau :

- la « **pente géométrique** », qui est celle du lit mesurée sur site. Elle donne une première approximation de la pente de la ligne de charge en crue, qui détermine la capacité hydraulique et la capacité de transport solide du tronçon ;
- la « **pente d'équilibre** », ou « pente représentative des apports solides », qui est une pente théorique permettant aux écoulements de disposer d'un niveau d'énergie suffisant pour assurer le transit des matériaux vers l'aval, sans érosion ni exhaussement du lit du cours d'eau. Pour les rivières torrentielles, la recherche des pentes d'équilibre passe par l'identification des zones alluvionnaires sur le profil en long. Dans ces secteurs, la pente géométrique du lit est, en effet, égale à la pente d'équilibre du cours d'eau.

Lorsque la pente géométrique est inférieure à la pente d'équilibre, les apports solides venant de l'amont ne peuvent pas tous transiter et le cours d'eau dépose des matériaux. La pente géométrique augmente alors jusqu'à atteindre la pente d'équilibre.

Lorsque la pente géométrique est supérieure à la pente d'équilibre, les apports venant de l'amont sont inférieurs à la capacité de transport et le cours d'eau dispose d'un surplus de capacité de transport :

- si les matériaux sont érodables, le lit va se creuser et sa pente géométrique va diminuer jusqu'à tendre vers la pente d'équilibre. Le tronçon joue alors un rôle de régulation du transport solide ;
- lorsque l'érosion des matériaux est impossible, ou très difficile (par exemple en cas de lit pavé, la capacité de transport excède les apports amont qui transitent directement. Le lit est « stable » à court terme mais connaît une lente tendance - irréversible - au creusement sur le très long terme.

Une reprise d'érosion dans un tronçon ne peut donc être prédit à la seule observation d'une pente plus raide. Il est très fréquent que la forte pente d'un tronçon (par rapport aux tronçons amont) soit uniquement due à la présence d'affleurements rocheux ou d'un pavage. Ainsi, l'analyse du profil en long a été nécessairement complétée par une lecture attentive du terrain.

5.1.4.4 Démarches et Outils

À ce jour, les connaissances relatives aux crues des cours d'eau torrentiels sont encore fragmentaires et les incertitudes souvent importantes. La compréhension des phénomènes repose largement sur des approches expertes se basant sur les analyses historiques (ampleur et conséquences des crues historiques connues) et hydro-géomorphologiques (analyse du profil en long, analyse diachronique, analyse des MNT, traces d'événements passés, identification des situations propices à des débordements, etc.), les indispensables reconnaissances de terrain et les retours d'expérience (observations d'écoulement en crue et des dégâts post-crues).

Pour chaque site, un optimum entre d'une part les moyens d'étude mis en œuvre, et d'autre part l'importance des aléas, des enjeux ou des incertitudes, est recherché. L'association des approches historique et hydro-géomorphologique, avec des éléments simplifiés d'hydrologie et d'hydraulique, a permis de qualifier l'intensité des aléas torrentiels.

Ainsi, aucune modélisation n'a été réalisée.

5.1.5 Méthodologie de qualification de l'aléa glissement de terrain

5.1.5.1 Définition

Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle...

5.1.5.2 Caractérisation de l'aléa de référence

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des 100 prochaines années.

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

- géologie du sous-sol,
- pente du terrain,
- dénivelée de la zone concernée,

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

5.1.5.3 Qualification de l'Aléa

5.1.5.3.1 Intensité

L'**intensité** est caractérisée à partir du niveau des dommages prévisibles pour un bâti considéré en cas de survenue du phénomène. Les critères retenus sont présentés dans le tableau ci-après :

Intensité	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Description	Bâti standard : dommages limités et non structurels	Bâti standard : dommages structurels Bâti adapté à l'aléa : pas de dommages	Bâti standard : destruction Bâti adapté à l'aléa moyen : dommages structurels	Bâti adapté à l'aléa moyen : destruction (phénomènes de grande ampleur)

Indépendamment des critères d'intensité ci-dessus, les zones de départ et d'extension des coulées boueuses sont considérées comme étant exposées à une intensité élevée ou très élevée.

Le « bâti standard » correspond à une construction réalisée selon les règles de l'art et dans le respect des normes de constructions en vigueur (normes parasismiques comprises), sans renforcement particulier. Les fondations sont en général des semelles filantes superficielles hors gel avec un chaînage à chaque niveau de la construction. Ces chaînages sont éventuellement reliés par des poteaux verticaux.

Construction standard

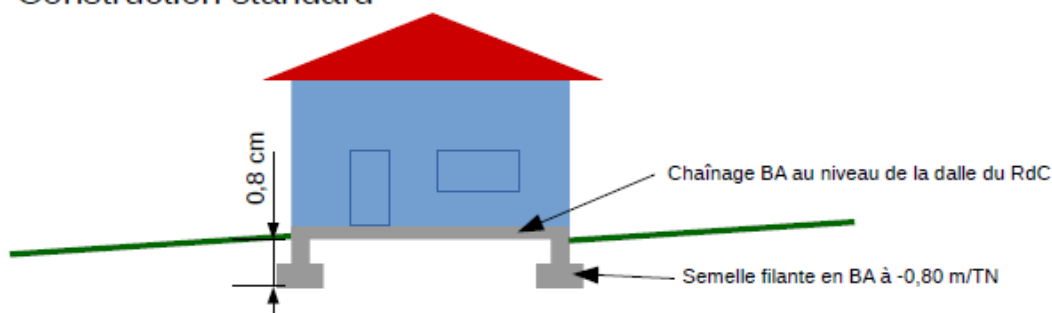
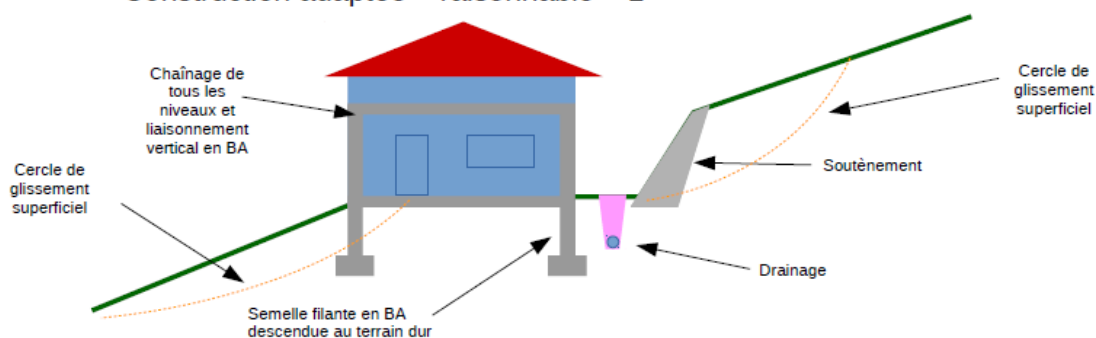


Schéma d'un bâti standard © Alp'Géorisques

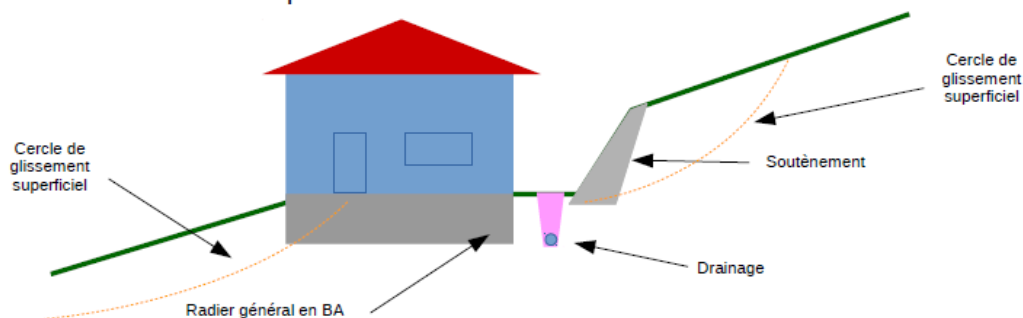
« Bâti adapté à l'aléa moyen » : construction réalisée en intégrant des dispositions constructives d'adaptation à un terrain soumis à de l'aléa moyen de glissement de terrain. L'importance de ces adaptations est volontairement limitée afin de contenir le surcoût induit par rapport à un « bâti standard » en dessous des 10 à 15 %.

Il est important de noter qu'un bâti adapté à la pente (construction sur plateforme terrassée, renforcement structurel, construction semi-enterrée, etc.) est à considérer comme un bâti standard.

Construction adaptée « raisonnable » 1



Construction adaptée « raisonnable » 2



Les adaptations envisageables correspondent notamment à des fondations plus profondes, une structure rigidifiée, le drainage des sols aux abords du projet et le soutènement des talus.

L'évaluation de l'intensité apparaît donc comme complexe et l'analyse des critères montre que la profondeur probable de la surface de glissement est un indicateur essentiel. Si cette profondeur est supérieure à la profondeur des fondations préconisées pour le « bâti standard », des désordres importants sont possibles en l'absence d'adaptation. Compte-tenu de la limite fixée pour les travaux d'adaptation, une profondeur de glissement excédant 2 à 3 m exclut la réalisation de fondations dans le terrain stable et des désordres importants sont alors possibles pour le « bâti adapté » et a fortiori pour le « bâti standard ».

5.1.5.3.2 Probabilité d'occurrence

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

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

	ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimé par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible (go1)	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimé par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

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

5.1.5.3.3 Niveau d'aléa

Le niveau d'aléa de glissement de terrain est déterminé à partir du croisement de la probabilité d'occurrence et de l'intensité selon la grille définie ci-dessous.

Intensité Probabilité d'occurrence	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Elevée (gi3)	Très élevée (gi4)
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Très fort (G4)
Moyenne (go2)	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)	Très fort (G4)
Forte (go3)	Moyen (G2)	Fort d'intensité modérée (G3im ou G3)	Fort (G3)	Très fort (G4)

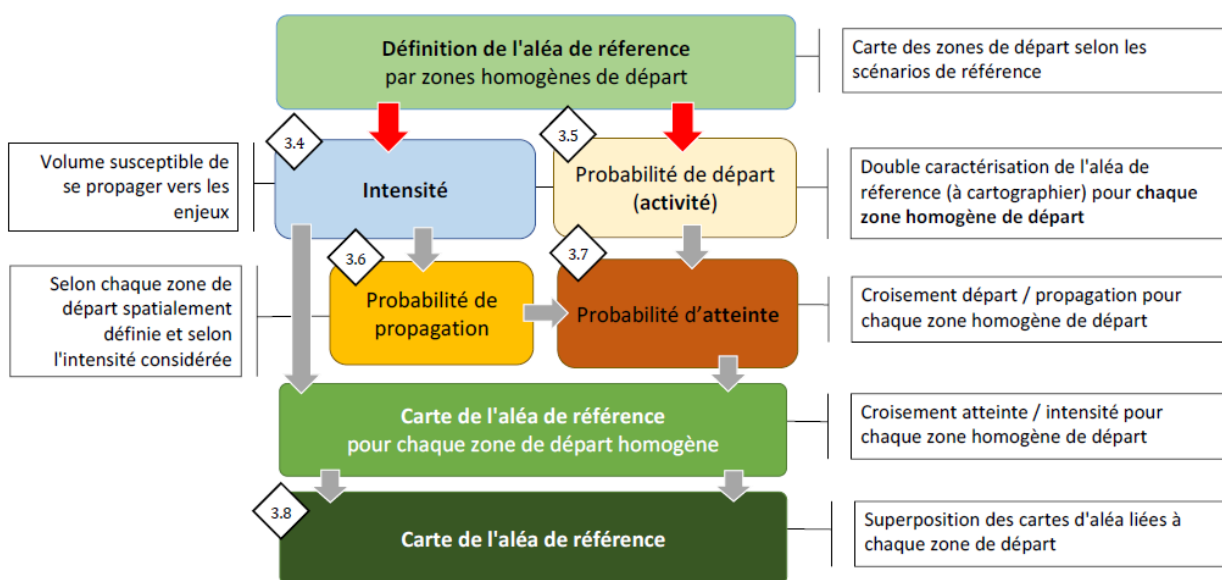
5.1.6 Méthodologie de qualification de l'aléa chute de blocs

5.1.6.1 Définition

Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à une centaine de mètres cubes. Au-delà, on parle d'écroulements en masse, pris en compte seulement lorsqu'ils sont facilement prévisibles.

5.1.6.2 Caractérisation de l'aléa de référence

La caractérisation de l'aléa chute de pierre et de blocs repose sur la méthode « MEZAP » dont le guide technique officiel « **Méthode MEZAP- caractérisation de l'aléa rocheux dans le cadre d'un PPRN ou d'un PAC** » a été publié en juin 2022, et dont la lecture est obligatoire en parallèle de cette annexe méthodologique.



Logigramme simplifié MEZAP pour cartographie de l'aléa rocheux

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu (en excluant les phénomènes exceptionnels d'occurrence correspondant à l'échelle des temps géologiques), dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios jugés possibles au cours des 100 prochaines années.

5.1.6.3 Qualification de l'aléa

La qualification de l'aléa de référence est réalisée par zone homogène de départ, par application de la méthode "MEZAP".

5.1.6.3.1 Aléa de référence

L'aléa de référence est défini par zone de départ homogène comme le **volume de roche susceptible de se propager vers les enjeux**.

La possibilité de phénomènes de chutes de pierres et/ou de blocs résulte de la présence de zones de départ potentiel (présence de falaises ou de blocs dispersés dans des pentes), à identifier sur une carte à établir par le titulaire.

5.1.6.3.2 Intensité du phénomène

Le niveau d'intensité du phénomène est défini en fonction des dommages au bâti qu'il engendre. En théorie le niveau de dommage à l'impact d'un phénomène rocheux, pour une structure donnée, est lié au volume en mouvement mais également à la vitesse du projectile et à l'énergie libérée (de translation et de rotation) mais également à la nature des contacts à l'impact (arête, face, sommet). En l'état des connaissances la MEZAP considère que l'intensité de phénomène est définie par le **volume du bloc du scénario de référence** et propose une classification formelle de l'intensité de l'aléa.

Pour mémoire, une énergie à l'impact de l'ordre de 30 kJ (début d'endommagement sévère du bâti) correspond sensiblement à l'atterrissement d'un bloc cubique de 1 m³ chutant d'une hauteur de 1 m.

Elle est définie par zone homogène de départ.

Indice d'intensité	Description	Indications sur les dommages
Très faible	Le volume unitaire pouvant se propager est inférieur ou égal à 0,05 m ³	Peu ou pas de dommage au gros œuvre. Dommages aux éléments décoratifs.
Faible	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur à 0,05 m ³ mais inférieur ou égal à 0,25 m ³	Peu de dommage au gros œuvre. Fissuration.
Moyen	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 0,25 m ³ mais inférieur ou égal à 1 m ³	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée partiellement.
Fort	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur à 1 m ³ mais inférieur ou égal à 10 m ³	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très fort	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m ³	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

*Indices d'intensité de l'aléa rocheux en fonction du volume
(guide technique MEZAP - 2022)*

5.1.6.3.3 Indice d'activité

L'indice d'activité caractérise la probabilité de départ sur une période de référence de 100 ans.

Indice d'activité par zone d'homogène	Description (pour un linéaire de 100 m de zone de départ)	Probabilité de départ annuelle
Faible	De l'ordre d'un bloc correspondant à l'aléa de référence tous les 100 ans	10^{-2}
Moyen	De l'ordre d'un bloc correspondant à l'aléa de référence tous les 10 ans	10^{-1}
Fort	De l'ordre d'un bloc correspondant à l'aléa de référence tous les ans	1

*Indices d'activité
(guide technique MEZAP - 2022).*

5.1.6.3.4 Probabilité de propagation

La zone de propagation représente la zone parcourue potentiellement par des éléments rocheux lors d'un éboulement : il s'agit de la zone dans laquelle les éléments rocheux passent et s'arrêtent. La probabilité de propagation est la probabilité qu'un phénomène atteigne une zone donnée en considérant les zones de départs susceptibles de l'atteindre. Cette grandeur est indépendante de toute période d'observation. La cartographie de la probabilité de propagation permet de représenter la distribution spatiale des points d'arrêts potentiels d'une chute de bloc.

Cette probabilité est fonction des caractéristiques du versant étudié (pente, présence d'obstacles, nature du sol, etc.) et du projectile (forme, dimensions, etc.). La combinaison de ces nombreux paramètres régissant la propagation la rend relativement aléatoire.

Les observations de site et analyses de terrain donnent à l'expert des éléments indispensables et parfois suffisants pour estimer l'aléa de propagation.

Sur la base du guide MEZAP (paragraphe 3.6 et annexe 3), des méthodes empiriques (type principe de la ligne d'énergie et des aires normalisées) ont été utilisées pour estimer l'emprise globale de propagation (enveloppe d'arrêt des blocs).

5.1.6.3.5 Probabilité d'atteinte

L'atteinte de phénomènes en tout point du territoire (probabilité d'atteinte) est liée à la probabilité de départ et à la probabilité de propagation précédemment définies. Pour le cas d'un bloc isolé, la MEZAP propose de qualifier la probabilité d'atteinte à partir de la matrice ci-dessous.

Cette matrice croise la **probabilité de propagation** et la **probabilité de départ** qualifiée par l'indice d'activité.

		Probabilité de propagation					
		Très faible 10^{-6}	Faible 10^{-5}	Moyenne 10^{-4}	Forte 10^{-3}	Très forte 10^{-2}	Extrêmement forte
Probabilité de départ (Indice d'activité)	Faible (1 / 100 ans) 10^{-2}	Très faible			Faible	Moyenne	Forte
	Moyen (1 / 10 ans) 10^{-1}	Très faible		Faible	Moyenne	Forte	Très forte
	Fort (1 / an) 1	Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte	Très forte

5.1.6.3.6 Qualification du niveau d'aléa

Le niveau d'aléa est qualifié en tout point de la zone d'étude en utilisant la matrice suivante :

		Indice d'intensité				
		$V \leq 0.05 \text{ m}^3$	$0.05 < V \leq 0.25 \text{ m}^3$	$0.25 < V \leq 1 \text{ m}^3$	$1 < V \leq 10 \text{ m}^3$	$V > 10 \text{ m}^3$
		Très faible	Faible	Moyen	Forte	Très fort
Probabilité d'atteinte	Très faible 10^{-6}	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Nul à négligeable
	Faible 10^{-5}	Faible	Faible	Moyen	Forte	Forte
	Moyenne 10^{-4}	Faible	Faible	Moyen	Forte	Forte
	Elevée 10^{-3}	Faible	Moyen	Forte	Forte	Très fort
	Très élevée	Moyen	Forte	Forte	Très fort	Très fort

5.1.7 Méthodologie de qualification des aléas ravinement et torrentiel de pied de versant

5.1.7.1 Définitions

Ruissellement de versant : divagation des eaux météoriques **en dehors du réseau hydrographique**, à la suite de fortes précipitations.

Ravinement : forme d'érosion rapide des terrains. Cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

Dans les zones où se produit le ravinement, les fondations des constructions peuvent être affouillées.

En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène prend la forme de coulées boueuses et correspond à l'aléa torrentiel Tv.

5.1.7.2 Caractérisation de l'aléa ravinement

L'aléa ravinement est défini en analysant et décrivant les éléments suivants :

- substratum rocheux,
- présence de couches d'altération plus ou moins importantes en surface,
- pente du terrain,
- dénivelée de la zone concernée,

La caractérisation de l'aléa de ruissellement et de ravinement tient compte de l'état de végétalisation des versants.

5.1.7.3 Qualification de l'aléa en zone d'érosion

Aléa	Indice	Critères
Fort	E3	Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands) : • Présence de ravines dans un versant déboisé ; • Griffes d'érosion avec absence de végétation ; • Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible • Affleurement sableux ou marneux formant des combes • axe d'écoulement concentré et individualisé des eaux météoriques dans une combe, un chemin ou un fossé.
Moyen	E2	• Zone d'érosion localisée, • Griffes d'érosion avec présence de végétation clairsemée • Ecoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire ;
Faible	E1	• Versant à formation potentielle de ravine ; • Ecoulement d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport solide sur les versants et/ou dans les zones à faible pente.

5.1.7.4 Prise en compte des dépôts en pied de versant

En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène prend la forme de coulées boueuses et on se reportera à l'aléa torrentiel Tv.

5.2 Description de l'aléa inondation du Buëch et de l'Aiguebelle

5.2.1 Description de l'aléa inondation

L'aléa inondation correspond aux évènements dont la montée des eaux plutôt lente (plusieurs heures), permet de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction de ses conséquences. La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée, voire très élevée. Les principaux débordements dans le lit majeur se font en eau « claire » sans présence de matériaux (même si le transport solide peut être présent dans le lit mineur et peut être une des causes du débordement).

La qualification de l'aléa inondation fait l'objet d'une description détaillée dans le rapport joint en annexe n°4, seuls les éléments principaux nécessaires à la bonne compréhension du dossier seront rappelés ici.

Le risque inondation provient de deux cours d'eau uniquement, le Grand Buëch et l'Aiguebelle, les autres cours d'eau sont des torrents de montagne traités au paragraphe 5.3.

Le cadre réglementaire pour la caractérisation des aléas d'inondations est défini par le décret n°2019-715 du 5 juillet 2019, relatif aux plans de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine. Son application est précisée par le document régional du 2 février 2021 « méthodologique d'application du décret relatif aux plans de prévention des risques aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».

Le niveau de l'aléa (réglementairement de faible à très fort) est fonction de la hauteur et de la vitesse des écoulements. La grille retenue pour la transcription hauteur, vitesse / niveau d'aléa dépend de la vitesse de montée des eaux propre au cours d'eau.

Grilles de qualification de l'aléa utilisées à La Faurie

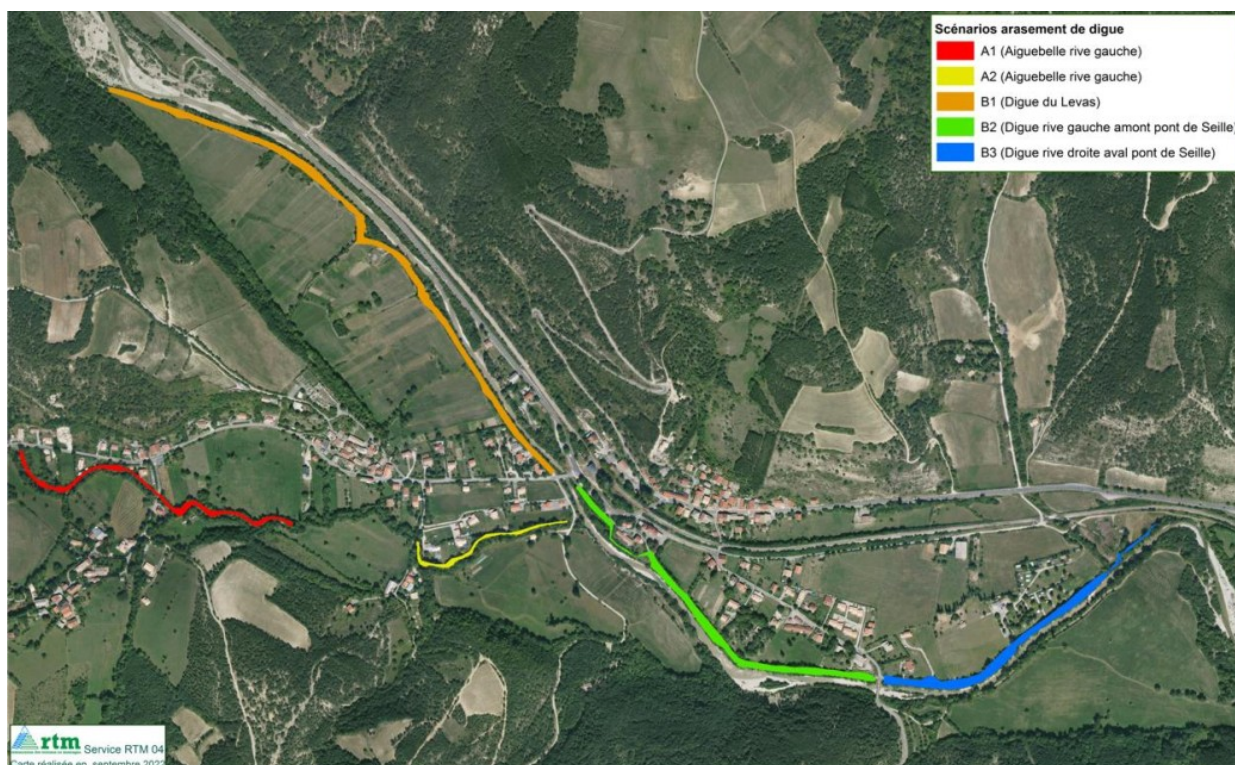
Le temps de montée des eaux d'une crue centennale est de 6,5 h pour le Buëch et de 3 h pour l'Aiguebelle. Cela implique l'utilisation des grilles de qualification de l'aléa, moyenne pour le Buëch et rapide pour l'Aiguebelle (cf. § 5.1.3.3).

Compte tenu de la vitesse de montée des eaux des deux cours d'eau, il n'y a pas d'aléa inondation de niveau faible, dans le cadre du PPRN de La Faurie, l'aléa inondation est a minima de niveau moyen.

Dans le cadre d'un PPRN la cartographie d'aléa est établie en référence au plus fort événement historique connu ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements résultant de scénarios de fréquence centennale, combiné avec des scénarios de défaillance. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé dans le rapport en annexe n°4, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

5.2.2 Suraléa provoqués par un ouvrage de protection existant

La traversée de La Faurie est protégée par des digues dont la construction a démarré dans les années 1780 et s'est poursuivie jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle. De son côté l'Aiguebelle est localement bordée par des merlons. L'étude a déterminé les digues ou merlons mis en charge pour une crue centennale :



Un scénario d'effacement de chacun de ces ouvrages et aménagement a été étudié.

Trois scénarios de suraléa par brèches dans les digues du Grand Buëch ont été étudiés :

- en rive droite en amont du pont de Saint-André
- en rive gauche dans le secteur du Mardaric
- en rive gauche en amont du camping

Chaque scénario est simulé indépendamment des autres.



Localisation des brèches simulées dans les modélisations

Enfin le décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 impose la mise en place d'une bande de précaution à l'arrière des systèmes d'endiguement. La largeur de cette bande est fonction de la hauteur de mise en charge de ces systèmes avec une largeur minimale de 50 m pour les ouvrages d'une hauteur de 1,5 m, 33 m pour les ouvrages inférieurs à 1 m.

Les largeurs des bandes de précautions retenues dans le cas présent sont :

- 33 m pour l'Aiguebelle,
- 50 m pour le Grand-Buëch.

5.2.3 Qualification et cartographie de l'aléa inondation

Les grandes crues historiques du bassin versant du Grand Buëch datent du 18^e et du 19^e siècle, celle de novembre 1843 reste la plus forte crue connue. Le 20^e siècle n'a pas connu d'évènement majeur.

Le bassin versant du Grand Buëch en amont de La Faurie mesure 153 km² et un périmètre de 72 km avec des altitudes comprises entre 824 et 2489 m d'altitude. Sa pente moyenne de 7 % est une valeur correspondant à une rivière torrentielle.

Le bassin versant de l'Aiguebelle est plus modeste, il mesure 37 km² et son altitude s'échelonne entre 825 m et 1718 m d'altitude. Sa pente moyenne est également de 7 %. L'Aiguebelle présente peu d'apport solide venant de l'amont, puisqu'ils seront préférentiellement régulés en amont de Malpasset.

Pluviométrie :

A partir des relevés des trois postes pluviométriques situés à proximité, Lus-La-Croix-Haute, Saint-Julien en Beauchêne et Laragne, les pluies de référence retenues sont de 100 mm pour une pluie d'occurrence décennale et de 147 mm pour la centennale.

Temps caractéristiques :

Le temps de concentration et la durée caractéristique de crue (durée pendant laquelle le débit est supérieur à la moitié du débit de pointe) pris en compte sont les suivants :

	Temps concentration	Durée caractéristique
Le Buëch en amont de l'Aiguebelle	4h	14h
L'Aiguebelle	2,4h	9h
Le Buëch en aval de l'Aiguebelle	4,5h	15h

Débits de référence :

Ils ont été estimés à partir des relevés de la station de mesure des Chambons à Serres en service depuis 1964, des précédentes études hydrauliques réalisés sur ce bassin versant et enfin à partir de différentes méthodes de calcul faisant référence :

	Q10 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
Le Buëch en amont de l'Aiguebelle	110	250
L'Aiguebelle	30	72
Le Buëch en aval de l'Aiguebelle	130	290

Modélisations :

Pour la topographie, l'étude hydraulique du PPRN s'appuie sur deux levés LIDAR (technologie de mesure des points par radar) en 2011 et 2021.

Un grand nombre de modélisations est réalisé pour tenir compte :

- des crues décennale et centennale de L'Aiguebelle et du Grand Buëch. La crue centennale du Buëch est modélisée avec une crue concomitante décennale de l'Aiguebelle et inversement.

- des scénarios d'embâcle et d'obstruction des ponts,
- de l'évolution du fond du lit,
- du risque de rupture des digues et merlons existants.

L'aléa inondation est fonction de la hauteur et de la vitesse de l'eau.

La cartographie d'aléa finale est élaborée en tenant compte des hauteurs et vitesses maximales pour tous les scénarios étudiés. Elle est donc l'agglomération de ces maximums en tous points.

Transport solide :

Les calculs hydrauliques de modélisation de l'Aiguebelle tiennent compte d'un fond de lit stable pendant la crue sur la zone d'étude (dans la plaine en amont de la confluence avec le Buëch). Ce choix repose sur l'analyse des pentes du profil en long du cours d'eau qui laisse apparaître plus en amont deux zones de régulation (verrous rocheux du Laverséou et de Malpasset) avec des pentes faibles. D'ailleurs cette analyse est confirmée par l'absence de dépôt historique de matériaux.

Concernant le Buëch l'évolution du fond du lit est appréhendée par une modélisation avec comme hypothèse en entrée du modèle :

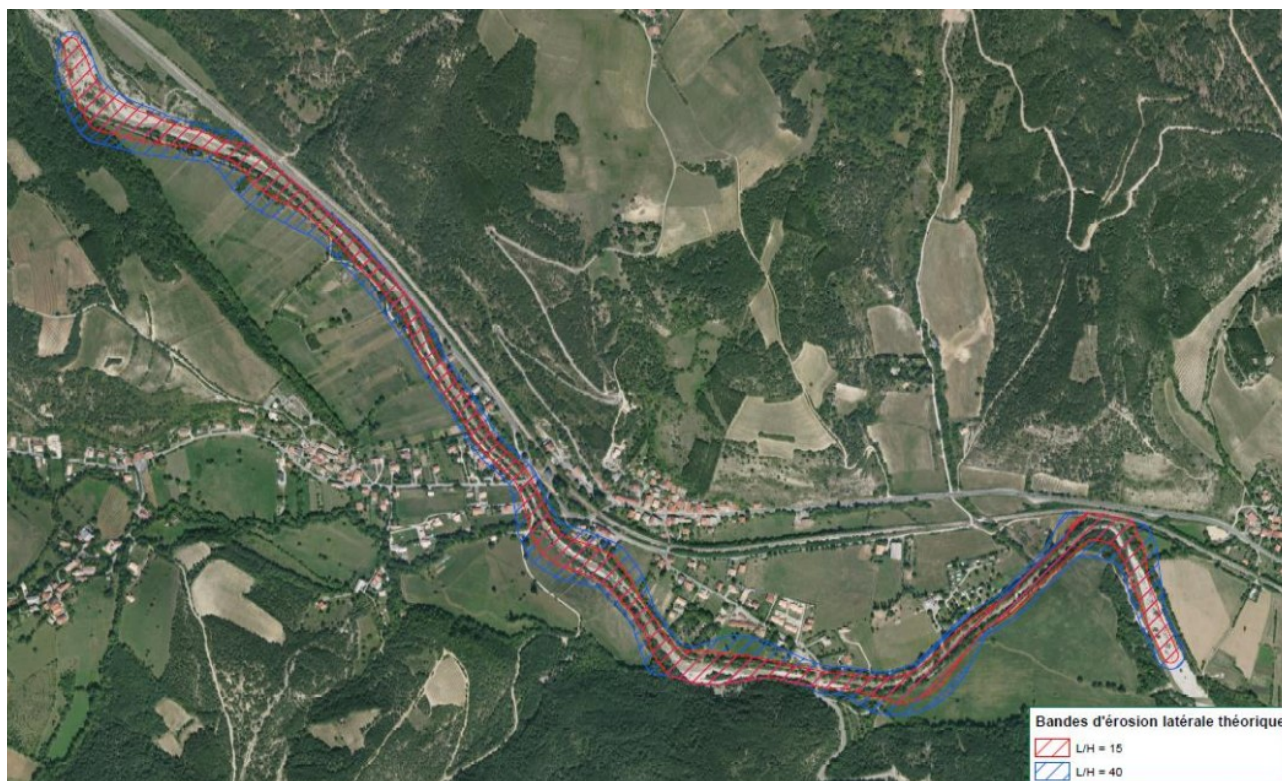
- volume liquide pour l'hydrogramme de crue centennal 107 m³
- volume solide 12 000 m³

D'après les résultats du modèle, l'essentiel des dépôts de matériaux se produit dans la zone alluvionnaire en amont de la digue des Levas, soit environ 3 500 m³. À l'inverse dans la traversée de La Faurie où le lit se resserre, la tendance est à l'incision, conformément à l'enfoncement mesuré par comparaison des levés Lidar 2011 et 2021.

En revanche la modélisation ne rend pas compte des dépôts susceptibles de se produire pour une crue importante (type centennal) en amont du coude de La Valette (camping) qui provoque une perte de charge. Après analyse de l'évolution du profil en long, il est retenu sur ce secteur un rehaussement du fond du lit (jusqu'à 60 cm) correspondant à un dépôt de matériaux de 3500m³ environ. Pour cela une cinquantaine de profils en travers ont été recalés pour retranscrire ce rehaussement du fond du lit pendant la crue.

Erosion :

La cartographie intègre le risque d'érosion latérale, c'est un phénomène de libération d'énergie par les écoulements. Il est appréhendé par le ratio largeur du lit / hauteur de l'écoulement (L/H) théoriquement compris entre 15 et 40. En deçà de 15 le lit est étroit et les berges sont très sollicitées tandis qu'au-delà de 40 les écoulements divagueront sans occuper la pleine largeur du lit. L'aléa est plus important en extrados. Pour une valeur $L/H < 15$ l'aléa érosion est très fort, il est fort pour un ratio compris entre 15 et 40.



L'étude s'est terminée par l'analyse de scénarios d'obstruction pour le pont de Saint-André, le pont de Seillan et le niveau du camping.

L'obstruction de 17m, pas de simulation. L'obstruction de 19m, pas de simulation. Il en est de même pour les autres raisons (portée de 19 m).

L'arche droite est la plus à risque d'obstruction. Une zone de glissement de terrain en amont et en rive droite favorise le risque d'obstruction de cette arche par des flottants. Aussi l'étude hydraulique comprend un scénario de modélisation avec une obstruction de 50 % de l'arche de droite.

On se rappellera que pour cet ouvrage un rehaussement du fond du lit en crue est également pris en compte.

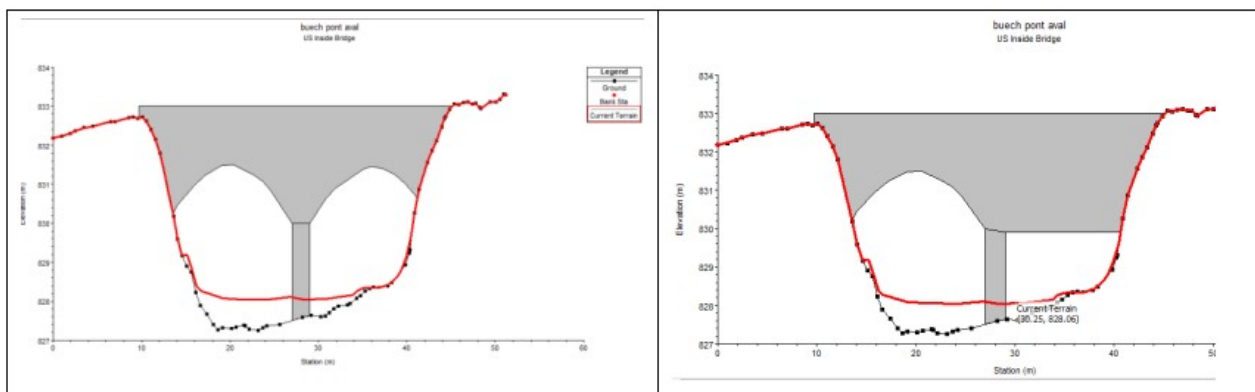


fig. 62 : A gauche, pont de seille et fond avec dépôt solide considéré pour la crue centennale du Buëch (rouge). Fond du Lidar 2021 (noir). A droite obstruction à 50% de l'arche de droite.

Les résultats bruts des modélisations ne sauraient définir directement l'aléa inondation. Une interprétation des résultats par un expert est indispensable pour les traduire en aléa. Le cas échéant en tenant compte d'éléments que le modèle ne saurait reproduire de manière réaliste, par exemple des éléments ponctuels comme des murets.

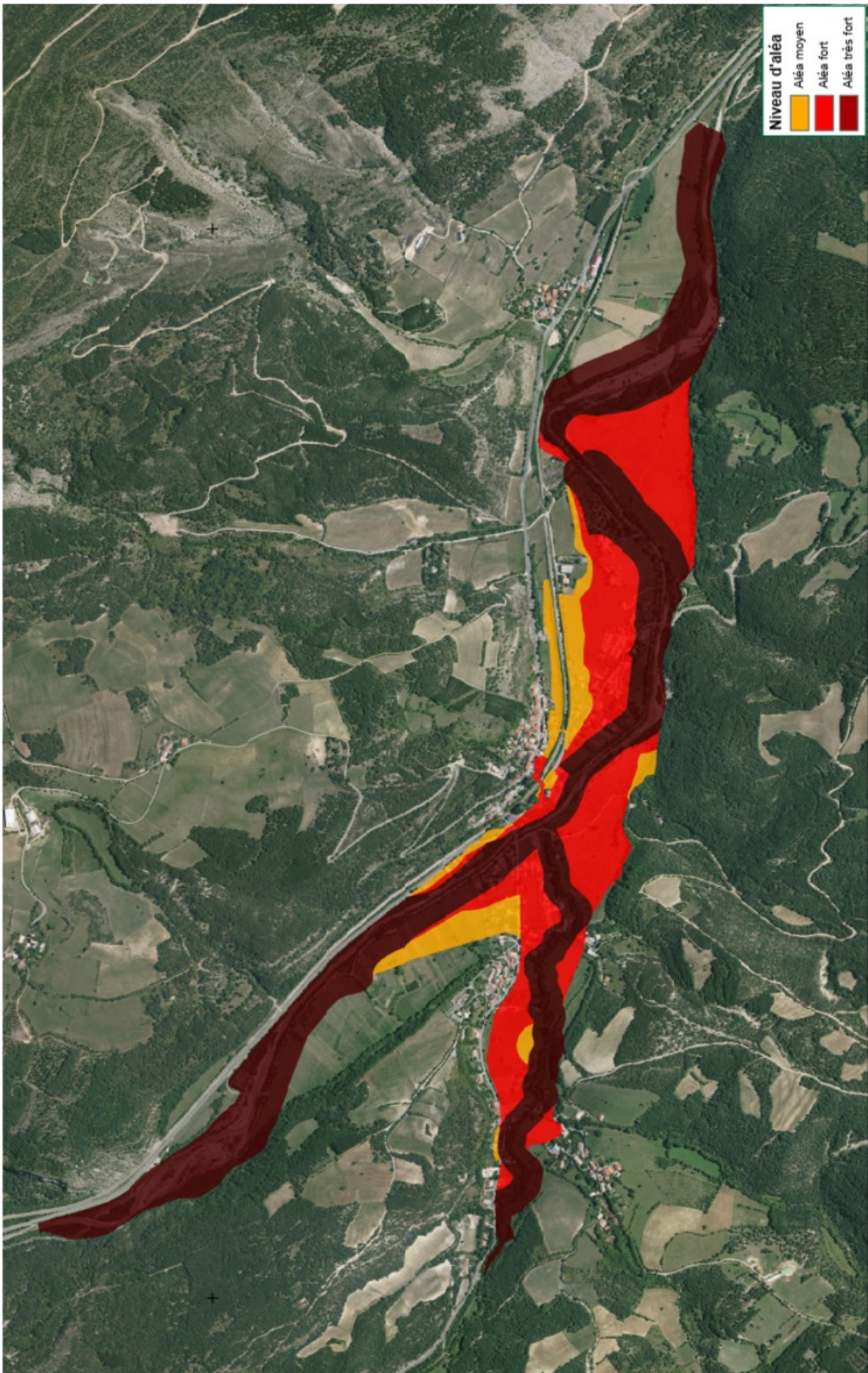
Un lissage des résultats bruts est également nécessaire :



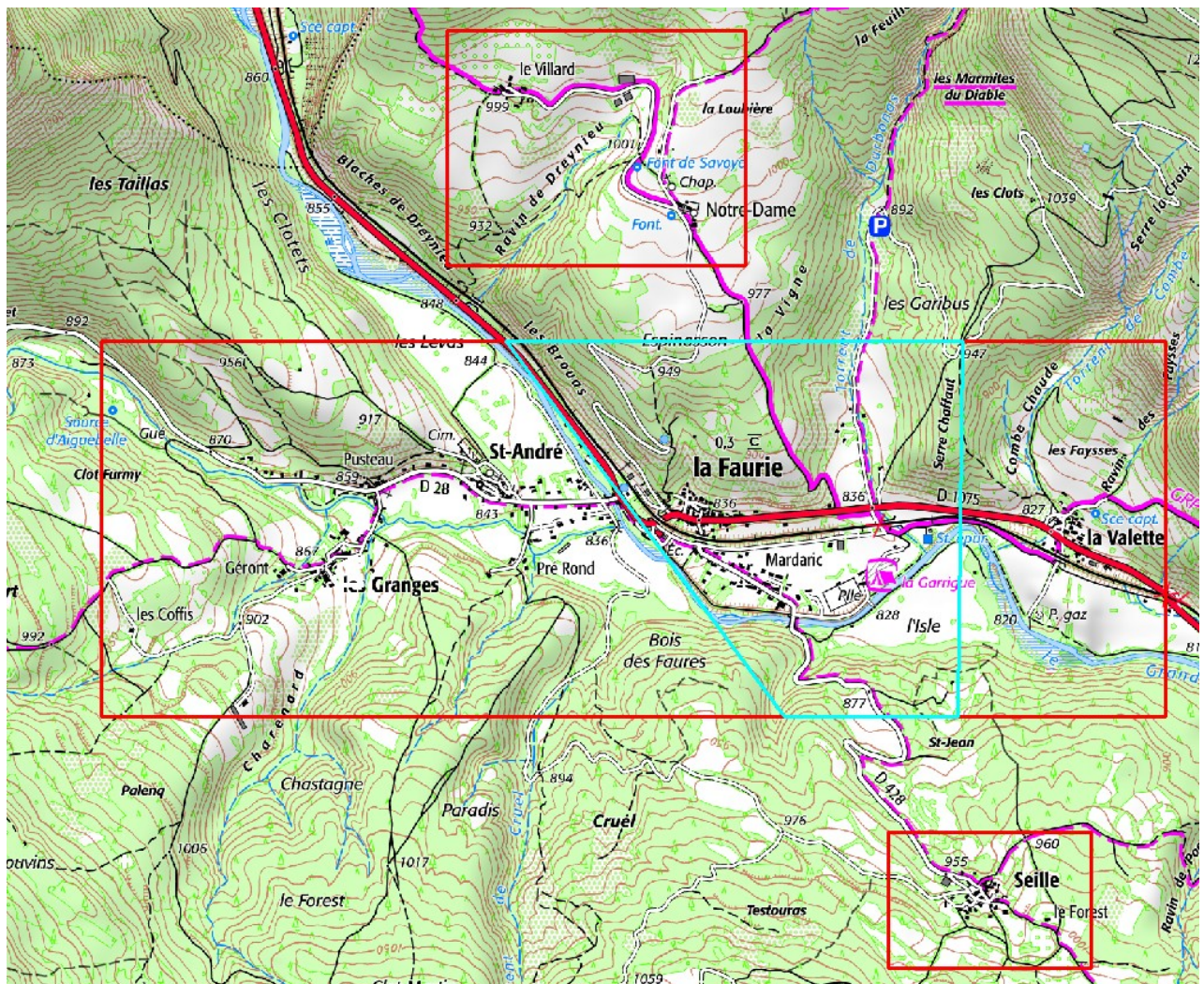
Au total 16 scénarios ont été modélisés afin d'aboutir à la cartographie brute de l'aléa inondation :

Scénarios de référence					Compteur de simulation
Référence 1 : Q ₁₀₀ Buëch (avec 1 arche du Pont Seille obstruée à 50 % et en concomitance avec Q ₁₀ Aiguebelle + dépôts solides) S1					1
Référence 2 : Q ₁₀₀ Aiguebelle (en concomitance avec Q ₁₀ Buëch) S2					2
Sous-Scénarios					
Arase des digues dans le scénario de référence 1	B1 (Q ₁₀₀ Buëch) S3	B2 (Q ₁₀₀ Buëch) S4	B3 (Q ₁₀₀ Buëch) S5		5
Arase des digues dans le scénario de référence 2	A1 (Q ₁₀₀ Aiguebelle) S6	A2 (Q ₁₀₀ Aiguebelle) S7			7
Brèches dans le scénario de référence 1	Levas quartier St André S8	Mardaric S9	Camping S10		10
Crues intermédiaires					
Q ₁₀ générale S11	Q ₂₀ générale S12	Q ₅₀ générale S13	Q ₅₀ Buëch avec Q ₅ Aiguebelle S14	Q ₅₀ Aiguebelle avec Q ₅ Buëch S15	15
Autres scénarios					
Débit liquide Q100 sans transport solide et sans obstruction du pont S17					
Bilan	16 simulations				

Cartographie finale de l'aléa inondation :



5.3 Description des aléas sur le secteur du « Chef-lieu – route de



Seille »

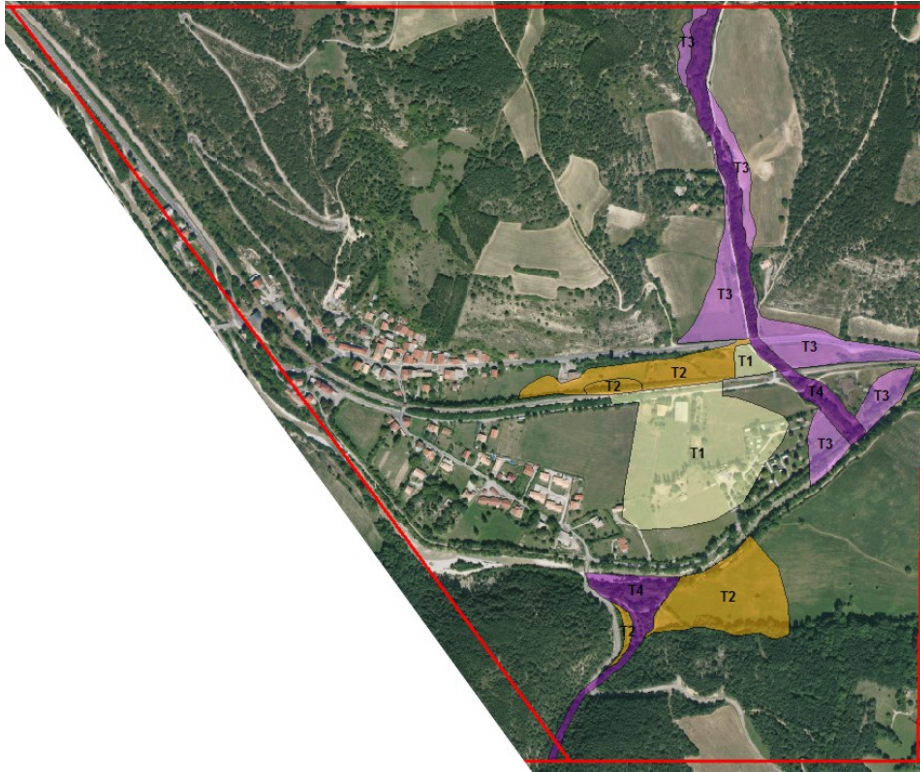
Localisation du secteur « Chef-lieu – Route de Seille » (en bleu)



Carte Aléa Ravinement



Carte Aléa Glissement de terrain



Carte Aléa Torrentiel

5.3.1 Contexte géographique

Ce secteur comprend :

- Le chef-lieu de la Faurie, situé en rive gauche du Grand Buëch, à environ 850 m d'altitude. Il compte une cinquantaine d'habitations, des commerces, une salle des fêtes et un bâtiment de services techniques. Il est traversé par la RD1075 (route de Grenoble) et longé par la voie ferrée ;
- Le pied de versant orienté nord, situé en rive droite du Grand Buëch. Il est constitué de versants boisés, de prairies et cultures, entrecoupés de pistes ainsi que de la route d'accès au hameau de Seille. Aucun enjeu de type habitat n'est présent sur ce sous-secteur.



Vue éloignée sur le chef-lieu de la Faurie, source : ONF-RTM



Une partie du versant Nord, route d'accès à Seille, source : ONF-RTM

5.3.2 Enjeux concernés

- Habitat : dense (chef-lieu de la Faurie), diffus (rive droite torrent de Durbonas), et isolé (le long de la RD1075) ;

- Voies de communication : voie ferrée, RD1075, route d'accès à Seille (RD428), dessertes locales ;
- Commerces (chef-lieu), bâtiment des services techniques, salle des fêtes.



Une partie du chef-lieu, source : ONF-RTM

5.3.3 Contexte géologique et géomorphologique

Les versants se composent dans l'ensemble de formations d'éboulis stabilisés plus ou moins anciens (würmiens à post-würmiens), de marnes grises et de marno-calcaires. Les matériaux marneux, plus favorables à l'érosion que les matériaux calcaires, sont transportés lors d'épisodes pluvieux pour se concentrer dans les ravines. La pente du terrain joue un rôle important dans le transport ou la dispersion des matériaux.



Versant (à l'est du centre urbain) reposant sur des formations marno-calcaires, source ONF-RTM

5.3.4 Description des aléas

5.3.4.1 Aléa Ravinement



Carte Aléa Ravinement

A l'amont du vallon traversant le chef-lieu, un talus de faible dénivelé (quelques mètres) et partiellement boisé est cartographié en aléa moyen de ravinement (V2). En cas d'épisode pluvieux intense, il peut être soumis à un phénomène localisé de ravinement.

Les zones de versant à pente faible, ou moyenne avec présence de végétation dense sont cartographiées en aléa faible de ravinement (V1). Les eaux peuvent s'écouler de manière diffuse sans créer de ravines. Il s'agit globalement de tout le versant dominant le chef-lieu et la voie ferrée, et d'une partie du versant nord route de Seille.



Versant (à l'est du centre urbain) cartographié en aléa de ravinement faible (V1), source ONF-RTM

Les zones à dénivelée nulle à très faible ne sont pas soumises à un phénomène de ravinement.

L'aléa torrentiel issu de versant (Tv) a été cartographié à l'aval des zones de ravinement.

5.3.4.2 Aléa chutes de blocs

Pas d'aléa chutes de bloc identifié sur ce secteur

5.3.4.3 Aléa glissement de terrain



Carte Aléa Glissement de terrain

5.3.4.3.1 Versant Chef-lieu :

Le chef-lieu est situé en pied de versant rive gauche du Grand Buëch. Il s'agit du pied de versant sud-ouest du vaste synclinal de la Faurie, ouvert vers l'Est.

Le secteur du chef-lieu présente un soubassement de calcaires, calcaires marneux et marnes du Berriasien (crétacé inférieur) souvent visibles à l'affleurement. C'est un versant rocheux qui présente une faible épaisseur de matériaux d'altération. Ainsi, c'est un secteur peu sujet aux glissements de terrain (par opposition au versant rive droite du Grand Buëch en versant nord).

Très localement, à la faveur de combes ou de pieds de versant, là où l'épaisseur des matériaux d'altération sera plus importante ou les facteurs hydrologiques seront plus présents, les terrains peuvent être plus sensibles aux instabilités.

➤ Aléa résultant faible G1 :

Gi1 x Go1 (intensité faible, occurrence faible) : secteurs de glissement potentiel, à faible pente, où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement, intensité faible

➤ Aléa résultant moyen G2 :

Gi2 x Go2 (intensité modérée, occurrence moyenne) : secteurs de glissement potentiel, sans facteur hydrologique aggravant reconnu, où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement, ou en cas de survenance de facteur hydrologique aggravant, intensité moyenne ;

Gi2 x Go1 (intensité modérée, occurrence faible) : Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant, intensité modérée : versant sud du chef-lieu.

5.3.4.3.2 Versant « Route de Seille / Bois des Faures » :

Le Bois des Faures est situé au pied du vaste et ancien glissement de versant (de Seille), et se loge au cœur du synclinal de la Faurie, ouvert vers l'Est.

Ce versant nord-est est largement tapissé de matériaux d'altération, de produits éluviaux, d'éboulis anciens rocheux et terreux, en épaisseur variable.

Ces produits d'altération reposent sur les formations marno-calcaires, marnes et calcaires du Berriasien (crétacé inférieur).

Ce contexte géologique rend les terrains sensibles aux instabilités, notamment en cas de survenance de facteur hydrologique aggravant (modifications des circulations d'eau par exemple) ou d'aménagements anthropiques (décaissement, etc).

➤ Aléa résultant faible G1 :

Gi1 x Go1 (intensité faible, occurrence faible) : secteurs de glissement potentiel, à faible pente, où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement, intensité faible

Gi1 x Go2 (intensité faible, occurrence moyenne) : secteurs de glissement potentiel, à faible pente, où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement, intensité faible (Bois des Faures)

➤ Aléa résultant moyen G2 :

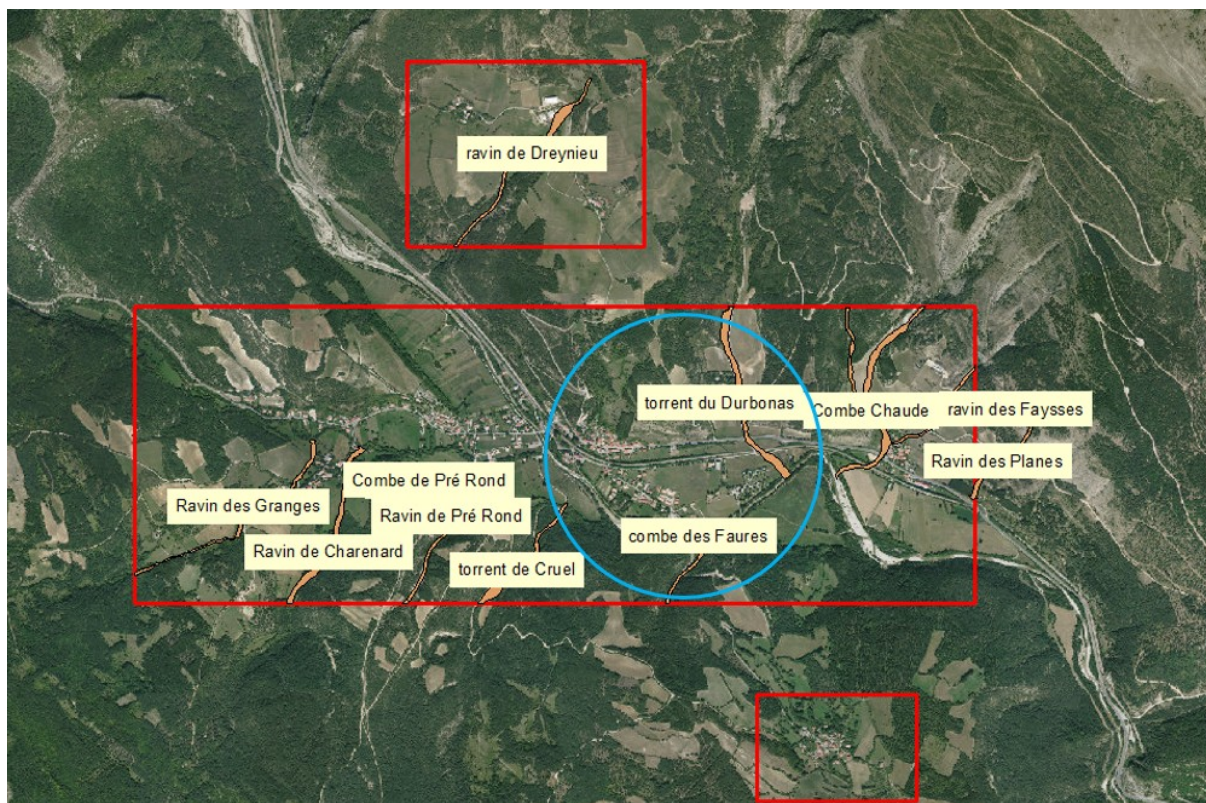
Gi2 x Go2 (intensité modérée, occurrence moyenne) : secteurs de glissement potentiel ou ancien (traces de mouvements anciens), sans facteur hydrologique aggravant observé (combe de Seille)

➤ Aléa résultant fort G3 :

Gi3 x Go3 (intensité élevée, occurrence forte) : Glissements actifs, avec traces de mouvements anciens et récents, avec facteur hydrologique aggravant et intensité forte

Gi2 x Go3 (intensité modérée, occurrence forte) : Glissement ancien avec indices de glissement d'intensité modérée (Bois des Faures)

5.3.4.4 Aléa torrentiel



Torrents cartographiés sur le secteur Chef-lieu : Torrent de Durbonas, Combe des Faures

5.3.4.4.1 Ravin de Durbonas

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant assez étendu présentant quelques zones en érosion et surtout des gorges rocheuses. Le lit présente quelques signes d'activité torrentielle notamment à proximité de la buse amont et à l'amont de la Route Départementale et est fortement encombré de végétation.

La buse amont passant sous la piste forestière (située à 360 m à l'amont de la RD) est sous-dimensionnée pour les crues courantes, les écoulements prendraient majoritairement la direction de l'habitation située en rive gauche mais également de la piste en rive droite pour un retour majoritairement dans le lit quelques dizaines de mètres à l'aval.

Jusqu'à la RD, la piste rive droite est surélevée par du remblais protégé par un parement ancien. Cette piste joue donc le rôle de « digue ». A l'amont de la RD en rive gauche, une piste en remblai joue également le rôle de « digue ». La cartographie de l'aléa prend en compte un effacement de ces deux « digues ».

Le remblai de la Route Départementale, puis celui de la voie ferrée, sont autant d'obstacles aux écoulements débordants car ils sont positionnés transversalement à ceux-ci. De par leur caractère imposant et modifiant durablement la topographie du secteur et donc influençant les écoulements sans risque de destruction par un événement, la cartographie de l'aléa prend en compte une diminution progressive de l'intensité de l'aléa vers l'aval.

A proximité immédiate avec le Buëch, les berges présentent des points bas sur les deux rives.

Historique des crues : 1 crue recensée dans la base de données RTM le 16/11/2002 : phénomène qui fait suite à des pluies très abondantes depuis plusieurs jours. Le torrent a débordé au niveau de la buse actuelle passant sous la piste et à la suite d'une évacuation insuffisante des eaux sous la route nationale. Les champs situés à l'amont de la RN, ceux situés entre la RN et la voie ferrée, et une partie du camping ont été inondés.

Photographie aérienne des années 1950 : bassin versant un peu moins végétalisé qu'actuellement et traces des divagations du chenal présentes dans le lit qui paraissait bien moins encombré de végétation.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain, du LIDAR et des données historiques. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage pour les zones débordantes situées à l'amont de la Route Départementale et à proximité immédiate du lit (proche confluence). Ecoulements essentiellement liquides pour toutes les autres zones cartographiées.

Intensités probables dans les zones de débordement : De « fortes » derrière les « digues » et à proximité de la confluence avec le Buëch dans les zones où les berges sont basses, à « faibles » dans les zones surélevées ou situées à l'aval du remblai de la voie ferrée.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : De « fortes » derrière les « digues » et à proximité de la confluence avec le Buëch dans les zones où les berges sont basses, à « faibles » dans les zones surélevées ou situées à l'aval du remblai de la voie ferrée.

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : De fort à faible en passant par moyen selon les zones.



Buse sous-dimensionnée franchissant la piste située à 360 m à l'amont de la RD



Habitation présente en rive gauche à l'aval du passage busé présente dans la zone inondable



Route digue présente en rive droite du torrent



Demi-buse métallique franchissant la D1075 – présence de matériaux dans la buse : obstruction partielle

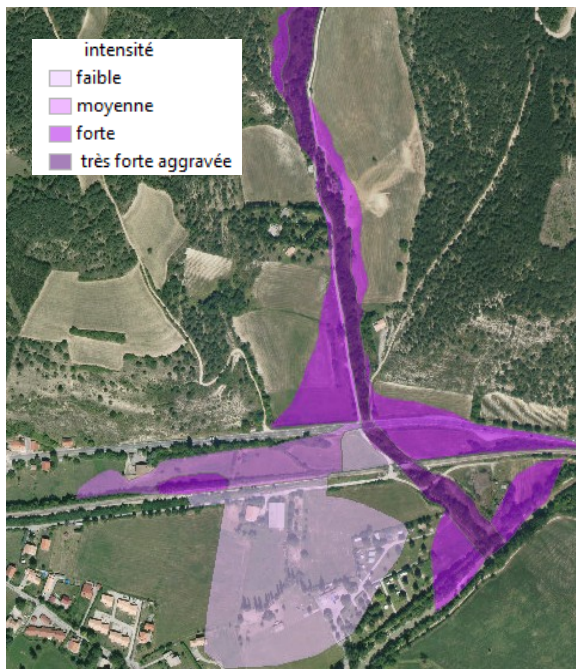


Pont de la voie ferrée de gabarit important

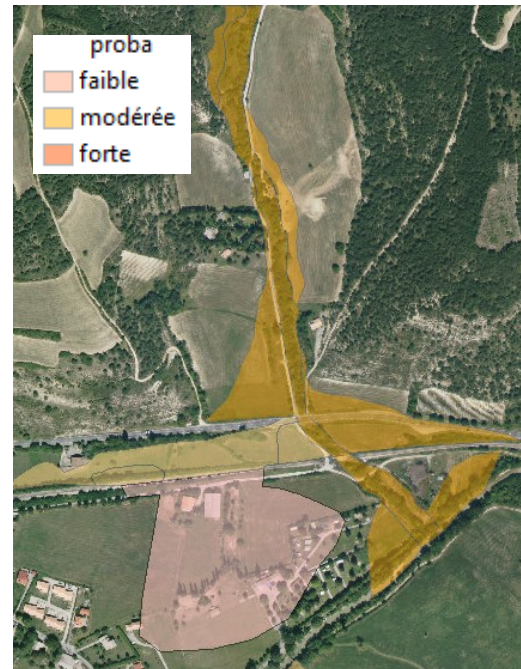


Pertuis présent sous la voie ferrée permettant le franchissement d'une partie des éventuels écoulements débordants de la voie ferrée

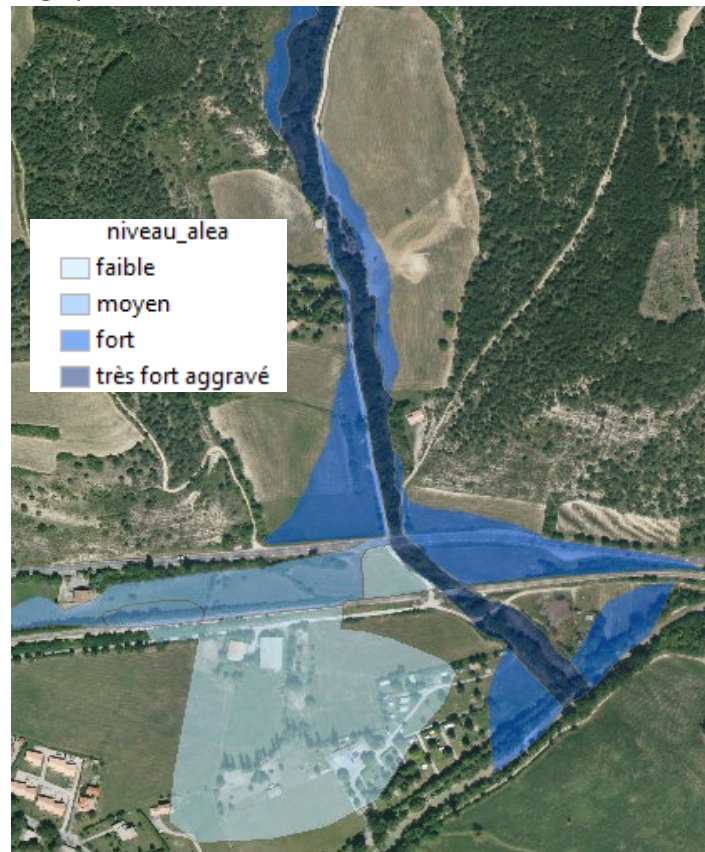
SECTEUR « Chef-Lieu » - Torrent du DURBONAS



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés ↑



↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés ↑



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographié

5.3.4.4.2 Combe des Faures

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant de faible superficie, peu marqué (faible concentration) et bien végétalisé. Chenal peu marqué et très encombré de végétation

Historique des crues : pas de crue recensée.

Photographie aérienne des années 1950 : chenal assez peu marqué malgré la présence de terrains assez dénudés.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain et du LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensités probables dans les zones de débordement : Moyennes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Moyennes.

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Moyens.

SECTEUR « Bois des Faures » - COMBE DES FAURES



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés ↑

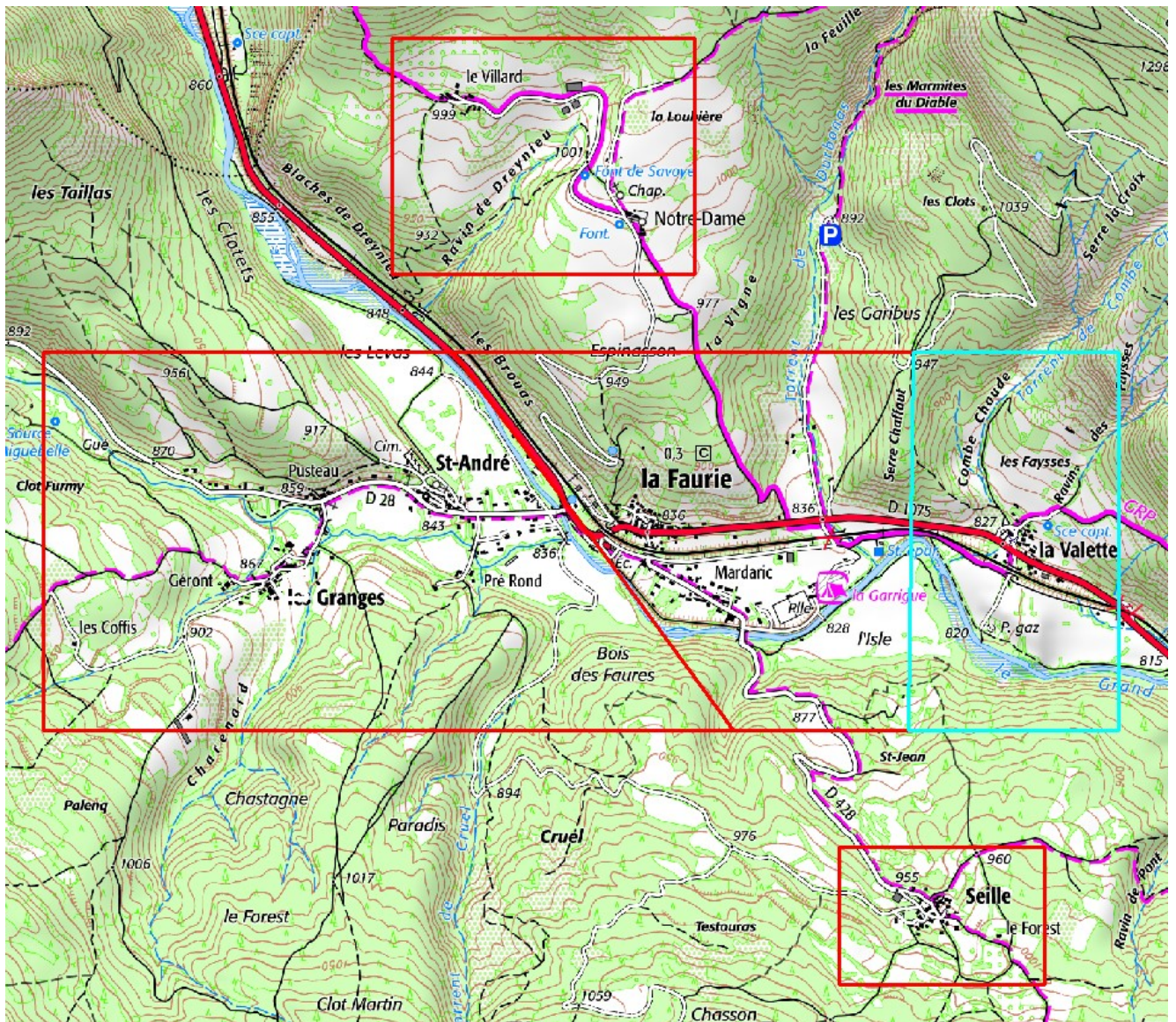


↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés ↑



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés ↑

5.4 Description des aléas sur le secteur de « La Valette »



Localisation du secteur la Valette (rectangle bleu)



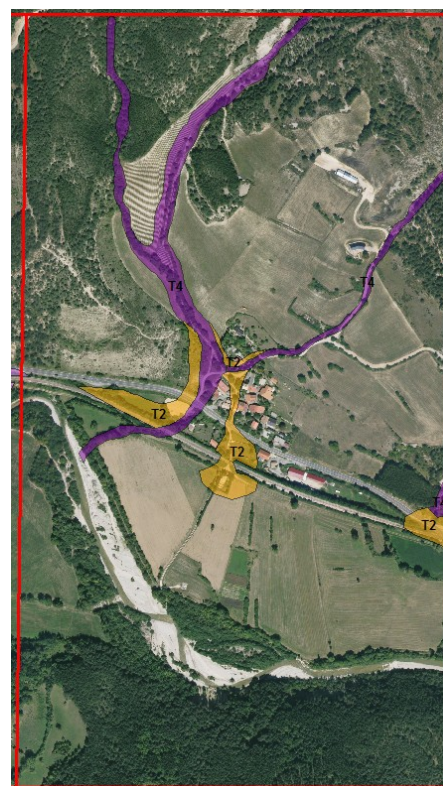
Carte Aléa Ravinement



Carte Aléa Chutes de pierres et blocs



Carte Aléa Glissement de terrain



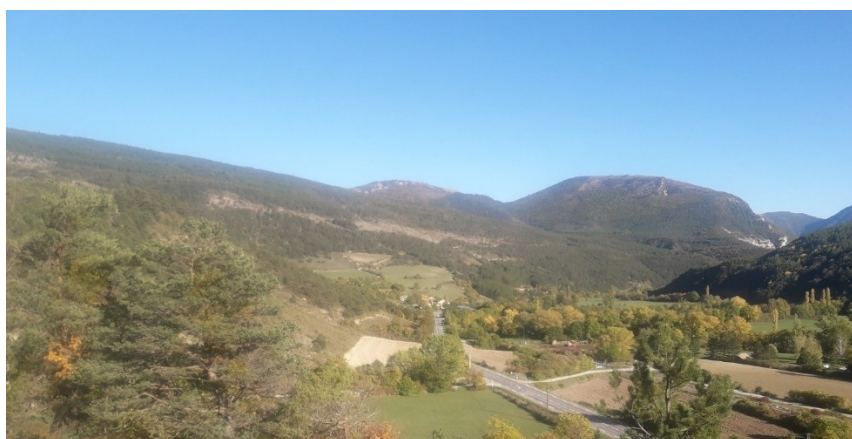
Carte Aléa torrentiel

5.4.1 Contexte géographique

Ce secteur est situé à l'est du chef-lieu, principalement en rive gauche du Grand Buëch. Il comprend le hameau de la Valette qui compte une vingtaine d'habitations au nord de la RD1075, et quelques habitations entre la RD1075 et la voie ferrée.



Secteur la Valette, source : ONF-RTM



Secteur la Valette, vue éloignée sur le hameau, source : ONF-RTM

5.4.2 Enjeux concernés

- Habitat : dense (hameau La Valette), diffus (entre la voie ferrée et la RD1075), et isolé
- Voies de communication : voie ferrée, RD1075, routes locales
- Bâtiment agricole

5.4.3 Contexte géologique et géomorphologique

La montagne de Serre Chaffaut se compose, de haut en bas, de formations d'éboulis stabilisés plus ou moins anciens, des marnes grises et des marno-calcaires. Le versant au nord du hameau est constitué en partie haute de marno-calcaires et en partie basse de formations d'éboulis. Le versant à l'est est, quant à lui, seulement constitué de marno-calcaires. Les matériaux marneux, plus favorables à l'érosion que les matériaux calcaires sont transportés lors d'épisodes pluvieux pour se concentrer dans les ravines. La pente du terrain va jouer un rôle important dans le transport ou la dispersion des matériaux.



Versant constitué de marno-calcaires, source ONF-RTM

5.4.4 Description des aléas

5.4.4.1 Aléa Ravinement



Carte Aléa Ravinement

La partie haute du versant les Faysses présente des pentes moyennes à fortes avec un boisement partiel. En raison du caractère marneux constituant ces terrains, cette partie a été cartographiée en aléa moyen de ravinement (V2). En cas d'épisode pluvieux intense, le versant pourrait être soumis à un phénomène localisé de ravinement.



Versant lieu-dit Les Faysses cartographié en aléa moyen (V2) et faible (V1) de ravinement, source ONF-RTM

Les zones de versant à pentes faibles, ou moyennes avec présence de végétation dense, ont été cartographiées en aléa faible de ravinement (V1). Les eaux peuvent s'écouler le long de ces pentes de manière diffuse sans créer de ravines. On retrouve ce niveau d'aléa :

- sur le versant de Serre Chaffaut,
- sur la partie basse du versant les Faysses,
- sur le versant à proximité amont du hameau mais de manière ponctuelle,
- en rive gauche du ravin des Faysses (partie haute et versant à l'amont de la RD1075).



Versant boisé cartographié en aléa faible de ravinement (V1), source ONF-RTM

A l'extrémité Sud du secteur, en rive droite du Grand Buëch, une loupe d'érosion assez récente affecte la berge rive droite (dans son extradors). Cette zone a été cartographiée en aléa fort de ravinement (V3).



Zone d'érosion de berge en rive droite du grand Buëch, source : ONF-RTM

Sur ce versant rive droite, les zones de versant à pentes faibles, ou moyennes avec présence de végétation dense, ont été cartographiées en aléa faible de ravinement (V1).

L'aléa torrentiel issu de versant (Tv) a été cartographié à l'aval des zones de ravinement.

Les zones de replat ou de très faible pente ne sont pas soumises à un phénomène de ravinement.

5.4.4.2

Aléa chutes de blocs



Carte Aléa Chutes de pierres et blocs

Le versant situé entre le torrent de Combe Chaude et le ravin des Faysses est soumis aux chutes d'éléments rocheux. Il ne présente pas d'affleurement rocheux de grande superficie mais plutôt des affleurements de très faible hauteur.



Versant exposé à des chutes de pierres, source ONF-RTM

La caractérisation de l'aléa chute de pierre et de blocs repose sur la méthode « MEZAP » dont le guide technique officiel « Méthode MEZAP- caractérisation de l'aléa rocheux dans le cadre d'un PPRN ou d'un PAC » a été publié en juin 2022. La qualification de l'aléa sera réalisée par zone homogène de départ.

La méthodologie détaillée est disponible en annexe 2.

La partie amont du versant au niveau du lieu-dit les Faysses a été cartographiée en aléa faible de chutes de blocs (P1), le bâtiment agricole étant inclus dans cette zone.

5.4.4.3 Aléa glissement de terrain



Carte Aléa Glissement de terrain

Sur ce secteur, l'aléa glissement de terrain ne concerne que le versant rive droite du Grand Buëch. C'est le pied d'un versant très sensible aux glissements de terrain.

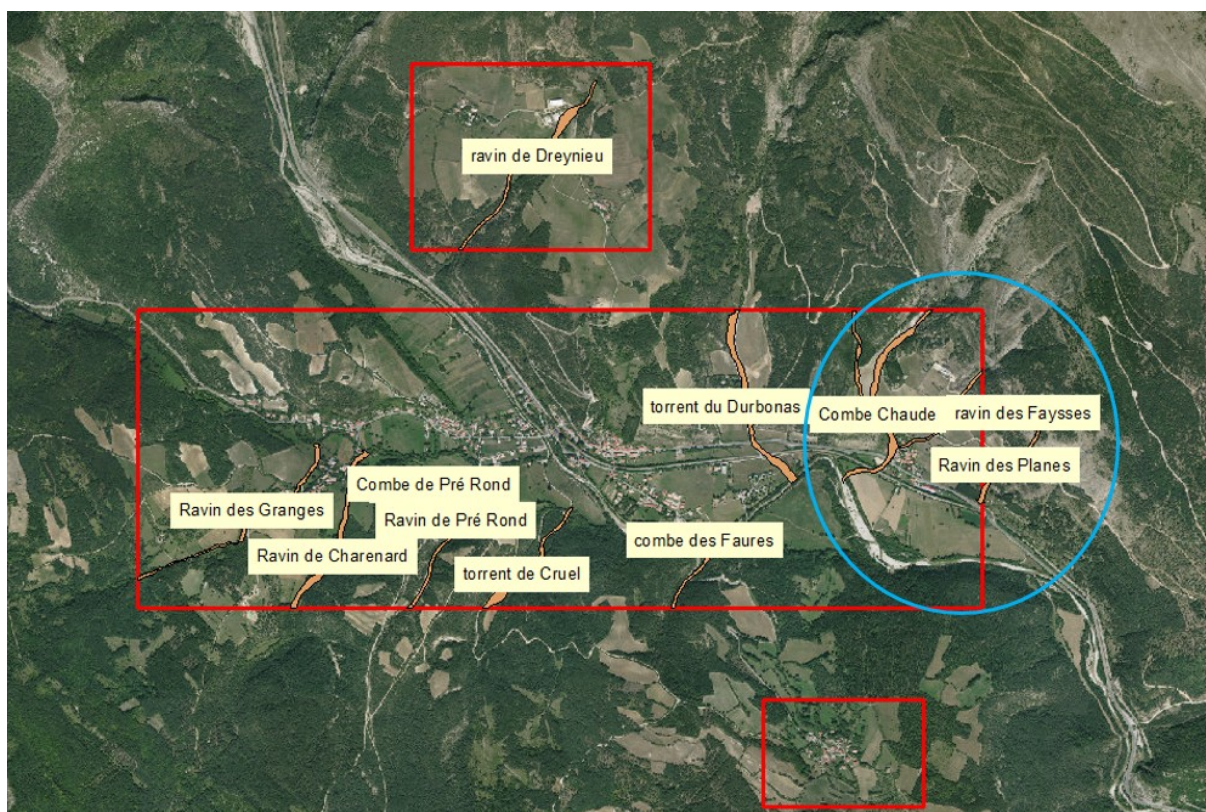
Ce versant nord-est est largement tapissé de matériaux d'altération, de produits éluviaux, d'éboulis anciens rocheux et terreux, en épaisseur variable. Ces produits d'altération reposent sur les formations marno-calcaires, marnes et calcaires du Berriasien (crétacé inférieur).

Ce contexte géologique rend les terrains sensibles aux instabilités, notamment en cas de survenance de facteur hydrologique aggravant (modifications des circulations d'eau par exemple) ou d'aménagements anthropiques (décaissement, etc).

➤ Aléa résultant fort G3 :

Gi3 x Go3 (intensité élevée, occurrence forte) : Glissements actifs, avec traces de mouvements anciens et récents, avec facteur hydrologique aggravant et intensité forte

5.4.4.4 Aléa torrentiel



Torrents cartographiés sur le secteur la Valette : Ravin des Planes, Ravin des Faysses, Combe Chaude

5.4.4.4.1 Ravin des Planes

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant raide mais de faible superficie. Lit encaissé avec quelques zones en érosion qui restent superficielles. Le ravin arrive directement sur la RD sans ouvrage de franchissement.

Historique des crues : aucune information retrouvée.

Photographie aérienne des années 1950 : quelques traces d'activités torrentielles et zones en érosion plus marquées.

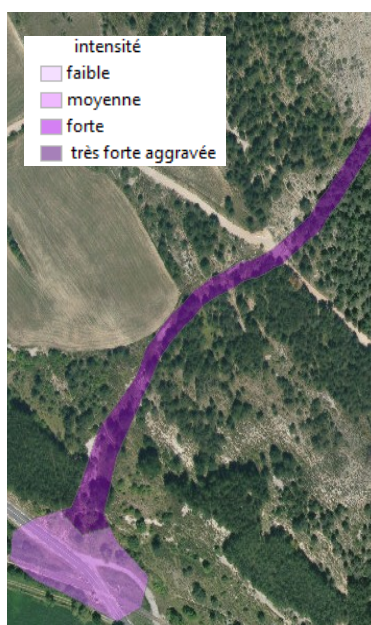
Emprise de l'aléa : calée à partir des données LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage, dépôts prévisibles à la rupture de pente à proximité de la route.

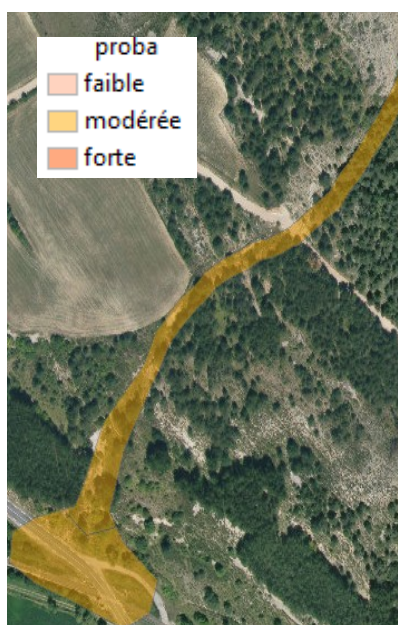
Intensités probables dans les zones de débordement : Moyennes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Fortes.

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Moyen.



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés

5.4.4.2 Ravin des Faysses

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant de faible superficie avec quelques zones en érosion plutôt superficielles.

Partie supérieure ayant été touchée partiellement par un incendie en 2020.

Lit encaissé et se concentrant dans un « chenal » étroit et végétalisé en bordure de piste forestière.

A l'amont du hameau, le ravin passe dans une buse de faible section (diamètre 400 mm), déjà partiellement obstruée (à l'amont et à l'aval), qui a de grandes chances de se boucher pour l'évènement de référence. Des écoulements torrentiels peuvent alors se produire sur la route et traverser le hameau.

Une deuxième buse phi 400 mm est présente à l'aval et rejoint le lit de Combe Chaude et des risques de débordement existent également à cet endroit bien que la première buse jouera le rôle de peigne.

Le franchissement de la RD se fait via un radier bétonné et un pont déjà partiellement obstrué. Le lit aval jusqu'au Buech est fortement encombré de végétation.

Historique des crues : aucune information retrouvée.

Photographie aérienne des années 1950 : quelques traces d'activités torrentielles en partie supérieure essentiellement et bassin versant moins végétalisé.

Emprise de l'aléa : calée à partir des données LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordements : transport solide par charriage, surtout des dépôts prévisibles dans la traversée du village à l'amont de la RD.

Intensités probables dans les zones de débordement : Moyennes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Fortes.

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Moyens.

5.4.4.3 Combe Chaude

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant de faible superficie avec quelques zones en érosion plutôt superficielles.

Partie supérieure ayant été touchée par un incendie en 2020.

Lit peu marqué sur la partie aval et susceptible de prendre une piste d'accès aux champs supérieurs avec des débordements vers les champs à l'aval.

A l'amont du hameau, le ravin passe dans une buse de faible section (phi 400 mm) et est rejoint par le ravin des Faysses (affluent rive gauche).

Le franchissement de la RD se fait via un radier bétonné et un pont déjà partiellement obstrué. Le lit aval jusqu'au Buech est fortement encombré de végétation.

Historique des crues : aucune information retrouvée.

Photographie aérienne des années 1950 : quelques traces d'activités torrentielles en partie supérieure essentiellement et bassin versant moins végétalisé.

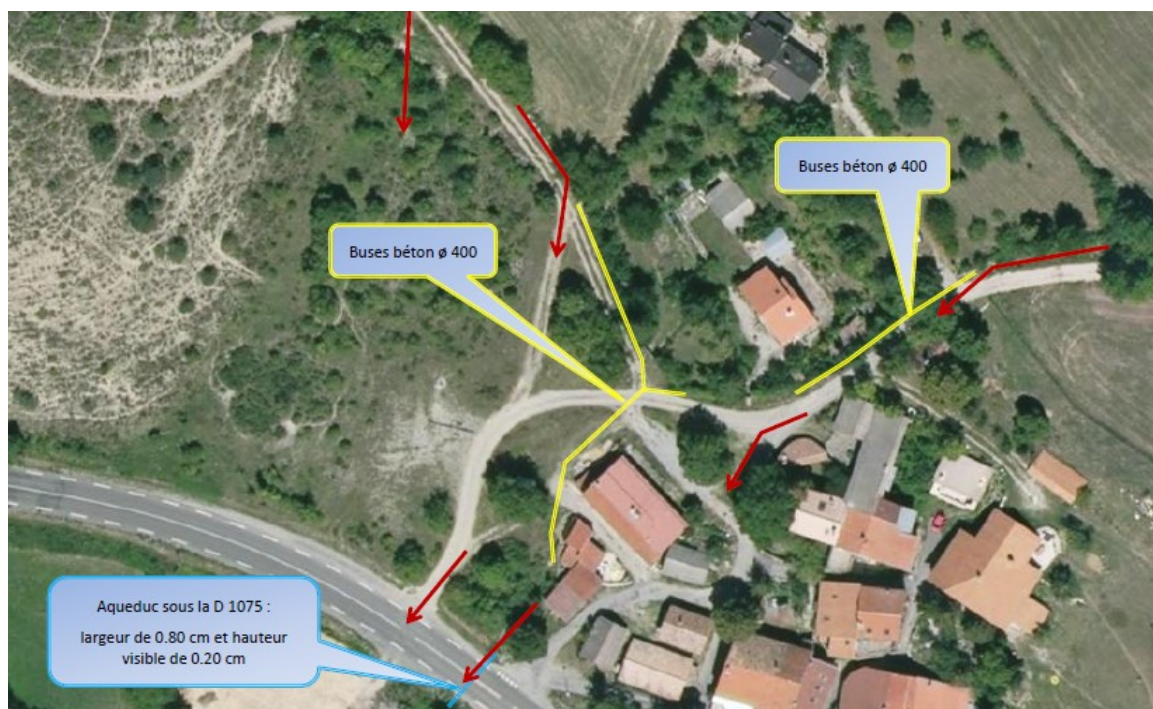
Emprise de l'aléa : calée à partir des données LIDAR sur l'extrême partie aval. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage, surtout des dépôts prévisibles dans la traversée du village à l'amont de la RD.

Intensités probables dans les zones de débordement : Moyennes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Moyennes

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Moyens.



Situation actuelle du ravin des Faysses (à droite) et de Combe Chaude (à gauche)

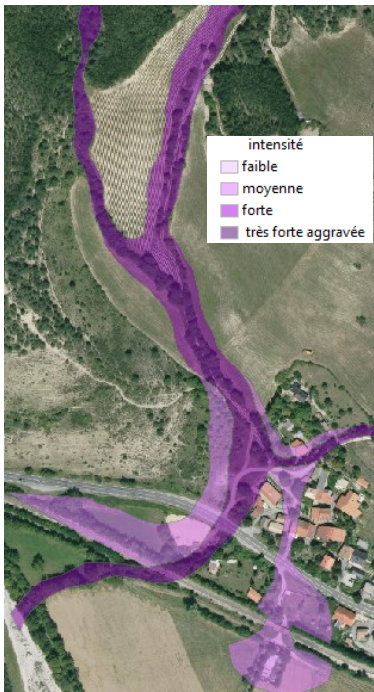


Buse sous dimensionnée à l'amont du village – Ravin des Faysses

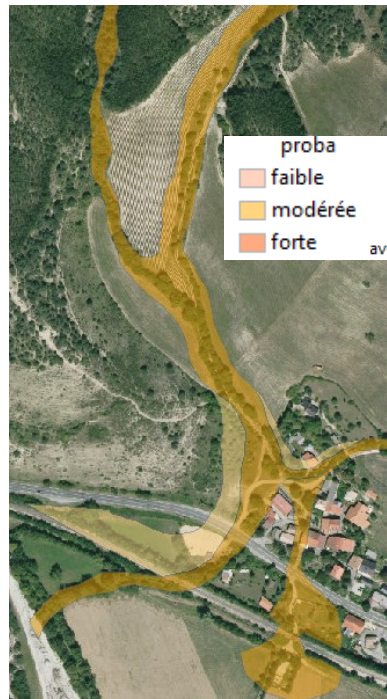


Dalot sous la RD – fortement obstrué

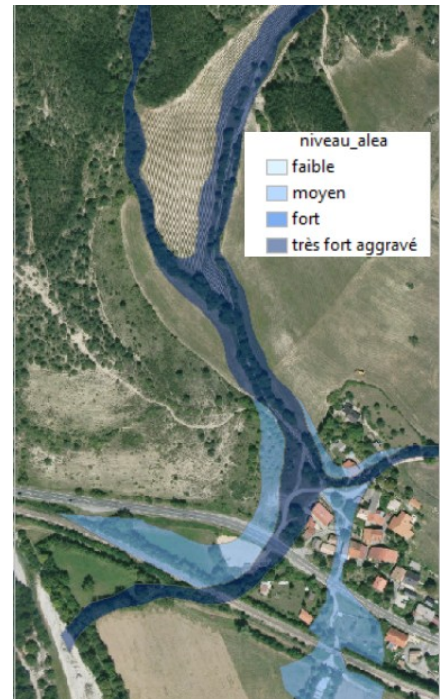
SECTEUR « VALETTE » - Torrents de Combe Chaude et des Faysses



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés

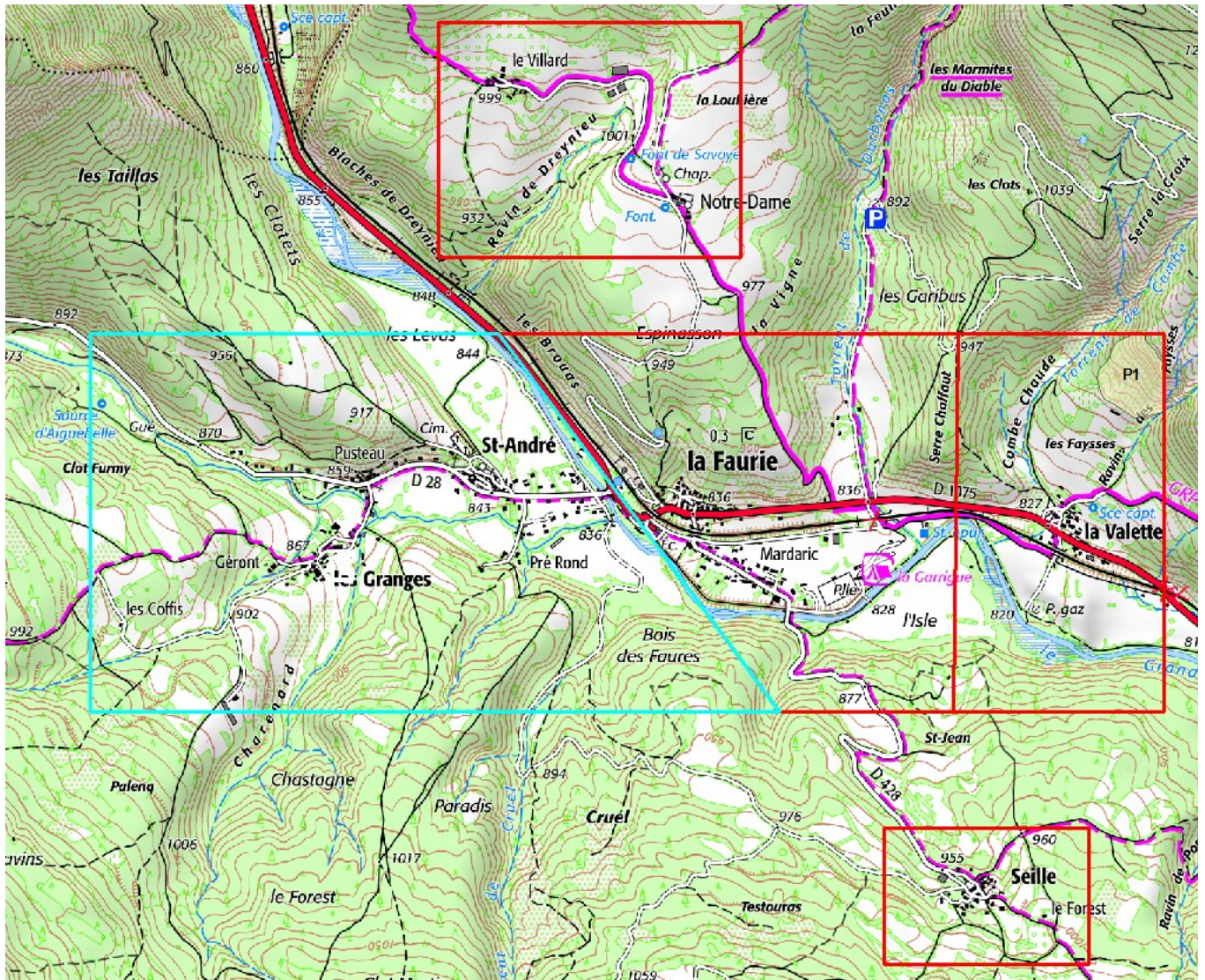


↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés

5.5 Description des aléas sur le secteur « Les Granges et Saint-André »



Localisation du secteur Les Granges / Pusteau / Pré Rond / Bois des Faures (en bleu)



Carte Aléa Ravinement



Carte Aléa Glissement de terrain



Carte Aléa Torrentiel

5.5.1 Contexte géographique

Ce secteur est situé à l'ouest du chef-lieu, en rives droite et gauche de l'Aiguebelle (affluent rive droite de la rivière Le Grand Buëch). Il est constitué de cultures, de prairies et de versants boisés et de plusieurs hameaux :

- En rive gauche de l'Aiguebelle : hameaux de Pusteau et Saint-André, situés le long de la RD28. Ils comptent une vingtaine d'habitations ;
- En rive droite de l'Aiguebelle : les Granges et Pré Rond. Les granges est le hameau principal, il compte une quinzaine d'habitations, pour seulement quatre habitations à Pré Rond.



Le hameau de Saint-André et le hameau des Granges en arrière-plan, source : ONF-RTM



Le hameau de St-André au 1er plan avec vue sur le versant nord-est du Col de St André, source : ONF-RTM

5.5.2 Enjeux concernés

- Habitat : dense (hameaux les Granges, Pusteau, Saint André), diffus (quartier Pré Rond et le long de la RD28), et isolé
- Voies de communication : RD28, dessertes locales

5.5.3 Contexte géologique et géomorphologique

Les versants se composent de formations de marno-calcaires, marnes grises et d'éboulis stabilisés plus ou moins anciens, würmiens à post-würmiens. Les matériaux marneux, plus favorables à l'érosion que les matériaux calcaires, sont transportés lors d'épisodes pluvieux pour se concentrer dans les ravines. La pente du terrain va jouer un rôle important dans le transport ou la dispersion des matériaux.



Versant reposant sur des formations marno-calcaires, source ONF-RTM

5.5.4 Description des aléas

5.5.4.1 Aléa Ravinement



Carte Aléa Ravinement

5.5.4.1.1 Hameaux des Granges et Pré Rond :

Les zones de versant à pentes faibles, ou moyennes avec présence de végétation dense, ont été cartographiées en aléa faible de ravinement (V1). Les eaux peuvent s'écouler le long de ces pentes de manière diffuse sans créer de ravines. On retrouve ce niveau d'aléa :

- Sur le versant à l'amont du quartier Pré Rond ;
- Partiellement sur les versants à l'amont du quartier Les Granges ;
- Le versant au lieu-dit Clos Furmy.



Versant quartier Pré Rond cartographié en aléa faible de ravinement (V1), source ONF-RTM

Les zones à dénivelée nulle à très faible ne sont pas soumises à un phénomène de ravinement. L'aléa torrentiel issu de versant (Tv) a été cartographié à l'aval des zones de ravinement.

5.5.4.1.2 Hameaux de Pusteau et Saint André :

Une zone en pied de versant, située le long de la RD28 à la sortie de la zone urbanisée, présente une pente forte avec peu de végétation. En raison du caractère marneux constituant le terrain, celle-ci a été cartographiée en aléa moyen de ravinement (V2). En cas d'épisode pluvieux intense, elle pourrait être soumise à un phénomène localisé de ravinement.

Le long du sentier débouchant dans le quartier Pusteau, trois zones ont été repérées, ces dernières étant soumises à un aléa localisé de ravinement ; elles ont été cartographiées en aléa moyen (V2).

Les zones de versant à pentes faibles, ou moyennes avec présence de végétation dense, ont été cartographiées en aléa faible de ravinement (V1). Les eaux peuvent s'écouler le long de ces pentes de manière diffuse sans créer de ravines. On retrouve ce niveau d'aléa :

- Au niveau du versant quartier Pusteau ;
- Le versant au nord du cimetière ;
- Le versant le long de la RD28 à la sortie de la zone urbanisée.



Zones localisées de ravinement, cartographiées en aléa moyen (V2), source : ONF-RTM

Les zones à dénivelée nulle à très faible ne sont pas soumises à un phénomène de ravinement. L'aléa torrentiel issu de versant (Tv) a été cartographié à l'aval des zones de ravinement.

5.5.4.2 *Aléa chutes de blocs*

Pas d'aléa chutes de bloc identifié sur ce secteur

5.5.4.3 Aléa glissement de terrain



Carte Aléa Glissement de terrain

5.5.4.3.1 Hameaux des Granges et Pré Rond :

Les hameaux de Granges et Pré Rond sont situés au pied du versant nord-est du vaste synclinal de la Faurie, ouvert vers l'Est. C'est un versant largement tapissé de matériaux d'altération, de produits éluviaux, d'éboulis anciens rocheux et terreux, en épaisseur variable. Ces produits d'altération reposent sur les formations marno-calcaires, marnes et calcaires du Berriasien (crétacé inférieur).

Ce contexte géologique rend les terrains sensibles aux instabilités, notamment en cas de survenance de facteur hydrologique aggravant (modifications des circulations d'eau par exemple) ou d'aménagements anthropiques (décaissement, etc).

Les hameaux, situés dans des secteurs à faible pente et sans indices de mouvements récents, sont cartographiés en aléa faible G1.

➤ Aléa résultant faible G1 :

Gi1 x Go1 (intensité faible, occurrence faible) : secteurs de glissement potentiel, à faible pente, où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement, intensité faible.

➤ Aléa résultant moyen G2 :

Gi2 x Go2 (intensité modérée, occurrence moyenne) : secteurs de glissement potentiel ou ancien (traces de mouvements anciens), sans facteur hydrologique aggravant observé (Pré Rond) ;

➤ Aléa résultant fort G3 :

Gi2 x Go3 (intensité modérée, occurrence forte) : Glissement ancien avec indices de glissement d'intensité modérée (Charenard).

Gi3 x Go3 (intensité élevée, occurrence forte) : Glissements actifs, avec traces de mouvements anciens et récents, avec facteur hydrologique aggravant et intensité forte.

5.5.4.3.2 Hameaux de Pusteau et Saint André :

Les hameaux de Pusteau et Saint André sont situés au pied d'un petit versant, en fond de vallée dans l'axe du vaste synclinal de la Faurie, ouvert vers l'Est. Ce versant présente un soubassement de calcaires, calcaires marneux et marnes du Berriasien (crétacé inférieur) visibles parfois à l'affleurement.

Le pied de versant, où se logent les habitations, est tapissé de matériaux d'altération en épaisseur variable.

Ce contexte géologique (de matériaux d'altération d'épaisseur variable sur substratum marnes et calcaires marneux) rend les terrains sensibles aux instabilités, notamment en cas de survenance de facteur hydrologique aggravant (modifications des circulations d'eau par exemple) ou d'aménagements anthropiques (décaissement, etc).

➤ Aléa résultant faible G1 :

Gi1 x Go1 (intensité faible, occurrence faible) : secteurs de glissement potentiel (sans indices) à faible pente, où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement.

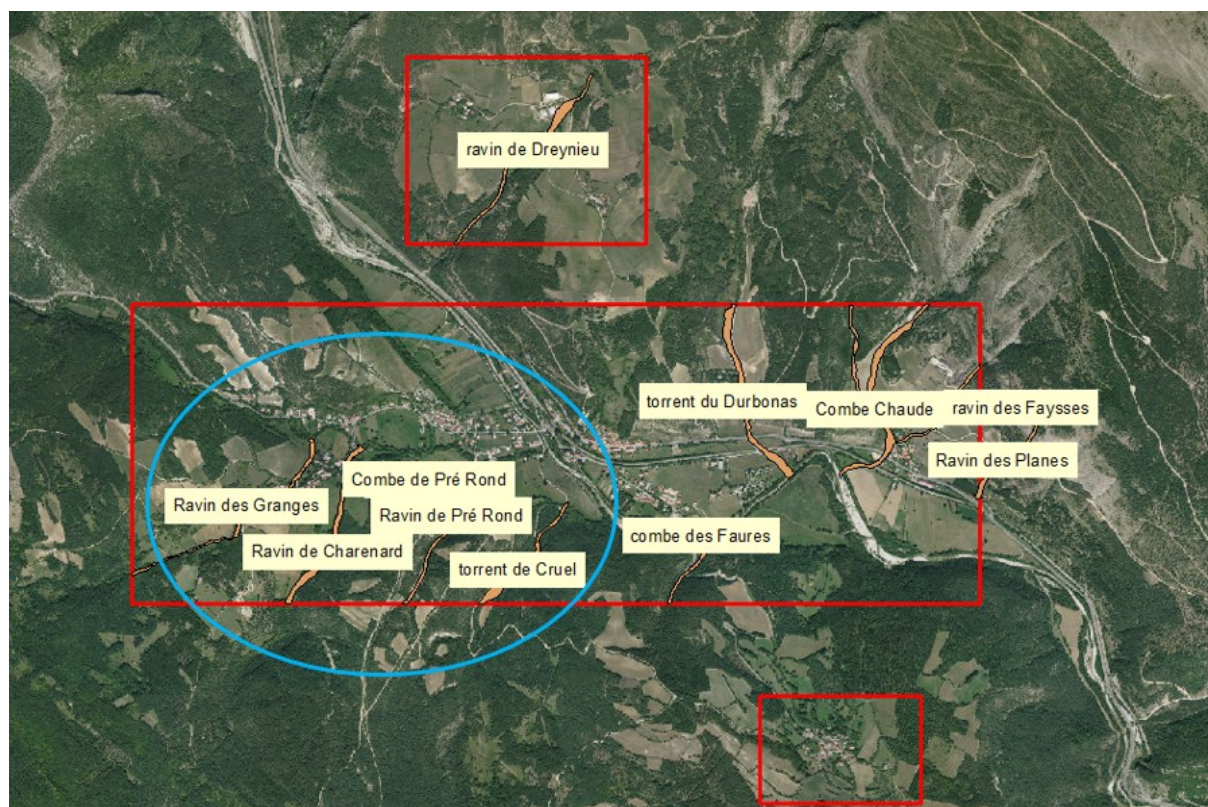
➤ Aléa résultant moyen G2 :

Gi2 x Go2 (intensité modérée, occurrence moyenne) : secteurs de glissement potentiel ou ancien (traces de mouvements anciens), sans facteur hydrologique aggravant observé.



Quelques indices de mouvements de terrain présents en pied de versant. Secteur cartographié en G2, quartier Pusteau, source : ONF-RTM

5.5.4.4 Aléa torrentiel



Torrents cartographiés sur le secteur Les Granges / Pusteau / Saint-André / Pré Rond : Ravin des Granges, Ravin de Charenard, Combe de Pré Rond, Ravin de Pré Rond et Torrent de Cruel

5.5.4.4.1 Ravin des Granges

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant peu étendu et bien végétalisé. Chenal bien marqué et plutôt entretenu à l'amont du pont du village. Quelques légères traces d'activité torrentielle dans le lit. Le pont du village possède un gabarit correct mais est partiellement obstrué par des dépôts et son risque d'obstruction a été qualifié de « modéré ». Le principal risque de débordement se fait en ce point en cas d'obstruction et les écoulements débordants se propageraient essentiellement en rive droite avec une intensité forte.

Historique des crues : pas de crue recensée dans la base de données.

Photographie aérienne des années 1950 : chenal un peu plus marqué mais peu de traces d'activité torrentielle à cette époque.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain et du LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensités probables dans les zones de débordement : Fortes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Moyennes.

Niveau d'Aléa résultant dans les zones de débordement : Moyen.

5.5.4.4.2 Ravin de Charenard

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant peu étendu et bien végétalisé. Lit étroit et fortement végétalisé avec assez peu de traces de matériaux torrentiels. Risques de débordements principalement en rive gauche compte-tenu d'une hauteur de berge plus faible.

Historique des crues : pas de crue recensée dans la base de données.

Photographie aérienne des années 1950 : chenal un peu plus marqué en partie supérieure principalement.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain et des données LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

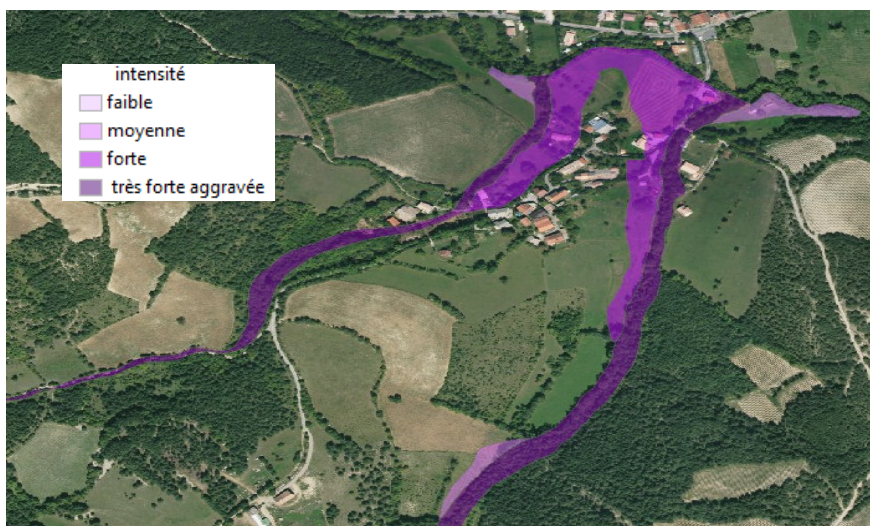
Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensités probables dans les zones de débordement : Forte en rive gauche.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Moyenne en rive gauche.

Niveau d'Aléa résultant dans les zones de débordement : Moyen.

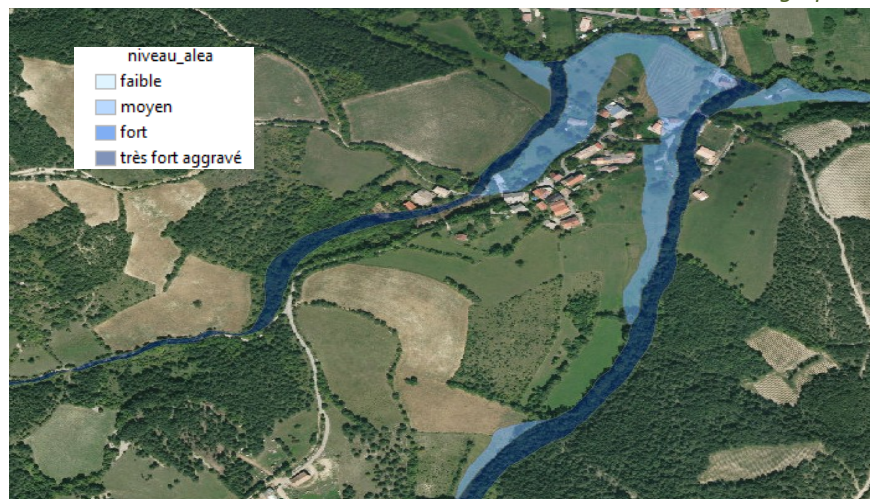
***SECTEUR « Les Granges – Pré ROND » - Ravin de Charenard et Ravin des Granges (ou
Fond Layard)***



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés

5.5.4.4.3 Combe de Pré Rond

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant de très faible superficie situé à l'ouest du ravin de Pré Rond et aboutissant dans un secteur potentiellement touché par ce dernier. Chenal peu marqué avec peu de traces d'activité torrentielle mais combe susceptible de recueillir les matériaux issus de ravinement en provenance de zones amont (notamment une ancienne piste). Le lit est perché sur une grande partie du linéaire.

Historique des crues : aucune crue recensée.

Photographie aérienne des années 1950 : quelques traces d'activités torrentielles et bassin versant bien moins végétalisé.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain et surtout du LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensités probables dans les zones de débordement : Moyennes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Moyenne en rive droite et forte en rive gauche selon les données topographiques.

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Moyens.

5.5.4.4.4 Ravin de Pré Rond

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant de faible superficie présentant quelques zones en érosion. Activité torrentielle modeste détectée dans le lit mais risques importants que la buse de franchissement de la piste forestière s'obstrue en période de crue compte tenu de la présence importante de végétation. Les écoulements prendraient alors préférentiellement la piste située en rive gauche (plus forte probabilité).

Historique des crues : aucune crue recensée.

Photographie aérienne des années 1950 : activité torrentielle un peu plus marquée avec un bassin versant bien moins végétalisé.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain et du LIDAR. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensités probables dans les zones de débordement : Forte en rive gauche (déviations totale possible en cas d'obstruction de la buse), moyenne en rive droite (débordements résiduels).

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Forte en rive gauche (obstruction de buse), moyenne en rive droite (débordements latéraux moins probables).

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Fort en rive gauche et Moyen en rive droite.



Buse phi 800 mm sous-dimensionnée susceptible de s'obstruer en cas de crue au niveau de la piste – à 100 ml à l'amont des enjeux

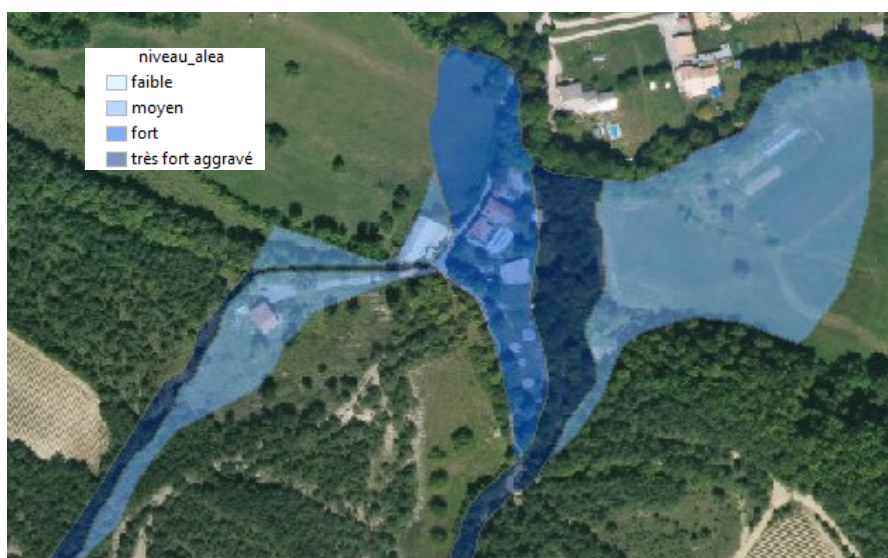
SECTEUR « Les Gorges – Pré ROND » - Ravin de Pré Rond et Combe de Pré Rond



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés

5.5.4.4.5 Torrent de Cruel

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant peu étendu et bien végétalisé. Présence de matériaux dans le lit vif et végétation très présente. Risque élevé d'obstruction de l'ouvrage de franchissement de la piste.

Historique des crues : pas de crue recensée.

Photographie aérienne des années 1950 : zones en érosion plus étendue et activité torrentielle marquée.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain et du LIDAR sur la partie aval. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensités probables dans les zones de débordement : Fortes.

Probabilités d'atteintes dans les zones de débordement : Fortes (risque d'obstruction importante).

Niveaux d'Aléa résultants dans les zones de débordement : Fort.



↑ Carte d'Intensité dans la zone de



↑ Carte des Probabilités d'atteinte



↑ Carte des niveaux d'aléa dans

5.5.4.4.6 SECTEUR « PUSTEAU » - cas particulier de l'Aiguebelle

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant assez étendu avec peu de zones en érosion en partie supérieure. Lit avec présence de matériaux et berges fortement végétalisées. Pente faible sur la zone à cartographier.

Historique des crues : 4 crues recensées dans la base de données RTM depuis 1757 sans informations particulières sur d'éventuels impacts en amont du lieudit « Pusteau ».

Photographie aérienne des années 1950 : chenal un peu plus marqué mais peu de traces d'activité torrentielle à cette époque. Le bassin versant était déjà bien boisé et la végétation s'est développée depuis cette date.

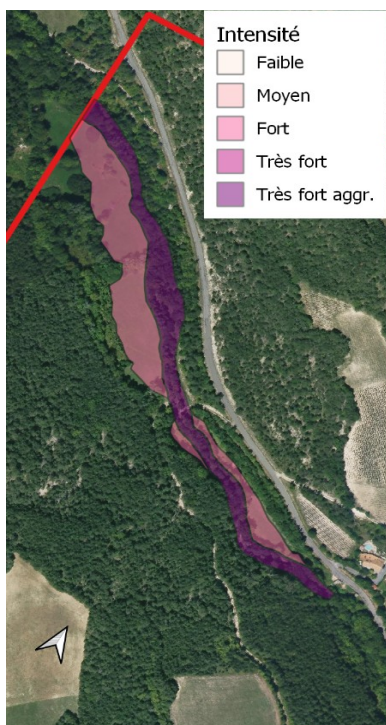
Emprise de l'aléa : calée à partir des données LIDAR (aval), de l'analyse stéréoscopique (pour la partie amont) et de visites terrain. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène : transport solide par charriage, affouillements et recul de berges possibles à proximité du chenal d'écoulement principal. Inondation beaucoup plus probable sur les terrasses alluviales environnantes.

Intensités probables dans les zones de débordement : Fortes.

Probabilité d'atteinte dans les zones de débordement : Forte.

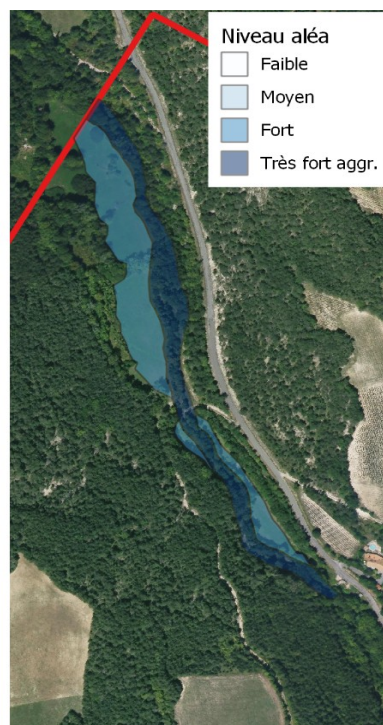
Niveau d'Aléa résultant dans les zones de débordement : Fort.



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés

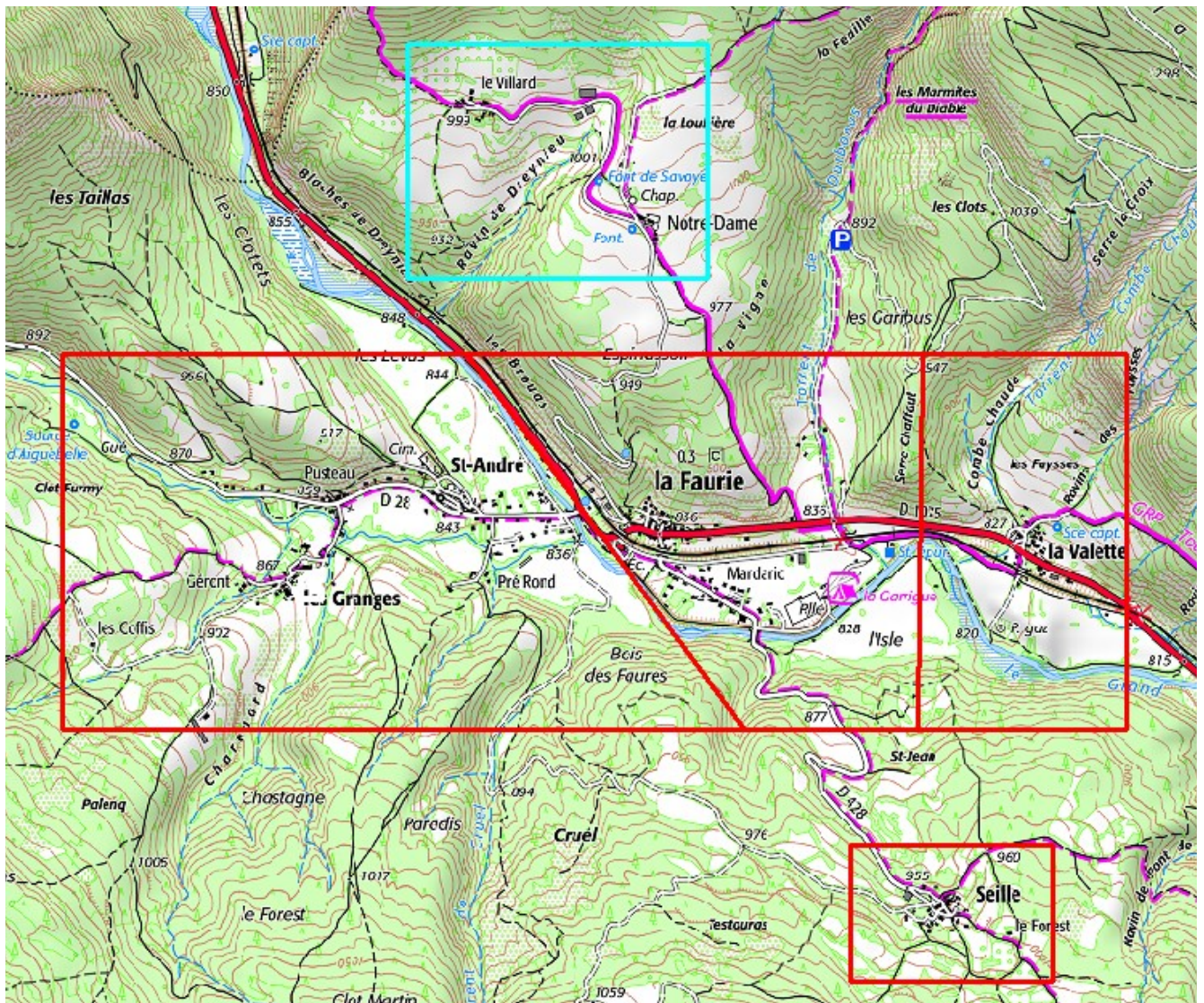


↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés

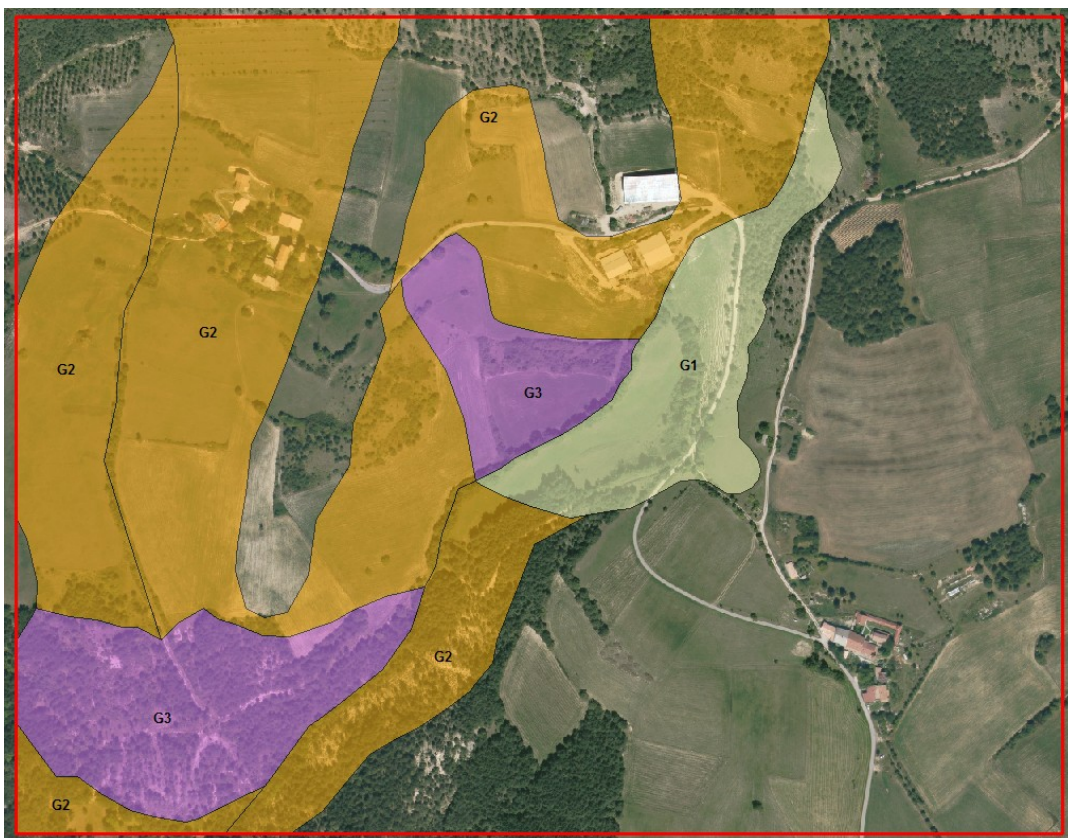
5.6 Description des aléas sur le secteur « Le Villard »



Localisation du secteur Notre Dame- le Villard (rectangle bleu)



Carte Aléa Ravinement



Carte Aléa Glissement de terrain



Carte Aléa Torrentiel

5.6.1 Contexte géographique

Ce secteur est situé au nord du chef-lieu. C'est un plateau situé à 1000 m d'altitude qui comprend les hameaux de Notre Dame au Sud-Est et le Villard au Nord-Ouest, et un bâtiment agricole situé en rive droite du ravin de Dreynieuw.

Une route unique permet l'accès à ces deux hameaux. Le hameau de Notre Dame compte moins de 10 habitations dont un Monastère, et le hameau du Villard compte 6 bâtiments.



Vue éloignée sur le Villard, source : ONF-RTM



Plateau et hameau de Notre Dame

5.6.2 Enjeux concernés

- Habitat : diffus (quartiers Notre Dame, Le Villard)
- Voies de communication : desserte locale
- Bâtiment agricole

5.6.3 Contexte géologique et géomorphologique

Le hameau de Notre Dame a été bâti au centre du plateau tandis que celui du Villard est bâti au creux d'une large combe en terminaison d'un versant, sur de faibles pentes. Tous les deux reposent sur des formations d'éboulis, remaniés lors de processus d'érosion de versant, et aujourd'hui relativement stabilisés. Le versant dominant Le Villard est constitué de calcaires et marno-calcaires visibles au niveau des ravines. Les matériaux marneux, plus favorables à l'érosion que les matériaux

calcaires, sont transportés lors d'épisodes pluvieux pour se concentrer dans les ravines. La pente du terrain va jouer un rôle important dans le transport ou la dispersion des matériaux.



Au fond, le versant à l'amont du bâtiment agricole, source ONF-RTM

5.6.4 Description des aléas

5.6.4.1 Aléa Ravinement



Carte Aléa Ravinement

Le talus aval du bâtiment agricole est un remblai de travaux. Il est cartographié en aléa moyen de ravinement (V2) en raison de sa pente forte peu ou pas végétalisée. En cas d'épisode pluvieux intense, le talus pourrait être soumis à un phénomène localisé de ravinement.



Vue de la ferme et de son talus aval, source ONF-RTM

Le versant rive gauche du ravin de Dreynieuw, ainsi que la partie aval du versant rive droite ont été cartographiés en aléa de ravinement faible (V1) compte tenu des pentes moyennes à faibles et du boisement partiel à dense. Les eaux peuvent s'écouler le long de ces pentes sans former de ravines.



Rive gauche du ravin en aléa faible de ravinement (V1), source ONF-RTM

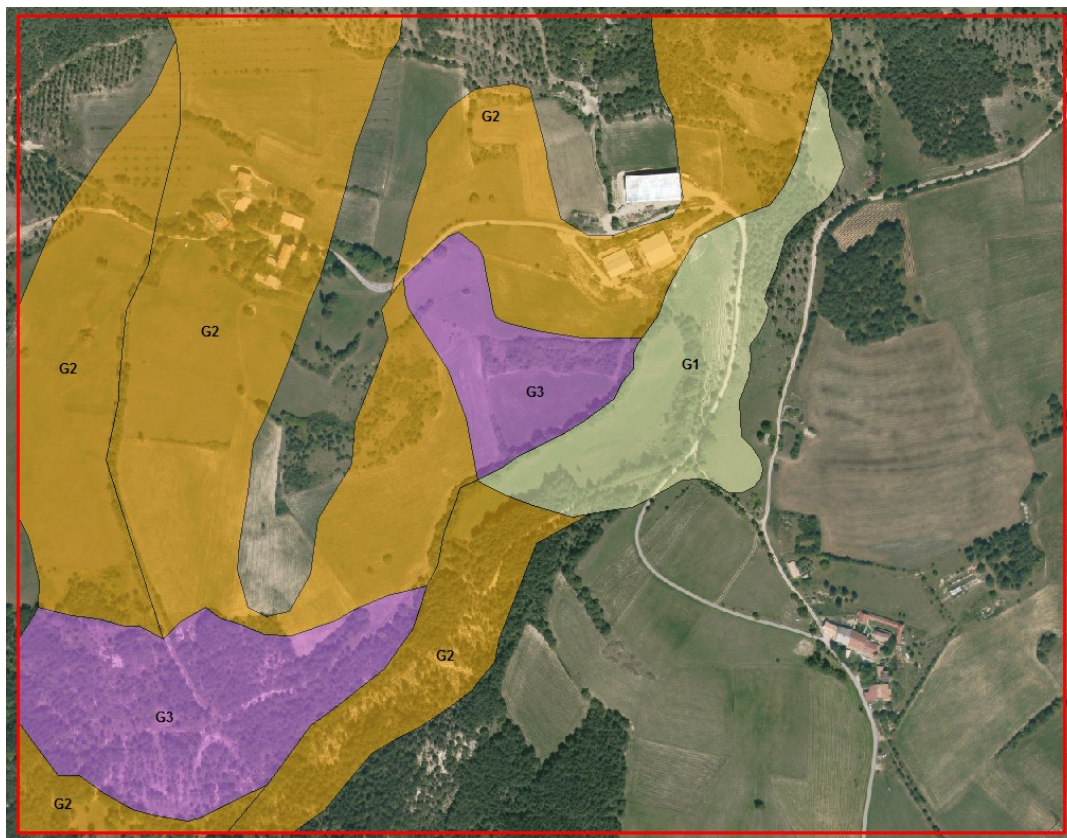
Les zones à dénivelée nulle à très faible ne sont pas soumises à un phénomène de ravinement.

L'aléa torrentiel issu de versant (Tv) a été cartographié à l'aval des zones de ravinement et en partie terminale d'un vallon au nord du secteur d'étude.

5.6.4.2 Aléa chutes de blocs

Pas d'aléa chutes de bloc identifié sur ce secteur

5.6.4.3 Aléa glissement de terrain



Carte Aléa Glissement de terrain

A l'ouest du ravin de Dreyneuv, les terrains présentent des morphologies de déformation lente des terrains, en creux et bosses dans un relief à faible pente. Ainsi, le hameau du villard et les bâtiments agricoles sont situés dans deux larges combes, sensibles aux circulations d'eau, avec une épaisseur de matériaux d'érosion certainement plus importante que la croupe qui les sépare et qui semble plus stable.

Le hameau du Villard serait bâti sur un ancien glissement de versant, aujourd'hui relativement stabilisé. Les archives font état d'un glissement de terrain avec « maisons déstabilisées » au hameau du Villard, en novembre 1791.

Les berges du ravin de Dreynieuw sont soumises à des instabilités associant des glissements de terrain et du ravinement.

➤ Aléa résultant faible G1 :

Gi1 x Go1 (intensité faible, occurrence faible) : secteurs de glissement potentiel (sans indices) où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement, intensité faible : une partie de la rive gauche du ravin de Dreynieuw est soumise à un aléa faible de glissement, le rocher est masqué par un recouvrement de terrain d'épaisseur variable.

➤ Aléa résultant moyen G2 :

Gi2 x Go2 (intensité modérée, occurrence moyenne) : secteurs de glissement potentiel ou ancien (traces de mouvements anciens), sans facteur hydrologique aggravant observé : glissement ancien du hameau du Villard, bâtiments agricoles (glissement potentiel), une partie de la rive gauche du ravin de Dreynieuw.

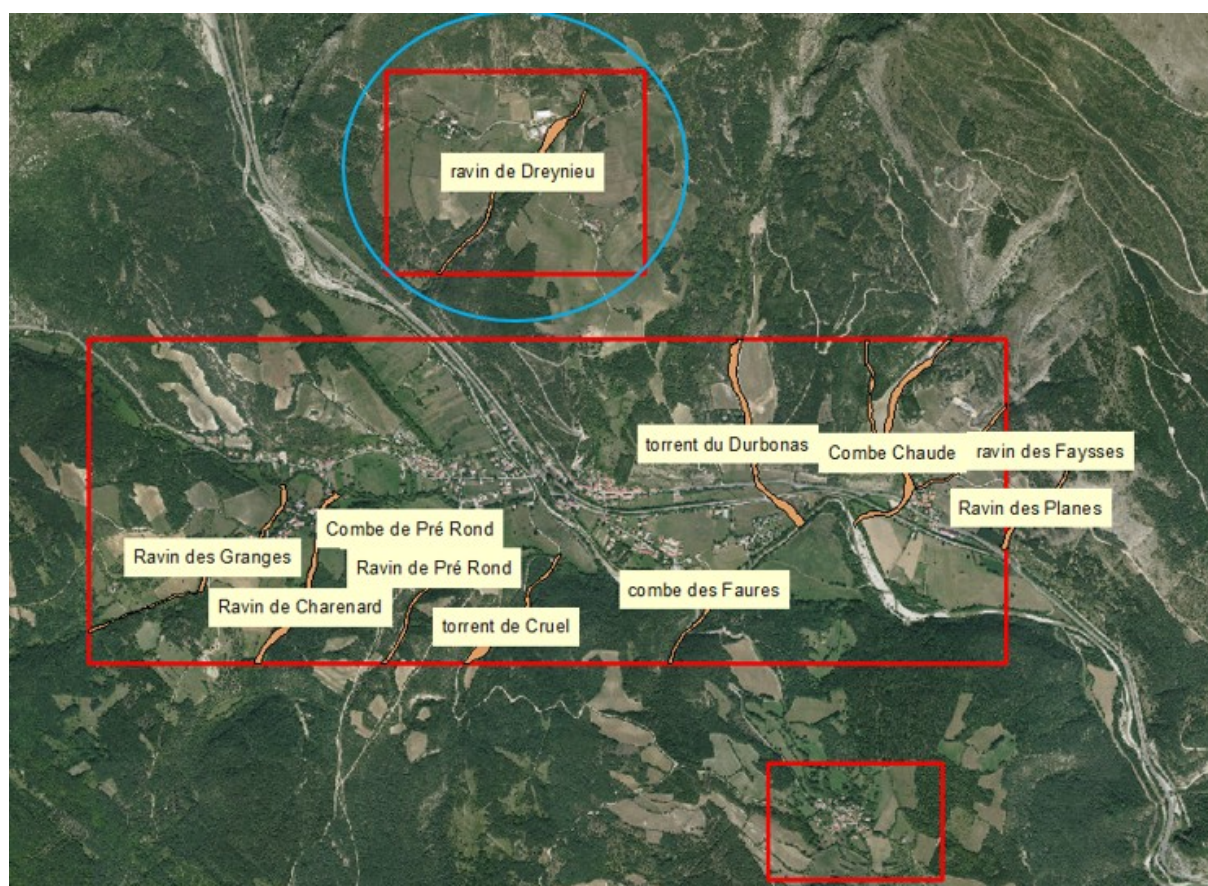
Gi2 x Go1 (intensité modérée, occurrence faible) : Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, pente faible, intensité modérée : secteur à l'ouest du hameau du Villard.

➤ Aléa résultant fort G3 :

Gi2 x Go3 (intensité modérée, occurrence forte) : Glissement ancien avec traces de mouvements et facteur hydrologique aggravant reconnu (circulations d'eau, zones mouilleuses), intensité modérée ;

Gi3 x Go3 (intensité élevée, occurrence forte) : Glissements actifs, avec traces de mouvements anciens et récents, intensité forte.

5.6.4.4 Aléa torrentiel



Torrent cartographié sur le secteur Notre Dame – Le Villard : Ravin de Dreynieu

5.6.4.4.1 Ravin de Dreynieu

Spécificités du bassin versant et du lit : bassin versant peu étendu avec peu de zones en érosion. Chenal pratiquement absent à l'amont immédiat et à l'aval de la route menant au hameau du Villard. Le franchissement de la route se fait par une buse de faible diamètre susceptible de s'obstruer.

Historique des crues : 1 crue recensée dans la base de données RTM le 01/03/1978 avec « la RN75 légèrement engravée et la voie ferrée et un cabanon menacé » et donc dans une zone hors cartographie du PPRN.

Photographie aérienne des années 1950 : chenal plus marqué tout comme un affluent rive droite aujourd'hui déconnecté.

Emprise de l'aléa : calée à partir de l'analyse de terrain. Evaluation à dire d'expert de ce qu'il pourrait se produire pour une crue de période de retour centennale.

Type de phénomène dans les zones de débordement : transport solide par charriage.

Intensité probable dans les zones de débordement : Très forte aggravée.

Probabilité d'atteinte dans les zones de débordement : Forte.

Niveau d'Aléa résultant dans les zones de débordement : Très fort aggravé.



↑ Carte d'Intensité dans la zone de débordements cartographiés

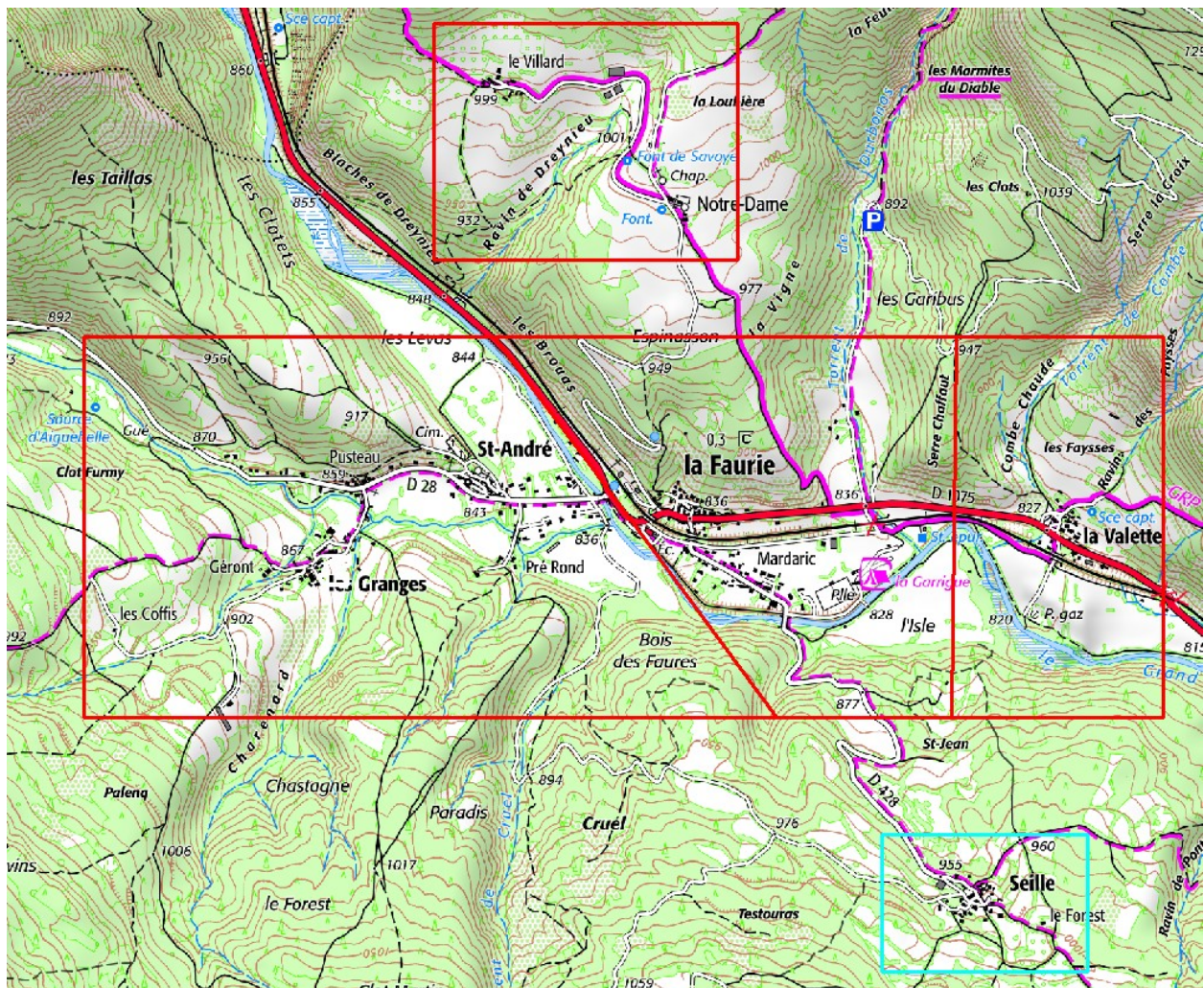


↑ Carte des Probabilités d'atteinte dans la zone de débordements cartographiés



↑ Carte des niveaux d'aléa dans la zone de débordements cartographiés

5.7 Description des aléas sur le secteur de « Seille »



Localisation du secteur -Seille- (rectangle bleu)



Carte Aléa Ravinement



5.7.1 Contexte géographique

Ce secteur se localise au sud-est du chef-lieu, en rive droite du Grand Buëch. C'est un vaste versant Nord qui abrite le hameau de Seille situé à 970 m d'altitude. Le hameau est accessible par la route RD428 et compte une vingtaine d'habitations.



Vue éloignée sur le versant et le hameau de Seille, source : ONF-RTM



Hameau de Seille, source : ONF-RTM

5.7.2 Enjeux concernés

- Habitat : dense (hameau de Seille)
- Voies de communication : route d'accès RD428 et dessertes locales

5.7.3 Contexte géologique et géomorphologique

Le hameau est situé sur le versant nord-est du vaste synclinal de la Faurie, ouvert vers l'Est. Ce versant nord-est est largement tapissé de matériaux d'altération, de produits éluviaux, d'éboulis anciens rocheux et terreux, en épaisseur variable.



Replat cultivé, à l'est du hameau, source ONF-RTM

5.7.4 Description des aléas

5.7.4.1 Aléa Ravinement



Carte Aléa Ravinement

Des zones en aléa faible de ravinement (V1) sont cartographiées autour du hameau. Les pentes sont faibles, les eaux peuvent s'écouler de manière diffuse sans créer de ravines

Le reste du hameau n'est pas soumis à un phénomène de ravinement.



Versant au sud-ouest du hameau, source ONF-RTM

L'aléa torrentiel issu de versant (Tv) a été cartographié à l'aval des zones de ravinement.

5.7.4.2 Aléa chutes de blocs

Pas d'aléa chutes de bloc identifié sur ce secteur

5.7.4.3 Aléa glissement de terrain



Carte Aléa Glissement de terrain

Le hameau de Seille est bâti sur un vaste et ancien glissement de versant. Ce versant nord-est est largement tapissé de matériaux d'altération, de produits éluviaux, d'éboulis anciens rocheux et terreux, en épaisseur variable. Ces produits d'altération reposent sur les formations marno-calcaires, marnes et calcaires du Berriasien (crétacé inférieur).

Le hameau de Seille se loge dans un creux d'une large combe qui témoigne d'instabilités, de traces de mouvements anciens et récents, en lien avec les circulations d'eau.

➤ Aléa résultant faible G1 :

Gi1 x Go2 (intensité faible, occurrence moyenne) : Combe de Seille : glissement ancien et/ou potentiel (sans indices) à faible pente, sans facteur hydrologique aggravant reconnu, d'intensité faible où des instabilités peuvent être générées en cas d'aménagement.

➤ Aléa résultant moyen G2 :

Gi2 x Go2 (intensité modérée, occurrence moyenne) : Combe de Seille et hameau de Seille : Glissement ancien, sans facteur hydrologique aggravant reconnu, d'intensité modérée.

➤ Aléa résultant fort G3 :

Gi3 x Go3 ou Gi2 x Go3 (intensité modérée à élevée, occurrence forte) : Glissement actif avec facteur hydrologique aggravant reconnu,



Talus de route menant au hameau de Seille, source ONF-RTM



Hameau de Seille vu de l'amont, source ONF-RTM



Morphologie typique d'ancien glissement de versant, en « creux et bosses », source ONF-RTM

5.7.4.4 Aléa torrentiel

Pas d'aléa torrentiel identifié sur ce secteur

6 . La caractérisation des enjeux et de la vulnérabilité

6.1 Méthode d'identification des enjeux

Les enjeux sont les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine ... Leur analyse est adaptée au contexte local.

Généralement plusieurs niveaux d'enjeux sont identifiables :

- les incontournables
- les complémentaires
- les autres éléments de contexte

Les enjeux incontournables

- les espaces urbanisés, appréciés en fonction de la réalité physique constatée (cf. §Erreur : source de la référence non trouvéeErreur : source de la référence non trouvée)
- les espaces spécifiques au type d'aléa étudié (zones expansion de crues zone d'atterrissement des crues torrentielles, zones de maintien d'une forêt pour retenir un manteau neigeux ou es chutes de blocs.)
- les projets des collectivités (les projets d'aménagement doivent être recensés et discutés avec les collectivités)

Les enjeux complémentaires

- la typologie du bâti, zones homogènes caractérisées par leur fonction (habitat, industrie, services, artisanat...)
- les infrastructures et équipements particuliers
 - crèches, écoles, hôpitaux, maisons de retraite
 - centres de secours, gendarmerie, police, services techniques
 - les équipements collectifs ou publics
 - les campings ou hôtelleries de plein air
 - les réseaux et équipements sensibles (électrique, eau, gaz, stations épuration
- les enjeux patrimoniaux, culturels et environnementaux (monuments historiques ...)

Les autres éléments de contexte

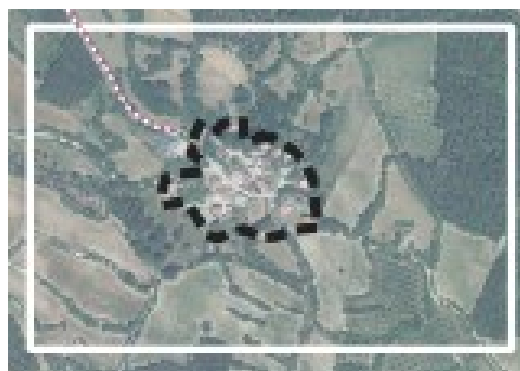
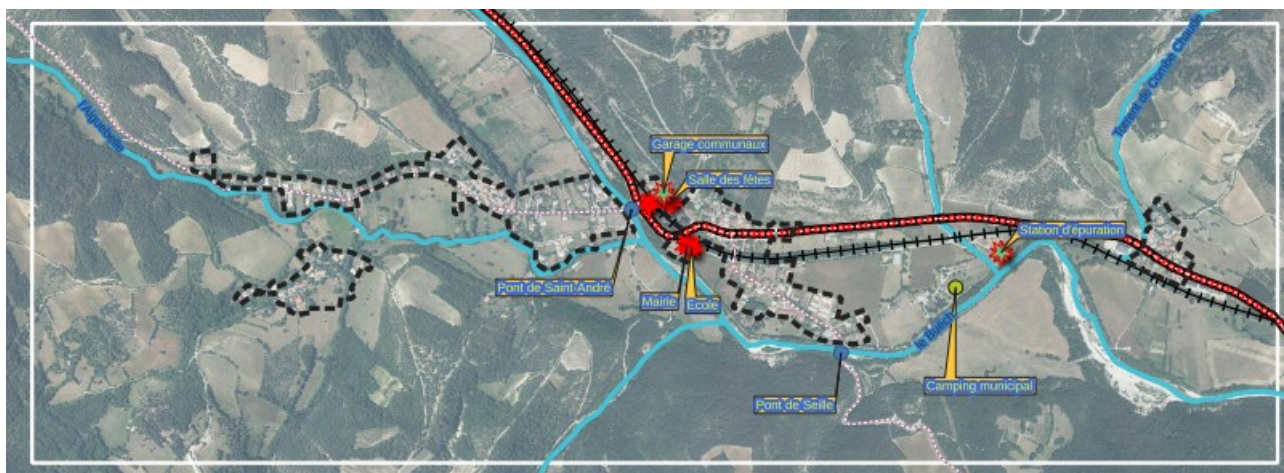
- PC de crise, centre de secours, ERP pouvant servir d'hébergement, centraux téléphoniques, centrales électriques...

La carte des enjeux montre la synthèse des différents enjeux identifiés sur la commune de La Faurie.

6.2 Cartographie des enjeux

6.2.1 Extrait de la carte des enjeux

La carte des enjeux est jointe au dossier. Ci-dessous des extraits de la carte.



6.2.2 Les secteurs habités

Le centre du village, les hameaux de Pusteau, de Saint-André, le quartier du Mardaric sont situés en fond de vallée. Ils sont essentiellement concernés par l'aléa inondation du Buëch et/ou de l'Aiguebelle.

Les hameaux des Granges, de Seille, de La Valette et de notre Dame sont situés plus en hauteur sur les versants. Les aléas torrentiel et glissement de terrain sont alors prépondérants.

6.2.3 Les bâtiments et équipements publics

Plusieurs bâtiments et équipements publics sont recensés, notamment la mairie, l'école, la médiathèque et la salle des fêtes situées au chef-lieu.

La station d'épuration est implantée en aval du village entre le camping et La Valette. Un projet de nouvelle station en rive droite du Buëch est également à l'étude.

Le territoire communal n'accueille pas de bâtiments des services de sécurité ou de secours.

La commune est traversée par deux infrastructures de transport de première importance, la RD1075 et la voie ferrée en direction de Grenoble.

Deux ponts représentent un enjeu en termes d'accès aux hameaux du village le pont de Saint-André et le pont Seille qui est le seul accès au hameau du même nom.

6.2.4 Camping municipal « La Garrigue »

Implanté entre le quartier du Mardaric et le hameau de la Valette, le camping municipal compte environ 50 emplacements pour tente et 10 habitations légères de loisir (HLL).

Il est situé dans la plaine inondable du Buëch. Il est concerné en quasi totalité par de l'aléa fort ou très fort, une frange d'aléa moyen effleure les HLL. L'aléa très fort est lié à la prise en compte du risque de rupture de la digue existante et dans une moindre mesure du risque d'érosion latérale.



Actuellement cette digue n'est pas régularisée au titre de la loi sur l'eau en « système d'endiguement ». La question de sa reconstruction en retrait de plusieurs mètres par rapport à sa position actuelle est à l'étude dans le cadre du plan d'action de prévention des inondations (PAPI) porté par le SMIBIGA. Cela permettrait d'élargir le lit du Buëch et de diminuer le risque inondation sur la commune.

Le camping est également bordé par le torrent du Durbonas au nord-est qui génère des aléas faible et forts sur le site du camping :



Le PPRN est établi en situation actuelle.

La gestion du camping relève du cahier de prescriptions de sécurité en ce qui concerne le risque d'inondation.

7 . Le zonage réglementaire

Comme il sera détaillé au § 8.1.1 Dispositions particulières dans les zones réglementaires, le zonage comprend trois types de zones :

- les zones Blanches non réglementées car non soumises aux aléas,
- les zones Bleues réglementées et soumises à des aléas dont l'intensité est compatible avec la majorité des types de constructions,
- les zones Rouges réglementées et soumises à des aléas et dont, soit l'intensité n'est pas compatible avec la plupart des types de constructions, soit l'urbanisation n'est pas souhaitable du fait de leur caractère naturel ou agricole et de leur éloignement des secteurs urbanisés existants.

7.1 Définition et cartographie des niveaux d'urbanisation

7.1.1 Définition et méthode

7.1.1 La cartographie des niveaux d'urbanisation

La cartographie des niveaux d'urbanisation comprend trois classes :

- les centres urbains ;
- les espaces urbanisés, hors centres urbains ;
- les espaces non urbanisés.

La cartographie des niveaux d'urbanisation a été construite sur la base de la photo-interprétation de la BD Ortho (photo-aérienne) de l'IGN la plus récente (prise de vue octobre 2022). Elle a été réalisée par la DDT. L'analyse par photo-interprétation a été complétée par des visites sur le terrain. La cartographie a été présentée en réunion à la mairie de La Faurie qui a pu exprimer des demandes de modification avant de la valider en octobre 2023.

La carte des niveaux d'urbanisation est jointe au dossier PPRN.

7.1.2 Les espaces urbanisés

Les espaces urbanisés sont les bourgs, les villages, les hameaux et les groupes de constructions traditionnelles ou d'habitations existants. Si le contexte le justifie, ils peuvent contenir certains secteurs limités en continuité immédiate de l'urbanisation existante.

Les espaces urbanisés sont constitués a minima de cinq constructions (hors bâtiments agricoles) situés à moins de 50 m les uns des autres.

L'enveloppe des espaces urbanisés a été calée sur l'appréciation par photo-interprétation des éléments marquant une délimitation (route, cours d'eau, haie, limite de jardin...). Elle prend en compte les espaces publics (cimetière, terrain de sport, place publique...). Elle englobe les dents creuses y compris celles situées en limite des espaces urbanisés.

Ci-dessous, trois exemples de délimitations possibles entre l'espace bâti et non bâti.

		
Délimitation des espaces urbanisés retenue dans le cadre du PPRN	Autre délimitation possible non retenue	Autre délimitation possible non retenue

En dérogation à la méthode précisée ci-dessus, un secteur limité en continuité immédiate de l'urbanisation existante a été ajouté aux espaces urbanisés. Il s'agit de la zone AUba du PLU de La Faurie (en violet sur la carte ci-dessous) située dans le hameau des Granges et correspondant à un projet de lotissement communal autorisé porté par la commune de La Faurie.



Carte des espaces urbanisés du hameau des Granges (en blanc) comprenant la zone AUBA du PLU de La Faurie (en violet).

71.1.3 Les centres urbains

Les centres urbains se caractérisent par une occupation du sol importante, une continuité bâtie et une mixité des usages entre logements, commerces et services. Il s'agit de zones denses dans lesquelles il reste peu de secteurs non construits et où, en conséquence, les constructions nouvelles n'augmenteront pas de manière substantielle les enjeux exposés. De surcroît, le caractère historique de la zone peut être un élément d'éclairage.

La délimitation des centres urbains prend en compte :

- la densité : contour resserré autour des bâtiments, exclusion des dents creuses en limite ;
- la mixité des usages : présence d'au moins un service public, d'un lieu de culte ou d'un commerce ;
- le caractère historique : analyse de l'espace urbanisé dans les années 1950-1965 (source photo-aérienne IGN).

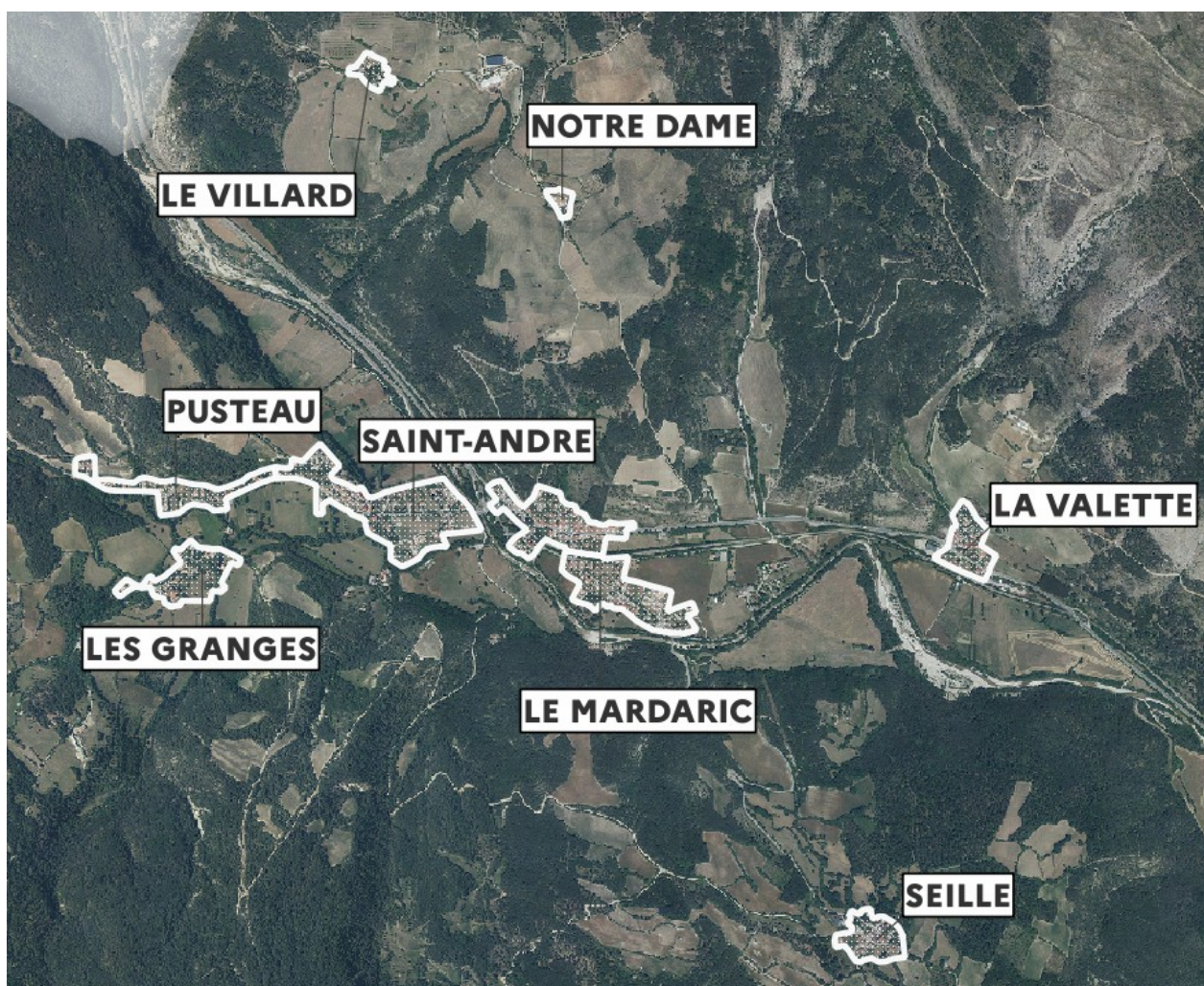
La Faurie ne connaît pas de centre urbain selon la définition précédente.

7.1.1.4 Les espaces non urbanisés

Les espaces non urbanisés sont ceux qui ne sont pas situés dans les espaces urbanisés comme définis précédemment. Il s'agit des espaces agricoles, des espaces naturels, des espaces forestiers, incluent ponctuellement des bâtis isolés, etc.

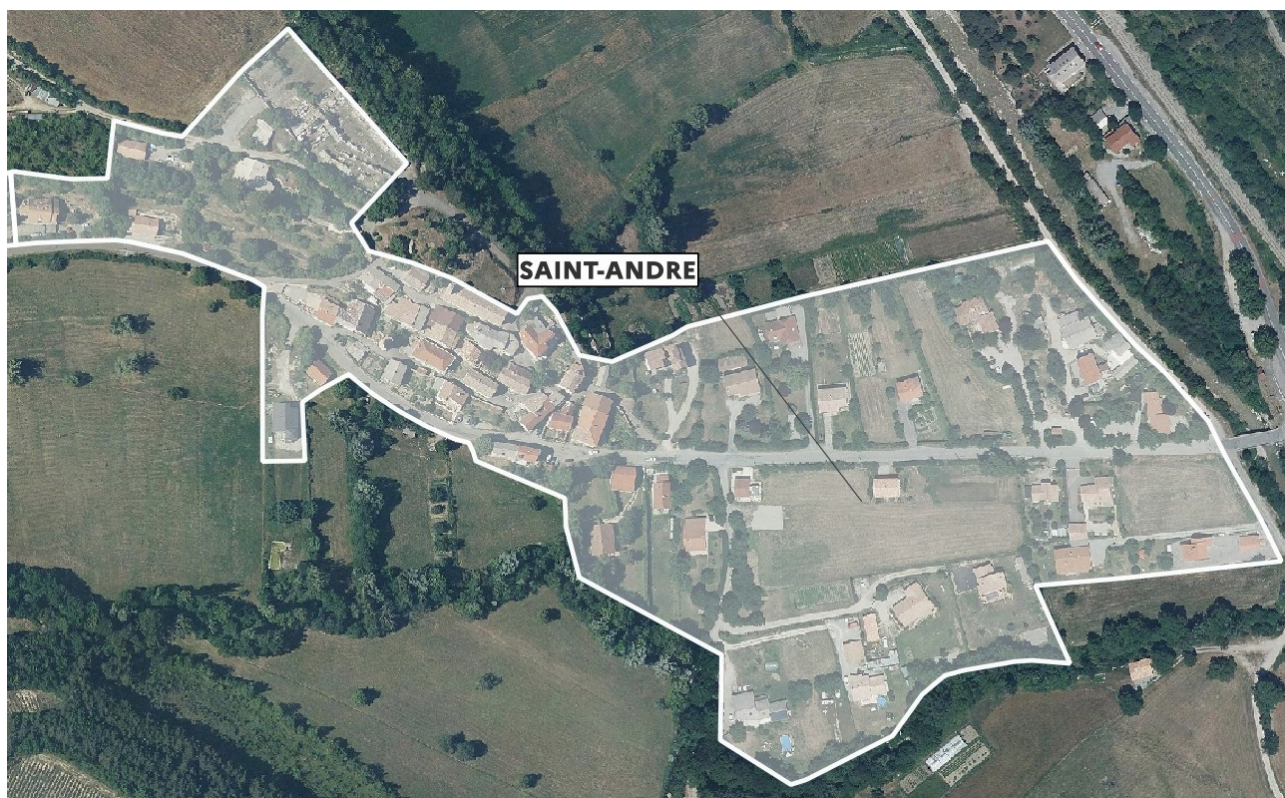
7.1.2 Les espaces urbanisés de La Faurie

La commune compte 8 secteurs urbanisés correspondant aux principaux hameaux avec en fond de vallée : Le chef-lieu, Le Mardaric, Saint-André, Pusteau. Les hameaux des Granges et de la Valette se trouvent en pied de versant tandis Seille Le Villard et Notre Dame sont perchés en milieu de versant aux environs de 1000 m d'altitude (cf. carte suivante).



Le centre-village ainsi que le Mardaric et Saint-André sont les 3 principaux hameaux de la commune, implantés de part et d'autre du Buëch.



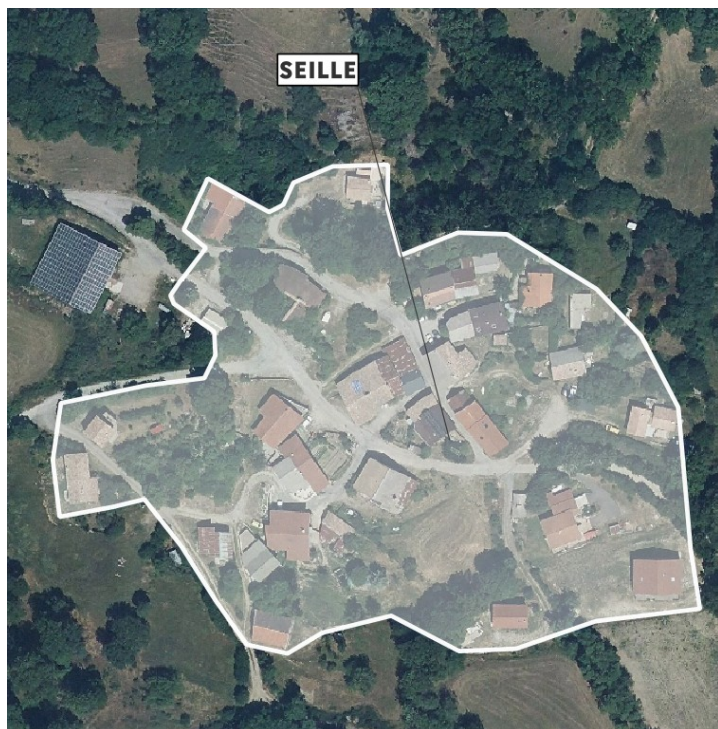


Les hameaux de Pusteau et des Granges se situent à l'ouest de la commune en direction de Montbrand :





Seille :



La Valette :



Le Villard :



Notre Dame :



7.2 Traduction des aléas en zonage réglementaire

La méthode générale de construction du zonage à partir de la carte des aléas est présentée dans le tableau ci-dessous. Elle est directement issue des directives nationales.

Les principes généraux sont les suivants :

- les aléas forts et très forts impliquent un classement en rouge,
- les aléas moyens impliquent un classement en rouge en dehors des secteurs urbanisés et en bleu dans les secteurs urbanisés. Cette notion est détaillée au paragraphe 7.1.
- les aléas faibles impliquent un classement en bleu. En dehors des secteurs urbanisés, les aléas inondation et torrentiel d'intensité faible impliquent un classement en rouge, afin de garantir le champ d'expansion du cours d'eau et d'éviter l'aggravation des aléas sur d'autres enjeux en cas de construction nouvelle.

Niveau d'aléas	Contrainte correspondante	
	<u>Secteurs urbanisés</u>	<u>Hors secteurs urbanisés</u>
Aléas forts	<u>Zone inconstructible (rouge)</u>	<u>Zone inconstructible (rouge)</u>
Aléas très forts		
Aléas moyens	<u>Zone constructible sous conditions (bleues) :</u> les prescriptions ne dépassant pas le cadre de la parcelle.	<u>Zone inconstructible (rouge)</u>
	<i>Cas particulier en glissement de terrain et en l'absence de réseaux collectifs d'assainissement et d'eau pluviales.</i>	
	<u>Zone inconstructible (rouge)</u>	
Aléas faibles	<u>Zone constructible sous conditions (bleues) :</u> les prescriptions ne dépassant pas le cadre de la parcelle.	<u>Zone constructible sous conditions (bleues) :</u> les prescriptions ne dépassant pas le cadre de la parcelle.
		<i>Cas particulier en inondation et crue torrentielles</i>
		<u>Zone inconstructible (rouge)</u>

Remarque : à noter qu'il n'y a pas d'aléa inondation d'intensité faible à La Faurie.

En cas de superposition de plusieurs aléas, c'est l'aléa qui implique les plus fortes contraintes qui emporte le classement de la zone en rouge ou bleue.

Concernant l'aléa glissement de terrain, le choix a été fait de classer en rouge « inconstructible » les secteurs soumis à un glissement moyen et ne disposant pas de solution d'évacuation des eaux usées et pluviales en réseau collectif. En effet, la capacité des terrains à absorber des eaux usées ou pluviales, condition nécessaire pour construire en l'absence de réseau, n'est pas déterminée au stade des études du PPRN.

Pour plus de détail sur la traduction des aléas en zonage réglementaire, se reporter à l'annexe n°3 Tableau d'équivalence aléas / zonage réglementaire.

7.3 Représentation cartographique du zonage réglementaire

Le zonage réglementaire couvre uniquement les secteurs d'études du PPRN présentés dans la partie 3.2 Délimitation du périmètre d'étude. Les limites du zonage réglementaire marquent une coupure franche et **l'absence d'information en dehors du zonage ne signifie pas l'absence d'aléa.**

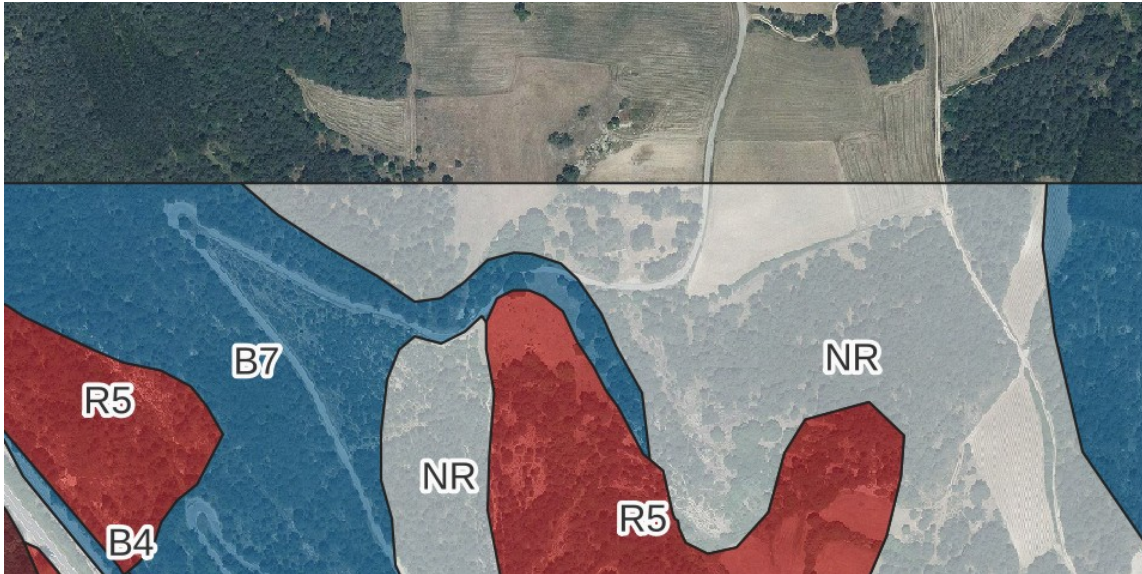


Illustration des limites franches du zonage réglementaire

Chaque zone réglementaire peut être concernée par un ou plusieurs aléas et le règlement associé en tient compte. Aussi les limites des zones correspondent à celles du/des aléa(s) identifié(s) par les experts. Elles sont donc établies sans tenir compte des limites des parcelles cadastrales et donc indépendamment de toute lecture foncière du territoire.

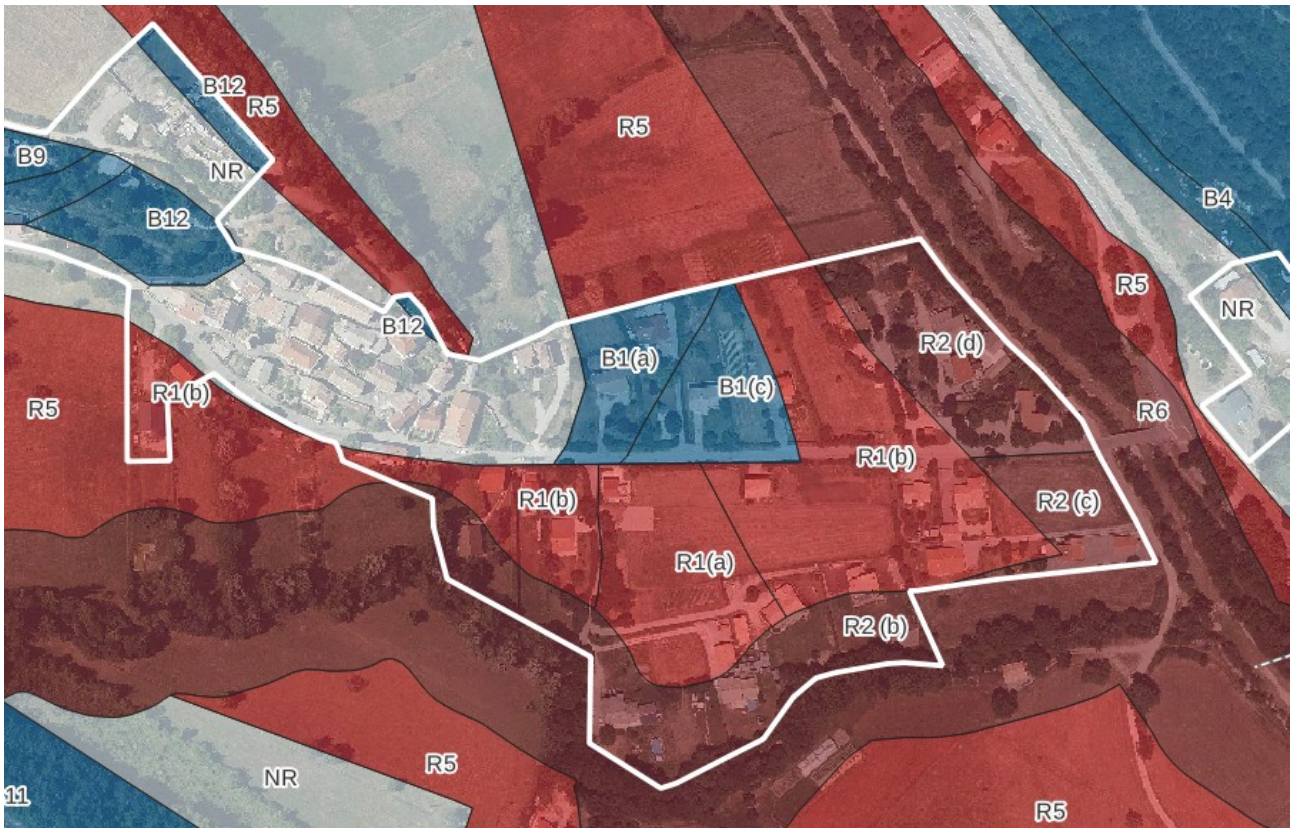
7.3.1 Le plan de zonage réglementaire et le règlement écrit

Le zonage réglementaire est à utiliser conjointement avec le règlement écrit. En fonction de la localisation du projet, il permet d'identifier le numéro du zonage réglementaire du règlement écrit qui définit les prescriptions qui s'imposent à un projet.

Le plan de zonage réglementaire est joint au dossier, avec pour fond l'orthophoto de l'IGN de 2022.

7.3.2 La représentation des différents types de zones

Pour les zones bleues et rouges situées en espace urbanisé, le plan de zonage réglementaire comporte une étiquette qui indique à la fois la nature de la zone (« R » pour rouge et « B » pour bleue) et un numéro qui renvoie au règlement applicable.



Pour les zones rouges et rouges foncées situées en dehors des espaces urbanisés :

- les secteurs situés en aléa fort et moyen relèvent tous du zonage réglementaire « R5 », sans distinction des phénomènes ni de leur intensité.
- les zones situées en aléas très forts relèvent toutes du zonage réglementaire « R6 », représenté en rouge foncé sans distinction des phénomènes.

En espace urbanisés les zonages réglementés au titre de l'aléa inondation comportent un indice sous forme de lettre, il correspond à une hauteur H fonction de la hauteur des écoulements attendue. Cette valeur H est utilisée dans le règlement pour définir les prescriptions applicables.

Exemple : Pour le zonage B1(a) la valeur associée de H est 0,30 m.

8 . Le règlement

8.1 Les dispositions du règlement

Le règlement fait l'objet d'un document spécifique qui précise le cadre réglementaire dans les déclinaisons du zonage définies précédemment. Le règlement comporte des dispositions sur l'implantation de projets nouveaux (restrictions sur l'occupation du sol et prescriptions) ainsi que sur les travaux sur les biens et activités existants.

8.1.1 Dispositions particulières dans les zones réglementaires

Le règlement a été construit sur la base d'un règlement-type départemental élaboré par la DDT 05 et dont la dernière actualisation a été effectuée en 2025. Il détermine, en considérant les risques, les conditions particulières d'occupation ou d'utilisation du sol dans les zones rouges ou bleues.

- En zone rouge : toute nouvelle occupation et utilisation du sol ou travaux sont interdits, sauf les exceptions dérogeant aux règles spécifiques de chaque zone, souvent sous conditions ou prescriptions, ou dérogeant à la règle commune. Ces dernières sont soumises à des dispositions particulières détaillées dans le règlement. Les travaux dans le volume existant sont autorisés sous réserve de ne pas aggraver la vulnérabilité.
- En zone bleue : Le règlement de zone bleue énumère les mesures destinées à prévenir ou à atténuer les risques ; elles sont applicables aux modifications apportées aux biens et activités existants à la date de publication du PPRN, ainsi qu'aux biens et activités futures.

Comme détaillé dans la partie précédente, le plan de zonage réglementaire permet d'identifier dans quel type de zone réglementaire un projet se situe et de déterminer, grâce au règlement, les règles particulières qui lui sont applicables.

Les cartes de zonage réglementaire du risque définissent des ensembles homogènes. Ainsi, les secteurs contigus soumis à ou plusieurs aléas identiques, sont regroupés au sein d'un même zonage du règlement.

Les zones rouges en espace urbanisé dispose d'un règlement spécifique car certaines mesures s'y appliquent par rapport aux espaces non urbanisés, comme la possibilité de démolition-reconstruction.

Le choix a été fait de ne créer qu'un seul règlement pour toute la zone rouge hors espace urbanisé, quels que soient les aléas cartographiés, compte tenu de la moindre dynamique de construction.

Les zones rouges soumises à au moins un aléa très fort ont un règlement dédié, étant donné les restrictions supplémentaires liées à la forte exposition.

Il a ainsi été construit 6 zones rouges et 11 zones bleues (voir tableau ci-dessous), qui répondent chacune à des dispositions différentes.

Rouge ou bleue	Étiquette de la zone	Description de la zone
iZones rouges	EN ESPACE URBANISE	
	R1	Inondation fort
	R2	Inondation très fort
	R3	Crue torrentielle très fort
	R4	Glissement fort
	HORS ESPACE URBANISE	
	R5	Aléas fort ou moyen Et aléa faible crue torrentielle
	R6	Aléa très fort
Zones bleues	EN ESPACE URBANISE	
	B1	Inondation moyen
	B2	Crue torrentielle moyen
	B3	Crue torrentielle moyen et glissement faible
	B6	Torrentiel de pied de versant et glissement moyen
	B9	Ravinement faible et glissement moyen
	B12	Glissement moyen
	EN ESPACE URBANISE ET NON URBANISE	
	B4	Torrentiel de pied de versant
	B5	Torrentiel de pied de versant et glissement faible
	B7	Ravinement faible
	B8	Ravinement faible et glissement faible
	B10	Ravinement faible et chute de blocs faible
	B11	Glissement faible

En application du décret inondation du 5 juillet 2019, les zones « R2 » (aléa très fort) correspondent à la bande de précaution derrière un ouvrage de protection (prise en compte du sur-aléa par surverse ou rupture). Ces bandes ont également été appliquées derrière des merlons de terre ne répondant pas à la définition réglementaire d'ouvrage de protection mais présentant les mêmes risques. En dehors des espaces urbanisés les bandes de précaution sont intégrés dans les zones R6. La zone R6 comprend également les secteurs soumis à érosion latérale.

8.1.2 Dispositions réglementaires générales

8.1.2.1 Aménagements spécifiques dérogeant au règlement

Certains aménagements (opérations, activités, construction,...), du fait leur caractéristiques particulières, dérogent aux règles applicables aux zones réglementaires. Il s'agit des « aménagements spécifiques ». Des dispositions particulières leur sont appliquées, par exemple :

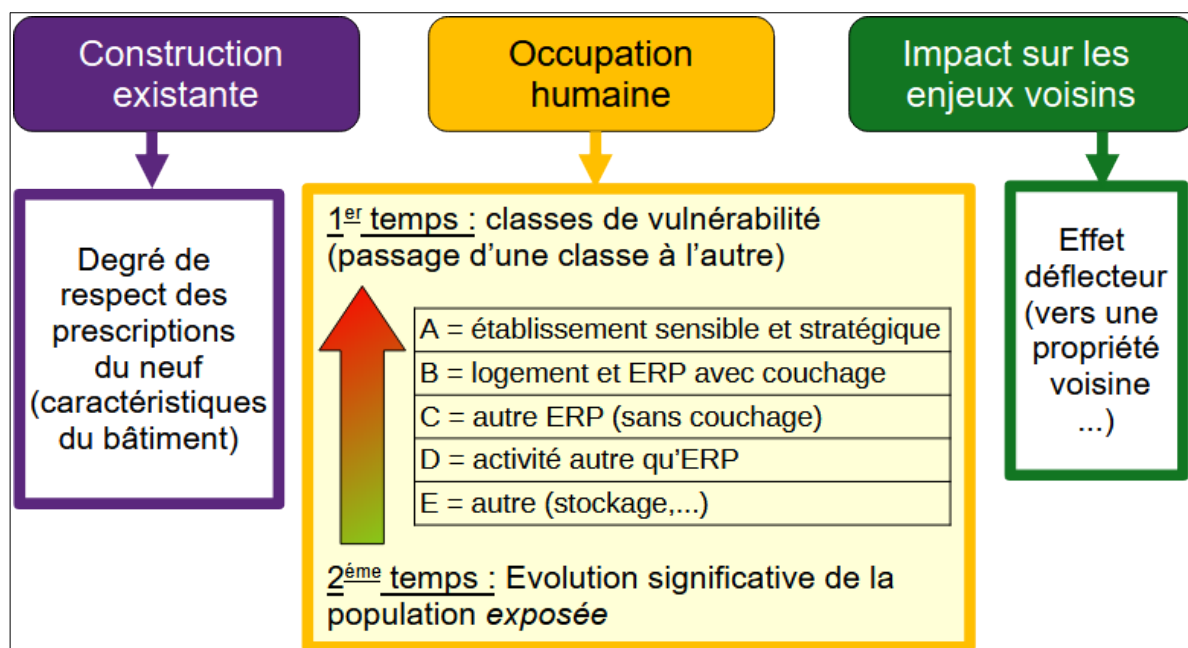
- justifier l'absence de possibilité d'implantation dans une zone moins exposées aux aléas
- conception de dispositions d'adaptation aux aléas identifiés
- pour des ERP de plein-air : intégration dans le PCS

5 catégories ont été créées en fonction des mesures qui leur sont applicables :

- catégorie 1 : les voies non enrobées et les passerelles
- catégorie 2 : les installations et réseaux d'intérêt public, les loisirs de plein-air, les infrastructures routières et ferroviaires, les remontées mécaniques, les pistes de ski alpin, les carrières...
- catégorie 3 : les parkings publics
- catégorie 4 : centrales solaires au sol
- catégorie 5 : chalets d'alpage, cabanes d'estive, restaurant d'altitude...

8.1.2.2 Notion d'évolution de la vulnérabilité

Dans le règlement, plusieurs règles imposent de ne pas aggraver la vulnérabilité par rapport à la situation existante, notamment celles portant sur des travaux sur l'existant. La notion d'évolution de la vulnérabilité est détaillée dans le règlement. Elle est appréciée grâce à l'évolution de 3 critères combinés : les caractéristiques de la construction, l'occupation humaine et l'impact sur les enjeux environnant. Elle peut être schématisée de la manière suivante :



8.1.2.3 Autres dispositions générales

Le règlement comporte une explication de certaines règles de construction utilisées (façades exposées, hauteur de référence...) et des dispositions générales applicables aux projets se situant à proximité de cours d'eau, fossés et rases (recul minimal de 5 m par rapport au sommet de la berge).

8.2 Architecture du règlement

Chaque règle du présent document est structurée sous forme de tableau, dont la première partie est consacrée aux règles d'occupation du sol, et la seconde aux prescriptions applicables :

- **Occupations du sol** : liste les conditions de toutes nouvelles occupations du sol :
 - projets interdits (par défaut, tous les projets en zone rouge),
 - projets autorisés sans prescriptions,
 - projets autorisés sous conditions spécifiques
 - projets autorisés avec prescriptions.
- **Prescriptions** : liste de toutes les prescriptions relatives :
 - aux constructions nouvelles et extensions au sol des constructions existantes,
 - aux extensions en élévation (pour les zones bleues),
 - aux création ou extensions de campings (pour certaines zones bleues).

Les 3 premières colonnes à gauche du tableau permettent d'identifier automatiquement si la condition ou la prescription relève de l'urbanisme ou du constructif, correspondant respectivement à une colonne « Urbanisme » ou « U » cochée ou à une colonne « Constructif » ou « C » cochée. (Il peut arriver que les deux cases soient cochées si aucune distinction n'a été jugée nécessaire). Il est précisé de la même manière dans une colonne à part (colonne « Vulnérabilité » ou « V ») s'il y a une réserve ou une condition sur l'évolution de la vulnérabilité par rapport à la situation existante, car il ne peut pas être présumé quels types de règles seront regardés.

Pour résumer, les règles sont ainsi présentées sous forme de tableau avec 3 premières colonnes permettant d'identifier par un système de croix, les prescriptions relevant de l'urbanisme, du constructif ou de la vulnérabilité.

Urbanisme	Constructif	Vulnérabilité	
			OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL
			➤ <u>Sont interdits :</u> ✓ Ex : les installations de résidence mobile de loisirs*. ➤ <u>Sont autorisés sans prescriptions :</u> ✓ Ex : les serres-tunnels à destination agricole (notamment pour le maraîchage et l'élevage). ➤ <u>Sont autorisés sous conditions spécifiques :</u>
	X		✓ les travaux dans le volume existant sans augmentation de la vulnérabilité. ➤ <u>Les autres constructions* et installations* sont autorisées sous réserve de l'application de l'ensemble des prescriptions définies dans la présente règle.</u>
			PRESCRIPTIONS
			<u>Création de camping, parc résidentiel de loisirs ou village vacances :</u>
			➤ Ex : élaboration d'un CPS.
			<u>Evolution des campings, parcs résidentiels de loisirs ou villages vacances existants :</u>
			➤ Ex : élaboration ou révision d'un CPS
			<u>Constructions* et installations* nouvelles et extensions* au sol des constructions et installations existantes* :</u>
X			➤ Sous H, les façades et toitures exposées devront être aveugles.
	X		➤ Sous H, les façades et toitures exposées devront être renforcées pour résister à une pression de 10 kPa.
			<u>Extensions* en élévation des constructions ou installations existantes* :</u>

Spécificités des zones soumises à un aléa inondation

Pour les zones soumises à un aléa inondation, il convient de se référer, pour l'application de certaines prescriptions :

1. Pour les zones R1, R2 et B1 (zones urbanisées) : à l'indice (i) (a, b, c,...) de la zone en question pour connaître la hauteur de référence à utiliser et, le cas échéant la pression de résistance des façades.

La carte des hauteurs de référence est issue des hauteurs données par l'étude hydraulique. Les hauteurs issues du modèle ont été classées en plusieurs classes (inférieur à 25 cm / entre 25 et 50

cm / entre 50 cm et 1 m / entre 1 et 2 m / supérieur à 2 m). La hauteur de référence sur une zone correspond à la fourchette haute des classes précédente, à laquelle a été ajoutée une marge de sécurité intégrant l'incertitude liée au modèle et à l'effet dynamique de l'écoulement.

Comme mentionné dans la partie précédente, la zone R2 (aléa très fort en zone urbanisée), correspond aux bandes de précaution derrière les digues ou remblais. Concernant les prescriptions, la hauteur de référence indiquée est issue de la hauteur donnée par l'étude hydraulique avec transparence des ouvrages de protections selon le principe précédent.

2. Pour les zones R5 et R6 (zones non urbanisées): à la carte des hauteurs de la crue de référence (H_c) fournies en annexe du règlement.

Comme mentionné dans la partie précédente, certains secteurs ne sont pas associés à une hauteur de référence. Il s'agit de secteurs soumis à un phénomène d'érosion uniquement. Aucune prescription liée à la hauteur de référence n'est alors à appliquer.

Les hauteurs de référence ont été calculées selon le principe présenté précédemment.

Spécificités des règles R5 et R6

Pour les zones R1 à R4, situées en espace urbanisé, les prescriptions pour les projets exceptionnellement autorisés sont écrites en fin de la règle associée.

Concernant les zones R5 et R6, les règles sur l'occupation du sol ainsi que les prescriptions pour les projets exceptionnellement autorisés s'appliquent grâce aux cartes d'aléas.

Les cartes d'aléas permettent d'identifier les phénomènes (et leur intensité) auxquels un projet est exposé, et d'appliquer les règles appropriées de manière cumulative. Si un projet est soumis à plusieurs aléas, toutes les règles correspondantes s'appliquent de manière cumulative. Ainsi, si une règle est plus restrictive qu'une autre, c'est la règle la plus restrictive qui s'applique.

Bibliographie

Guides PPRN

GEOL-ALP (<http://www.geol-alp.com/index.html>) par Maurice GIDON 1998- 2019

Annexes

Table des annexes

Annexe 1 : Arrêté de prescription du PPRN de la Faurie.....	156
Annexe 2 : Modélisation de l'aléa chute de blocs à la Valette.....	157
Annexe 3 : Tableau d'équivalence aléas / zonage réglementaire.....	161
Annexe 4 : Rapport de l'étude de l'aléa inondation du Buëch et de l'Aiguebelle dans la traversée de LA FAURIE.....	163

Annexe 1 : Arrêté de prescription du PPRN de la Faurie

Annexe 2 : Modélisation de l'aléa chute de blocs à la Valette

1. Méthodologie de qualification de l'aléa chutes de blocs



Carte Aléa Chutes de pierres et blocs

La caractérisation de l'aléa chute de pierre et de blocs repose sur la méthode « MEZAP » dont le guide technique officiel « Méthode MEZAP- caractérisation de l'aléa rocheux dans le cadre d'un PPRN ou d'un PAC » a été publié en juin 2022. La qualification de l'aléa sera réalisée par zone homogène de départ.

Intensité

En l'état des connaissances la MEZAP considère que l'intensité de phénomène est définie par le volume du bloc du scénario de référence et propose une classification formelle de l'intensité de l'aléa.

<i>Indice d'intensité</i>	<i>Description</i>	<i>Indications sur les dommages</i>
<i>Très faible</i>	Le volume unitaire pouvant se propager est inférieur ou égal à 0,05 m ³	Peu ou pas de dommage au gros œuvre, perturbation des activités humaines.
<i>Faible</i>	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur à 0,05 m ³ mais inférieur ou égal à 0,25 m ³	Peu de dommage au gros œuvre, perturbation des activités humaines.
<i>Moyen</i>	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 0,25 m ³ mais inférieur ou égal à 1 m ³	Domage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
<i>Fort</i>	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur à 1 m ³ mais inférieur ou égal à 10m ³	Domage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
<i>Très fort</i>	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m ³	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

Dans le cas de notre site, le volume des éléments rocheux susceptibles de se propager est inférieur ou égal à 0,05 m³, soit un indice d'intensité **très faible**.

Probabilité de départ

La possibilité de phénomènes de chutes de pierres et/ou de blocs résulte de la présence de zones de départ potentiel (présence de falaises ou de blocs dispersés dans des pentes).

Sur cette base la MEZAP propose de retenir pour qualifier l'indice d'activité :

Indice d'activité par zone d'homogène	Description (pour un linéaire d'environ 100 m de zone de départ)
Faible	De l'ordre d'un bloc correspondant à l'aléa de référence tous les 100 ans
Moyen	De l'ordre d'un bloc correspondant à l'aléa de référence tous les 10 ans
Fort	De l'ordre d'un bloc correspondant à l'aléa de référence tous les ans

Dans le cas de notre site, aucun événement n'a été recensé mais la nature marneuse du terrain est favorable au déchaussement des pierres aggravé sur de fortes pentes comme c'est le cas en partie haute où celle-ci atteint 36°. Nous proposons donc de déroger à la grille MEZAP et de retenir un indice d'activité **fort**.

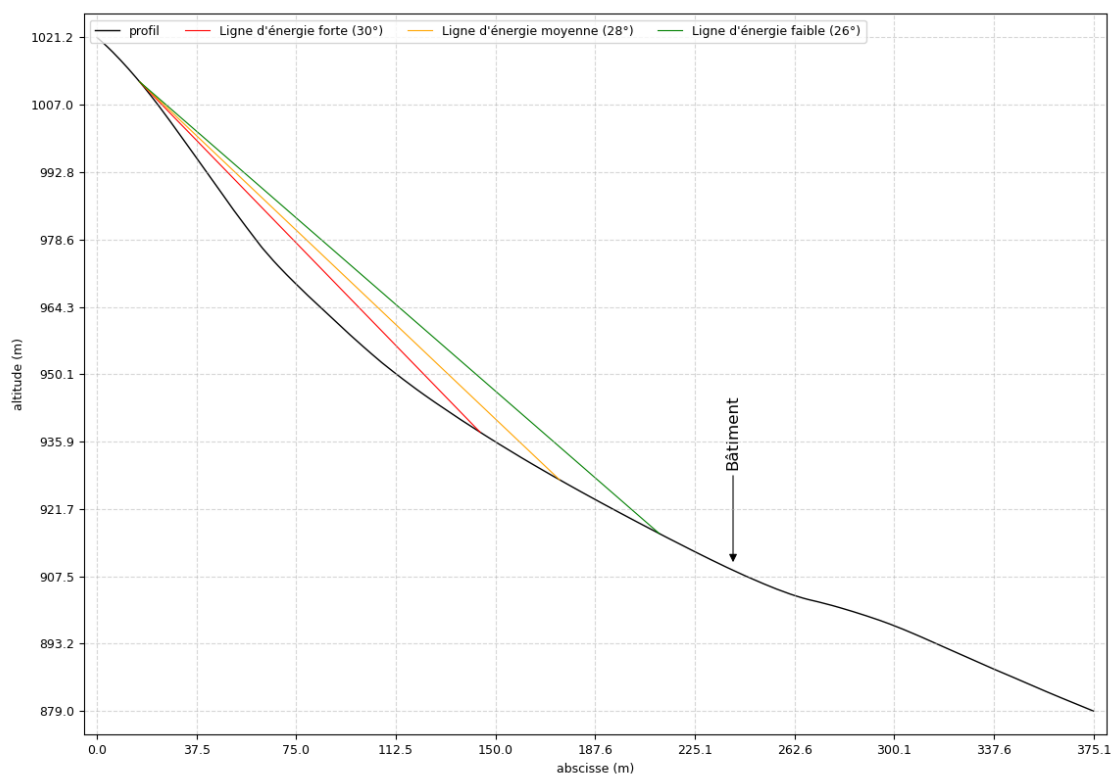
Probabilité de propagation

La zone de propagation représente la zone parcourue potentiellement par des éléments rocheux lors d'un éboulement : il s'agit de la zone dans laquelle les éléments rocheux passent et s'arrêtent.

Sur la base du guide MEZAP, nous avons utilisé la méthode empirique de la ligne d'énergie à l'aide de l'aire normalisée pour qualifier les aléas de propagation forte, moyenne et faible.

Un profil a été défini au droit du bâtiment présent en pied de versant.

L'aire normalisée a été obtenue avec l'outil Mezap disponible dans le logiciel Pylong.



La probabilité de propagation :

- forte correspond à une ligne d'énergie de 30°
- moyenne correspond à une ligne d'énergie de 28°
- faible correspond à une ligne d'énergie de 26°

Le bâtiment se situe en aval de l'emprise correspondant à une probabilité de propagation faible.

Aléa résultant

Il s'agit de s'appuyer sur l'approche MEZAP dont le principe est de croiser la probabilité d'atteinte (elle-même donnée par la probabilité de départ croisée avec la probabilité de propagation) avec l'intensité (volume).

Probabilité d'atteinte

Cette matrice croise la probabilité de propagation et la probabilité de départ qualifiée par l'indice d'activité.

		Probabilité de propagation					
		Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte	Extrêmement forte
Probabilité de départ (Indice d'activité)	Faible (1 / 100 ans)	Très faible	Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
	Moyen (1 / 10 ans)	Très faible	Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
	Fort (1 / an)	Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte	Très forte

Dans le cas de notre site, nous obtenons des probabilités d'atteinte **forte, moyenne et faible**.

Qualification du niveau d'aléa

Le niveau d'aléa est qualifié en tout point de la zone d'étude en utilisant la matrice suivante :

		Indice d'intensité				
		$V \leq 0.05 \text{ m}^3$	$0.05 < V \leq 0.25 \text{ m}^3$	$0.25 < V \leq 1 \text{ m}^3$	$1 < V \leq 10 \text{ m}^3$	$V > 10 \text{ m}^3$
		Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Probabilité d'atteinte	Très faible 10^{-6}	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Nul à négligeable
	Faible 10^{-5}	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort
	Moyenne 10^{-4}	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort
	Elevée 10^{-3}	Faible	Moyen	Fort	Fort	Très fort
	Très élevée	Moyen	Fort	Fort	Très fort	Très fort

Dans le cas de notre site, nous obtenons un niveau d'aléa **faible (P1)**, quel que soit la probabilité d'atteinte, car l'intensité est très faible.

Annexe 3 : Tableau d'équivalence aléas / zonage réglementaire

Définition

Parties urbanisées / parties non urbanisées : le caractère urbanisé ou non d'une zone doit s'apprécier au regard de la réalité physique constatée et non en fonction d'un zonage du document d'urbanisme en vigueur. Ainsi, une zone déjà artificialisée avec présence de bâtiments pourra être considérée comme une partie urbanisée. A contrario, une zone non artificialisée sera considérée comme partie non urbanisée même si elle est dans un zonage AU, voire U, d'un document d'urbanisme (sauf exception).

INONDATION				
	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa très fort
Partie urbanisée hors centre urbain				
Partie non urbanisée				

TORRENTIEL				
	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa très fort
Partie urbanisée				
Partie non urbanisée				

RAVINEMENT ET RUISSELLEMENT SUR VERSANT			
	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Partie urbanisée			
Partie non urbanisée			

GLISSEMENT DE TERRAIN			
	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Partie urbanisée			
Partie non urbanisée			

CHUTE DE PIERRES ET CHUTE DE BLOCS			
	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
Partie urbanisée			
Partie non urbanisée			

Annexe 4 : Rapport de l'étude de l'aléa inondation du Buëch et de l'Aiguebelle dans la traversée de LA FAURIE