

Maître de l'ouvrage Municipalité du Chenit

Lieu Commune du Chenit

Projet Révision du plan d'aménagement communal

Objet Evaluation de risque dans la procédure de planification d'aménagement du territoire (ERPP)



N° mandat 7857

Auteur Barbara Lengyel & Iacopo Aiolfi

Date 30.03.2021

Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	Mandat	1
1.2	Secteurs concernés par l'étude.....	1
1.2.1	Dangers naturels géologiques.....	1
1.2.2	Dangers naturels hydrologiques	2
1.3	Affectation actuelle	3
2	Situation de danger dans le périmètre du plan.....	5
2.1	Informations existantes.....	5
2.1.1	Dangers naturels géologiques.....	5
2.1.2	Dangers naturels hydrologiques	6
2.2	Nature et niveau de danger	7
2.2.1	Glissement profond permanent (GPP)	7
2.2.2	Glissement superficiel spontané (GSS)	7
2.2.3	Chutes de pierres et blocs (CPB)	8
2.2.4	Effondrements (EFF).....	9
2.2.5	Inondations (INO)	9
2.3	Mesures de protection existantes.....	10
2.3.1	Dangers naturels géologiques.....	10
2.3.2	Dangers naturels hydrologiques	10
3	Exposition du plan aux dangers naturels	10
3.1	Standards et objectifs de protection (SOP)	10
3.2	Exposition du plan d'affectation	12
3.2.1	Dangers naturels	12
3.2.2	Dangers naturels géologiques.....	14
3.2.3	Dangers naturels hydrologiques	22
3.2.4	Dangers cumulés	36
4	Mesures de protection et dispositions réglementaires.....	36
4.1	Variantes de mesures envisageables.....	36
4.1.1	Prescriptions territoriales	36
4.1.2	Familles de mesures pour les dangers géologiques et hydrologiques	37
4.2	Propositions de types de mesures	38
4.2.1	Dangers géologiques	38
4.2.2	Dangers hydrologiques.....	40
4.3	Plan et dispositions réglementaires	45
4.3.1	Recommandations générales.....	45
4.3.2	Recommandations constructives et d'exploitation.....	45

Figures

Figure 1 - Secteurs considérés de la zone à bâtir en conflit avec les dangers GPP, GSS et CPB.....	2
Figure 2 - Secteurs considérés de la zone à bâtir en conflit avec les dangers INO.....	3
Figure 3 - Zones d'affectation actuelle de la commune du Chenit [2].....	4
Figure 4 - Inventaires cantonaux et fédéraux sur la commune du Chenit [2].....	5
Figure 5 - Matrice de détermination du niveau de danger GPP [10].....	7
Figure 6 - Matrice de détermination du niveau de danger GSS [10]	8
Figure 7 - Matrice de détermination du niveau de danger CPB [10]	8
Figure 8 - Matrice de détermination du niveau de danger EFF [10]	9
Figure 9 - Matrice de détermination du niveau de danger INO [10]	10
Figure 10 - Matrice SOP correspondant à la catégorie de zones et objets F [5]	11
Figure 11 - Niveaux standards et objectifs de protection [5].....	12
Figure 12 - Extrait de la carte de danger GPP dans le secteur "L'Orient" [2]	14
Figure 13 - Extrait de la carte de danger GSS dans le secteur "L'Orient" [2]	16
Figure 14 - Extrait de la carte de danger GSS dans le secteur "Etablissement secondaire de la Vallée" [2] ...	17
Figure 15 - Extrait de la carte de danger GSS dans le secteur "La Golisse" [2]	18
Figure 16 - Extrait de la carte de danger CPB dans le secteur "La Rochette" [2]	19
Figure 17 - Extrait de la carte de danger CPB dans le secteur "Côtes du Sentier" [2]	20
Figure 18 - Extrait de la carte de danger EFF [2]	21
Figure 19 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "le Rocher amont" [2]	22
Figure 20 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "le Rocher aval" [2]	23
Figure 21 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Route du Campe" [2]	24
Figure 22 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Collèges" [2]	25
Figure 23 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Gare" [2]	26
Figure 24 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Forge" [2]	27
Figure 25 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Ancienne Gare" [2]	28
Figure 26 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Crêt-Meylan" [2]	29
Figure 27 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Collège - Forges" [2]	30
Figure 28 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Saules" [2]	31
Figure 29 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Moulins" [2]	32
Figure 30 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Sur le Crêt" [2].....	33
Figure 31 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Rue Centrale" [2]	34
Figure 32 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Pont neuf" [2]	35
Figure 33 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Chez Villards" [2]	36
Figure 34 - Interprétation des directives d'aménagement du territoire [5]	37

Tableaux

Tableau 1 - Secteurs en conflit territorial avec les dangers GPP, GSS, CPB et EFF	1
---	---

Références

Etudes précédentes

- [1] Cartographie intégrale des dangers naturels – Lot 12 Jura-Orbe (mandat BEG 5032), Groupement Vaud-Risques, février 2015

Divers

- [2] Guichet cartographique cantonal (*geo.vd.ch*)
- [3] Portail cartographique de la Confédération (*map.geo.admin.ch*), Office Fédéral de Topographie SWISSTOPO
- [4] Guichet cartographique cantonal des dangers naturels (*cdn.vd.ch*)

Législation, normes et directives

- [5] Prévention des dangers naturels – Standards et objectifs cantonaux de protection (SOP) - Directive cantonal du canton de Vaud, octobre 2019
- [6] Evaluation de risque dans les procédures de planification d'aménagement du territoire (ERPP), 2019
- [7] Prévention des dangers naturels – Transcription des données relatives aux dangers naturels (DDN) dans l'aménagement du territoire (en zone à bâtir), Etat de Vaud, 18 juin 2014
- [8] Prise en compte des dangers naturels dans l'aménagement du territoire et les permis de construire – Guide pratique, Etat de Vaud, novembre 2014
- [9] Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels, établissements cantonaux d'assurance VKF AEAI, 2005
- [10] Cartographie des dangers naturels – Vade-mecum, Etat de Vaud, août 2013
- [11] Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATC) du 4 décembre 1985. Etat au 01.07.2016

Informations administratives

N° étude : 7857

Projet : Révision du plan d'aménagement communal

Adjudication : 15.12.2020 par courrier

Donneur d'ordre : P. Gmür Conseil et Développement Sàrl

Maître de l'ouvrage : Municipalité du Chenit

Parcelle/lieu/commune : Commune du Chenit

Coordonnées : 2'505'800 / 1'160'040

Objet du rapport : Evaluation de risque dans la procédure de planification d'aménagement du territoire (ERPP)

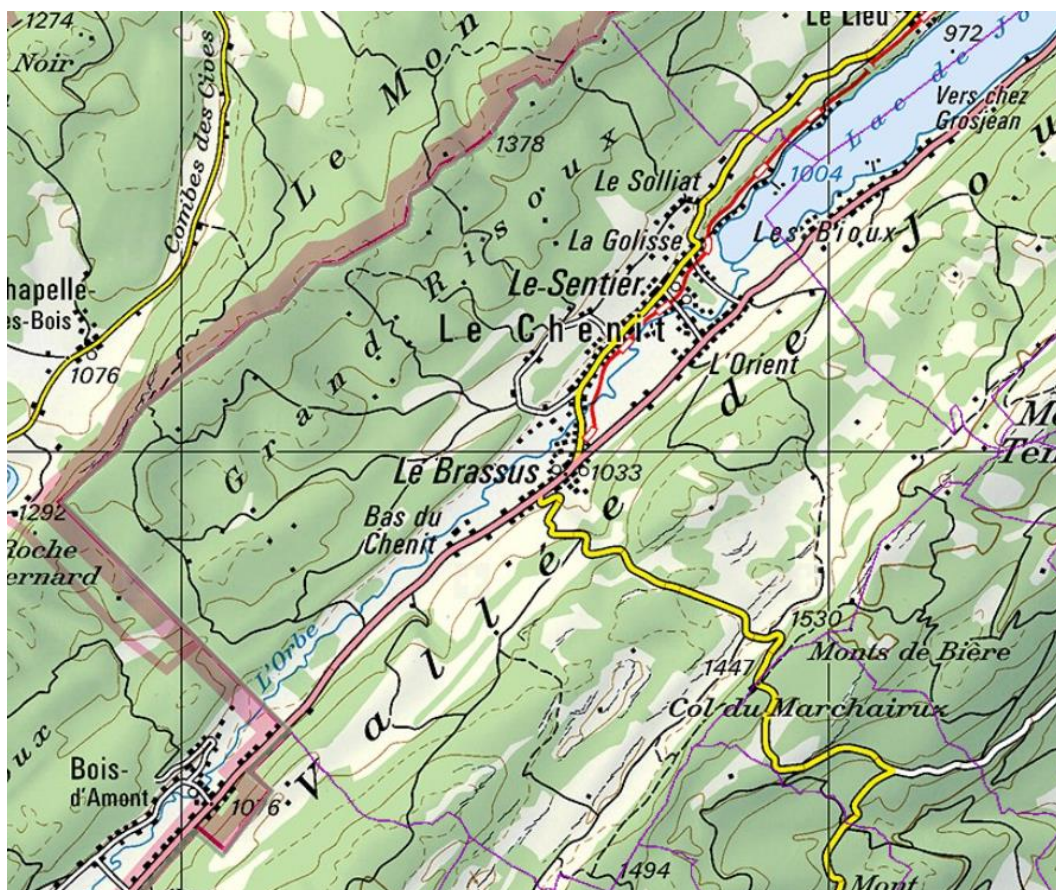
Auteurs/collaborateurs : Grégory Grosjean et Barbara Lengyel (BEG), Iacopo Aiolfi (EcoEng SA)

Contrôle : FP et FF

Date du rapport : 30.03.2021

Version : 1

Distribution : P. Gmür Conseil et Développement Sàrl



CONDITIONS ET RESTRICTIONS SUR L'USAGE DU PRÉSENT RAPPORT

Les conclusions de ce rapport sont basées sur l'état actuel des connaissances et ont été obtenues conformément aux règles reconnues de la profession.

BEG suppose que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat;
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle;
- sans avoir été réexaminés, les présents résultats ne seront pas utilisés dans un but autre que celui convenu ou pour un autre objet, ni transposés à un contexte différent.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, BEG décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats de la présente étude, BEG décline toute responsabilité pour les dommages qui pourraient en résulter.

1 INTRODUCTION

1.1 MANDAT

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la révision du plan général d'affectation (PA) de la commune du Chenit. Elle concerne la prise en compte des dangers naturels géologiques de glissement profond permanent (GPP), glissement superficiel spontané (GSS), chutes de pierres et blocs (CPB), effondrement (EFF) et du danger naturel hydrologique d'inondation (INO). Ce rapport est établi selon la procédure de planification d'aménagement du territoire (ERPP [6]).

Le bureau BEG SA s'est chargé d'étudier les dangers géologiques. Le danger hydrologique a été traité par le bureau EcoEng SA.

1.2 SECTEURS CONCERNÉS PAR L'ÉTUDE

Le périmètre du plan concerné s'étend sur toute la commune du Chenit. Il comprend les zones à bâtir du PA concernées par les dangers naturels de GPP, GSS, CPB, EFF et INO (Figure 3).

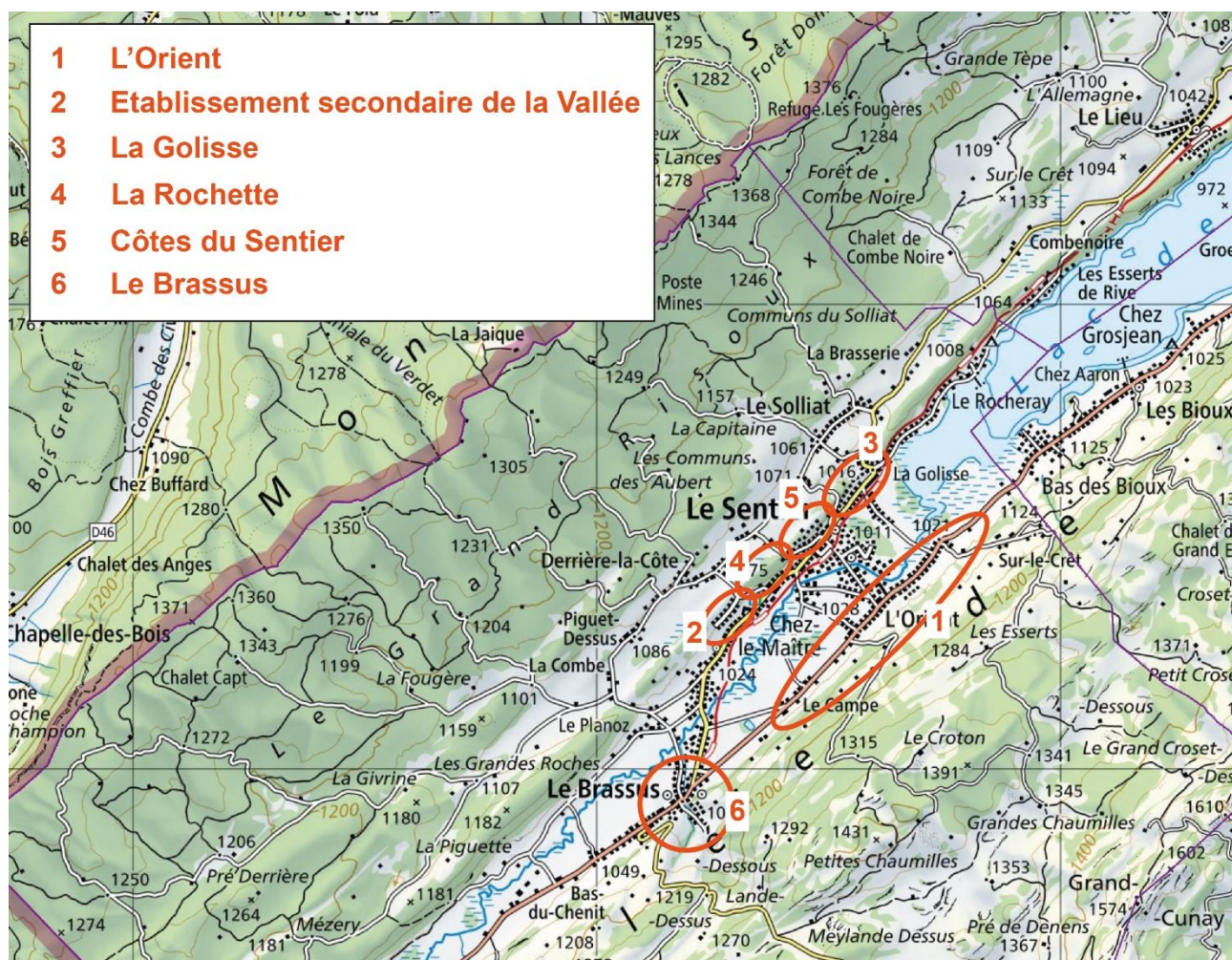
1.2.1 Dangers naturels géologiques

Sur l'ensemble de la zone à bâtir, plusieurs secteurs sont en conflit territorial avec des dangers naturels géologiques. Ces secteurs sont résumés dans le Tableau 1 et illustrés sur la Figure 1 pour les dangers GPP, GSS, CPB et EFF.

Tableau 1 - Secteurs en conflit territorial avec les dangers GPP, GSS, CPB et EFF

Secteurs	Dangers naturels géologiques			
	GPP	GSS	CPB	EFF
L'Orient	X	X		X
Etablissement secondaire de la Vallée		X		X
La Golisse		X		X
La Rochette			X	X
Côtes du Sentier			X	X
Brassus				X

Figure 1 - Secteurs considérés de la zone à bâtir en conflit avec les dangers GPP, GSS et CPB

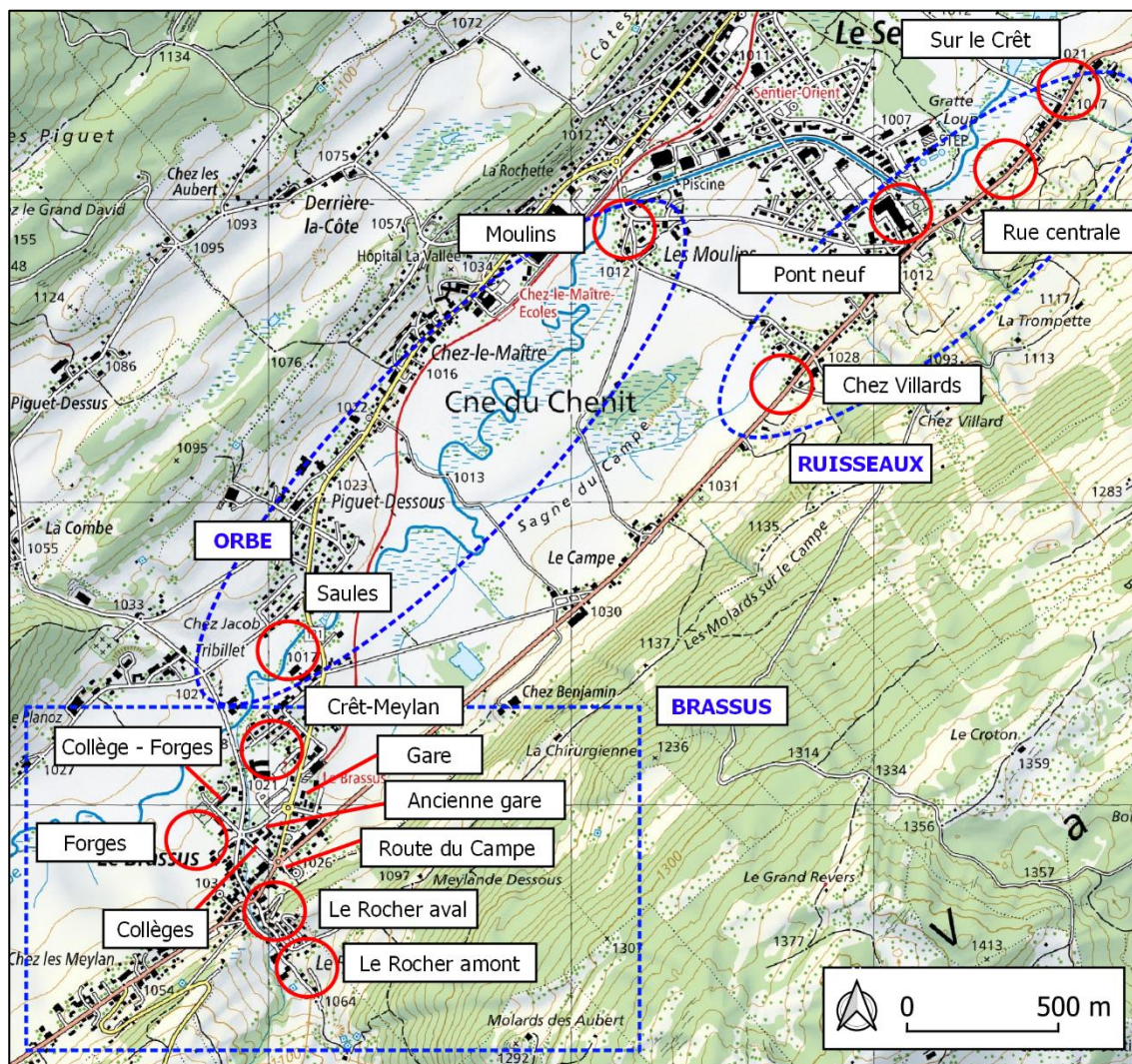


Le danger EFF concerne une grande partie du centre du village du Brassus et de celui du Chenit.

1.2.2 Dangers naturels hydrologiques

Sur l'ensemble de la zone à bâtir, plusieurs secteurs sont en conflit territorial avec des dangers naturels hydrologiques. Ces secteurs sont illustrés sur la Figure 2.

Figure 2 - Secteurs considérés de la zone à bâtir en conflit avec les dangers INO



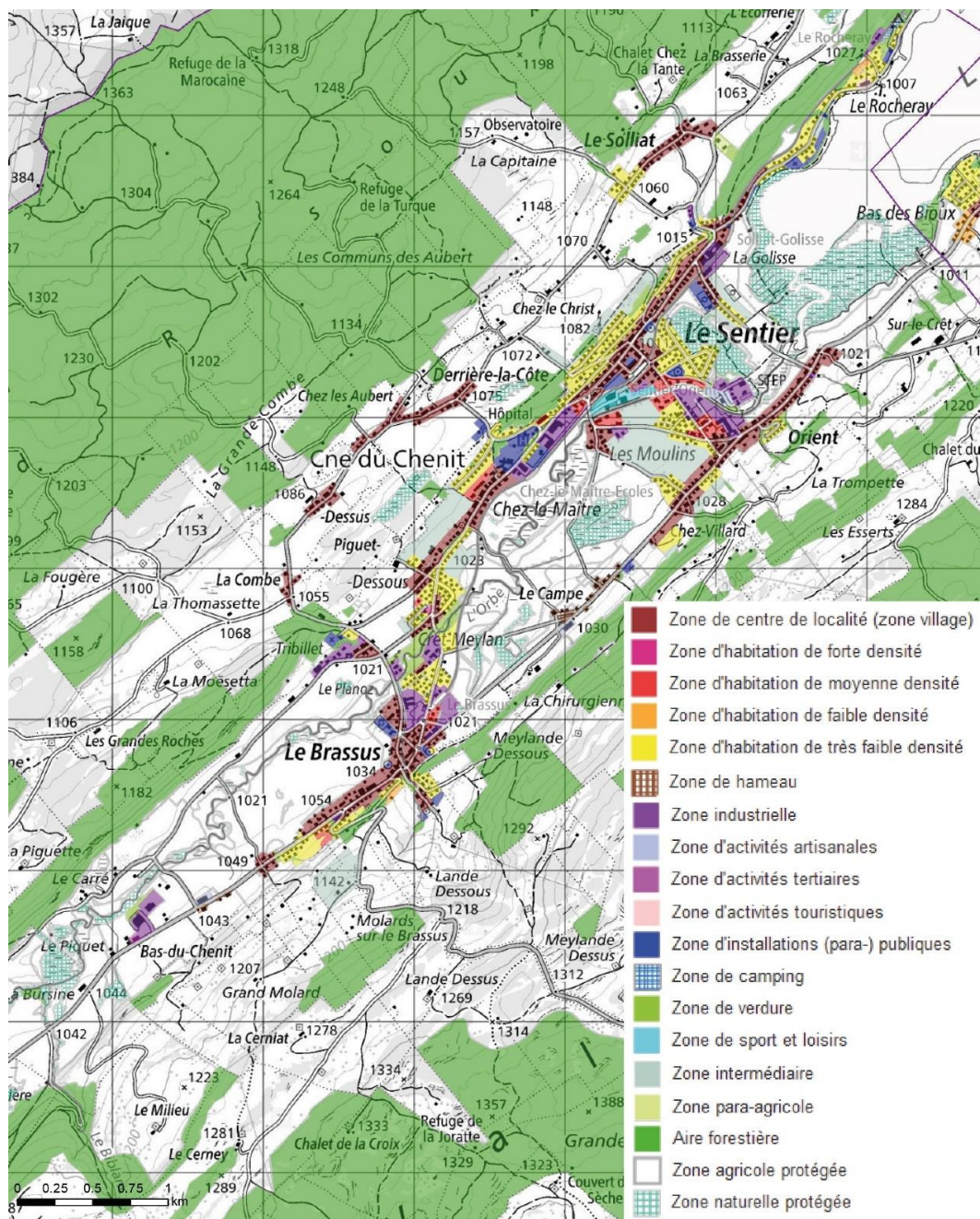
1.3 AFFECTATION ACTUELLE

La commune du Chenit est divisée en 19 zones d'affectation dont les périmètres respectifs sont représentés dans la Figure 3.

Les zones touchées par les dangers géologiques sont la zone d'habitation de très faible densité, la zone village, la zone d'installations (para-)publiques, la zone d'activités et la zone mixte de moyenne densité.

Les zones touchées par les dangers hydrologiques sont la zone de construction d'utilité publique, la zone d'activités, la zone de village, la zone d'habitation à moyenne densité, la zone ferroviaire, la zone d'habitation à très faible densité et la zone de piste de ski.

Figure 3 - Zones d'affectation actuelle de la commune du Chenit [2]



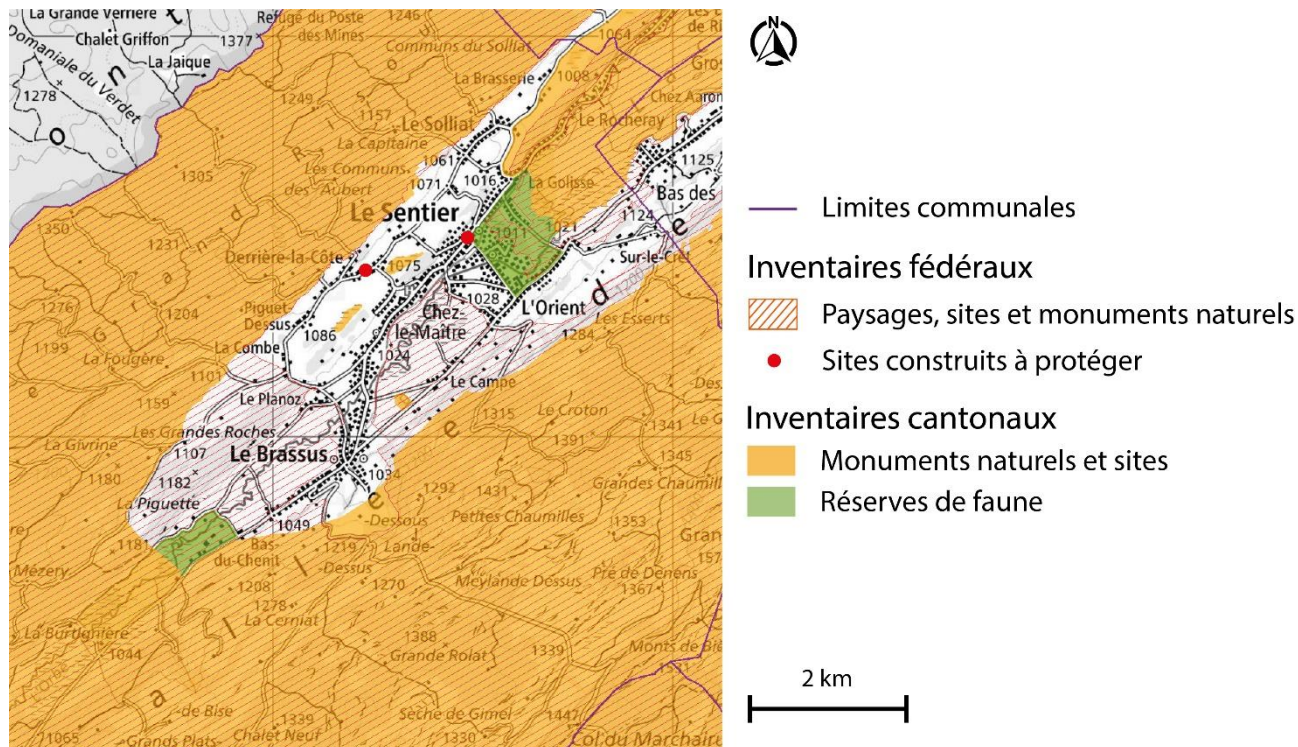
La Figure 4 indique les zones classées dans les inventaires cantonaux (Monuments Naturels et Sites (IMNS) et réserves de faune) et dans les inventaires fédéraux (Paysages, sites et monuments naturels (IFP) et Sites construits à protéger en Suisse (ISOS)).

Les réserves cantonales et fédérale concernent l'entier du territoire communal :

- IMNS n°65 : cours de l'Orbe et ses environs, de la frontière française au bas du Chenit, Grand et Petit Risoux
- Réserve de faune n°41 : réserve de Pré Rodet
- Réserve de faune n°42 : réserve de la Tête du Lac de Joux
- IFP n°1022 : Vallée de Joux et Haut-Jura

- ISOS n°4443 : hameau « Chez les Aubert »
- ISOS n°4448 : le village du Sentier

Figure 4 - Inventaires cantonaux et fédéraux sur la commune du Chenit [2]



Quelques secteurs en danger EFF sont au droit de l'IMNS n°65 et de la réserve de faunes N°42. Le secteur « Ruisseaux » en danger INO se situe également au droit de ce dernier.

Les zones couvertes par ces inventaires sont soumises à des contraintes environnementales et/ou urbanistiques et/ou architecturales. Les éventuelles mesures nécessaires dans la lutte contre les dangers naturels doivent être choisies et élaborées de manière à respecter les contraintes dictées par les inventaires. Les autres portions de la commune ne sont soumises à aucune contrainte environnementale, urbanistique et architecturale à notre connaissance.

2 SITUATION DE DANGER DANS LE PÉRIMÈTRE DU PLAN

2.1 INFORMATIONS EXISTANTES

2.1.1 Dangers naturels géologiques

Le périmètre d'étude concerné par la révision du PA sur la commune du Chenit est concerné par 4 types de dangers naturels géologiques :

- Le danger de glissement profond permanent (GPP)

- Le danger de glissement superficiel spontané (GSS)
- Le danger de chutes de pierres et blocs (CPB)
- Le danger d'effondrement (EFF)

Evénements et scénarios

Seul un événement CPB a été répertoriés sur la commune [4]. Il s'est produit le 26 avril 2012 dans le secteur « La Rochette » et a été déclenché par le déracinement d'un arbre lors d'une tempête de foehn. Le volume de l'événement n'est pas recensé.

L'étude de la cartographie des dangers naturels Jura-Orbe – Lot 12 [1] réalisée en 2015 a recensé les événements sur le territoire communal. Dès lors, aucun événement significatif n'a été relevé.

Selon les fiches scénarios de cette étude, les informations importantes sont les suivantes :

- Le GPP à « L'Orient » est peu actif (vitesse < 2 cm/an) et a une épaisseur comprise entre 2 et 10 m. Son degré de danger est résiduel. Les facteurs aggravants considérés sont les eaux de surface (fortes précipitations et fontes printanières). Il est recommandé de capter les sources afin d'atténuer ces facteurs.
- Les GSS à « L'Orient » sont de faible ampleur (épaisseur mobilisable < 0.5 m). Ils apparaissent à l'interface moraine – rocher (calcaires) et sont causés majoritairement par la présence d'eau (zones sourcières). La zone de production de rupture est en danger de degré moyen et la zone d'atterrissement en degré faible.
- Les GSS à « Etablissement secondaire de la Vallée » peuvent avoir une épaisseur variant entre 0.5 et 2 m. Le versant semble sec ainsi la prédisposition est faible. Le degré de danger est en majorité résiduel et faible au nord-est.
- Les GSS à « La Golisse » sont d'une épaisseur de terrain comprise entre 0.5 et 2 m. Aucune venue d'eau n'est localisée. Le degré de danger est en majorité résiduel et faible au nord-est.
- Les CPB à « La Rochette » et aux « Côtes du Sentier » produisent des blocs dont les volumes maximaux sont inférieurs à 0.5 m³. Les facteurs déclenchants sont principalement le dégel printanier et le déracinement d'arbre par des intempéries.
- Les EFF sont localisés dans les zones de résurgence d'eau qui produisent un affaissement de la couverture meuble (épaisseur < 10 m) sur un vide existant. Il est conseillé de ne pas infiltrer les eaux claires et de ruissellement.

2.1.2 Dangers naturels hydrologiques

Le périmètre d'étude concerné par la révision du PA sur la commune du Chenit est touché par le danger d'inondation. Dans le cadastre cantonal des événements, on trouve des éléments ponctuels qui décrivent des inondations de caves en 2004 par débordement de l'Orbe au Brassus et des inondations non détaillées en 1990 dans le sous-secteur « Le Rocher aval » et « Pont neuf ».

On distingue les problématiques suivantes :

- **Débordement du cours d'eau traversant le Brassus**

Le village de Brassus est le secteur le plus impacté par le danger d'inondation dans le périmètre d'étude. Les inondations dans le secteur sont essentiellement liées à la sous-capacité des ponts et des conduites, en partie en raison des embâcles qui peuvent partiellement les obstruer. Le cours d'eau traversant le village, en cas de débordement, touche une grande partie de la zone à bâtir. Dans la partie nord du village, les débordements sont observés aussi pour des crues fréquentes. Ces débordements fréquents sont à l'origine de la zone bleu dans ce secteur. Les intensités demeurent par contre généralement faibles pour tous les temps de retours. Ponctuellement des intensités moyennes sont observées en raison d'accumulation d'eau liés à la morphologie du terrain. Les routes du village ont tendance à canaliser l'écoulement.

• Débordements de l'Orbe

Les débordements de l'Orbe sont spatialement circonscrits et ce sont essentiellement les parcelles longeant le cours d'eau qui sont touchées par un danger de crue. Le long de l'Orbe, la densité de terrain à bâtir est relativement faible.

• Débordements de petits ruisseaux latéraux

Des petits ruisseaux latéraux débordent à des fréquences élevées, essentiellement en raison des obstruction totales ou partielles des conduites traversant les zones à bâtir. En cas d'événement extrême, les surfaces touchées peuvent être importantes.

2.2 NATURE ET NIVEAU DE DANGER

La superposition du PA de la commune du Chenit et des cartes de danger permet de déterminer les dangers à transcrire dans les zones à bâtir.

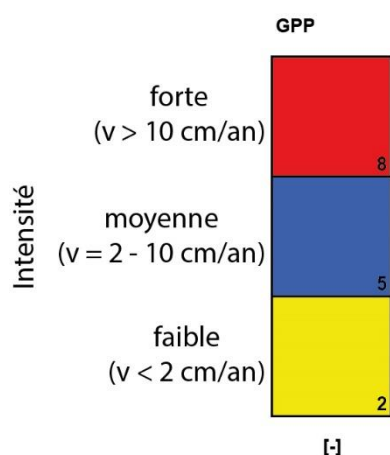
Selon [9], pour l'ensemble des zones du PA, l'objectif de protection est de garantir la survie des personnes et des animaux ainsi que de minimiser les dommages sur les biens.

2.2.1 Glissement profond permanent (GPP)

Un GPP est un mouvement de terrains meubles ou rocheux sur une pente comprise généralement entre 10 et 40°. Il est actionné par la gravité et de forces extérieures (hydrauliques et hydrogéologiques) suite à une modification des conditions aux limites et à une rupture de l'état d'équilibre. Les mouvements sont lents (max. quelques mètres par jour) et les profondeurs variables (< 2 m à > 10 m). Leur déclenchement est fortement influencé par les infiltrations et les circulations d'eaux souterraines [10].

Les caractéristiques de la matrice représentant les dangers de GPP sont reprises à la Figure 5. Le degré de danger se détermine directement à l'aide de l'intensité qui est liée à la vitesse du glissement. Sur la commune du Chenit, les zones à bâtir sont concernées uniquement par un degré résiduel de danger GPP.

Figure 5 - Matrice de détermination du niveau de danger GPP [10]



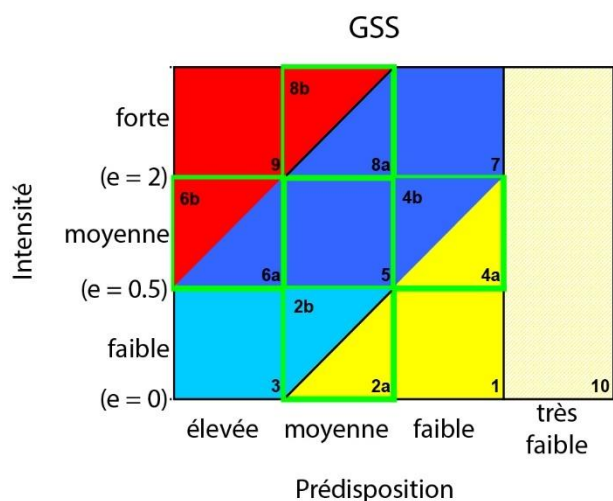
2.2.2 Glissement superficiel spontané (GSS)

Les GSS sont des mouvements de terrain se déclenchant de façon subite avec des vitesses instantanées rapides (avec ou non des coulées de boue associées, mais dans ce cas sans génération de surface de

glissement). Ces phénomènes sont susceptibles de survenir dans les secteurs pentus et leur déclenchement dépend principalement de la saturation en eaux des terrains.

Il est rappelé, dans la Figure 6, les caractéristiques de la matrice représentant les dangers de GSS. Le niveau de danger est issu du croisement de l'intensité (et donc épaisseur de la couche mobilisée) avec la prédisposition. Sur la commune du Chenit, les zones à bâtir sont touchées par des dangers GSS de degré moyen, faible et résiduel.

Figure 6 - Matrice de détermination du niveau de danger GSS [10]

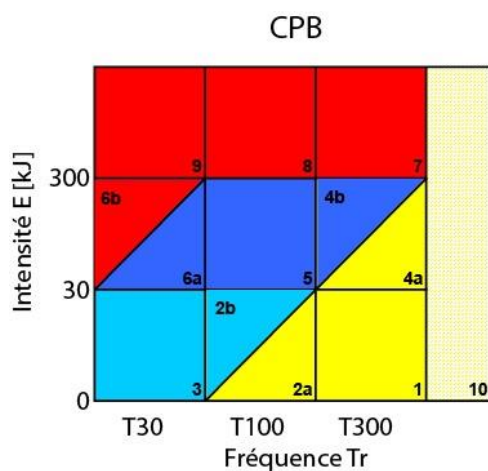


2.2.3 Chutes de pierres et blocs (CPB)

Les CPB sont des mouvements brusques et rapides de masses rocheuses, fragilisées par l'action de l'érosion et des processus d'altération. Ce sont des événements sporadiques et récurrents de relativement faible volume. En principe les pierres et les blocs s'immobilisent lorsque la déclivité de la pente devient $< 30^\circ$ [10].

Pour les CPB, le niveau de danger est issu du croisement intensité – fréquence (Figure 7). Sur la commune du Chenit, les zones à bâtir sont concernées par des dangers CPB de degré moyen, faible et résiduel.

Figure 7 - Matrice de détermination du niveau de danger CPB [10]



2.2.4 Effondrements (EFF)

Certaines roches, tels les calcaires, les dolomies ou le gypse, sont facilement dissoutes par des eaux météoriques ou souterraines chargées en gaz carbonique. Dans ces roches, des cavités et des conduits peuvent se former et s'élargir au fil du temps, en particulier lorsque les écoulements d'eau se concentrent en certains endroits. Les EFF se manifestent de manière spontanée et brutale (formation de cavités) [10]. En présence d'une couverture de terrain meuble (par ex. moraine), le phénomène peut être ralenti jusqu'au moment de la rupture où la cavité se forme. La brutalité du phénomène est fonction de l'épaisseur de la couverture.

Les caractéristiques de la matrice représentant les dangers de EFF sont reprises à la Figure 8. Le niveau de danger est issu du croisement type de situation et/ou épaisseur de la couverture en fonction de la nature du phénomène (naturel ou anthropique). Sur la commune du Chenit, les zones à bâtir sont touchées par un degré de danger EFF moyen et faible.

Figure 8 - Matrice de détermination du niveau de danger EFF [10]

Situation type	Couverture	EFF (VD)
Phénomènes avérés Dolines actives Massif ruiniforme Zone subsidente Fonti	- absente ou faiblement épaisse	<div>9b</div> <div>9a 8'</div> <div>7b</div> <div>7a</div>
	- capacité de charge insuffisante	<div>6d</div> <div>6c 5'</div> <div>4</div>
Zones potentielles d'affaissement Dolines non actives Alignement dépressions karstiques Roches solubles Galeries d'exploitation minière Tracé tunnel	- épaisse - capacité de charge suffisante	<div>3b</div> <div>3a 2'</div> <div>1'</div>
		<div>Naturel</div> <div>Anthropique</div>
		<div>R. dissolution rapide</div> <div>R. dissolution lente</div>

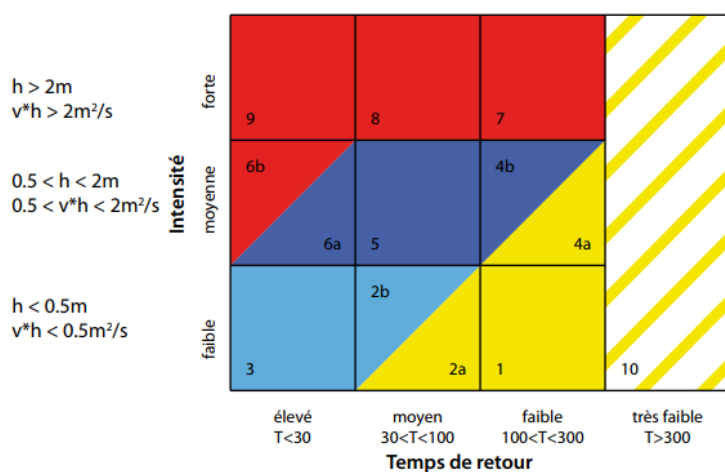
2.2.5 Inondations (INO)

Une crue est caractérisée par l'augmentation du débit et du niveau de l'eau d'un cours d'eau. L'ampleur du débit de crue, ainsi que la vitesse à laquelle le niveau d'eau augmente, est fortement influencée par les caractéristiques du bassin versant et des phénomènes météorologiques. Effectivement, une crue peut être torrentielle, en cas d'événement pluvieux intense de courte durée, ou au contraire plus lente et graduelle.

Lorsque la capacité du cours d'eau devient insuffisante pour évacuer le débit de crue, on observe des débordements. Ces débordements sont spécialement problématiques lorsqu'ils peuvent endommager les infrastructures ou mettre en danger les personnes. La situation de danger peut s'aggraver par la mobilisation de débris végétaux et sédiments, effectivement ces matériaux peuvent obstruer les cours d'eau et en réduire ultérieurement la capacité. Les inondations sont des événements qui ont une dynamique évolutive et sont difficilement prévisibles.

Les caractéristiques de la matrice représentant les dangers de INO sont reprises à la Figure 9. Le niveau de danger est défini par le croisement des cartes des intensités. La définition du niveau d'intensité varie s'il s'agit d'une crue statique ou dynamique. S'il s'agit d'une crue dynamique ($v > 1$ m/s) l'intensité est définie par le produit de la vitesse et la hauteur. Tandis qu'en cas d'inondation statique ($v < 1$ m/s) c'est la hauteur d'eau qui définit l'intensité.

Figure 9 - Matrice de détermination du niveau de danger INO [10]



2.3 MESURES DE PROTECTION EXISTANTES

2.3.1 Dangers naturels géologiques

Aucune mesure de protection concernant les dangers GPP, GSS, CPB et EFF n'existe dans le périmètre du plan [1] [4].

2.3.2 Dangers naturels hydrologiques

Aucune mesure de protection concernant les dangers INO n'existe dans le périmètre du plan.

3 EXPOSITION DU PLAN AUX DANGERS NATURELS

3.1 STANDARDS ET OBJECTIFS DE PROTECTION (SOP)

La directive cantonale du canton de Vaud [5] règle la nécessité d'agir pour réduire les risques établis par la carte des dangers. Plus particulièrement, les SOP ont pour but d'indiquer pour chaque utilisation du territoire, la limite au-delà de laquelle une action s'avère nécessaire pour réduire les risques liés aux dangers naturels à un niveau acceptable.

En fonction du temps de retour, de l'intensité et de la catégorie d'occupation du sol, les matrices SOP renvoient le niveau d'action adéquat. Celles-ci sont construites de manière analogue aux matrices des dangers (les axes représentent le temps de retour et l'intensité et les champs sont colorés). Cependant, les deux matrices sont complètement indépendantes et ne doivent pas être confondues.

Il existe six matrices SOP distinctes, définies pour six catégories d'occupation du sol selon leur vulnérabilité aux dangers naturels :

- Catégorie A : milieux naturels, forêts
- Catégorie B : constructions provisoires ou mobiles, stationnement, terrains agricoles
- Catégorie C : constructions et infrastructures sans habitat
- Catégorie D : espaces d'activité de loisirs, terrains de sport
- Catégorie E : habitat temporaire et/ou avec animaux

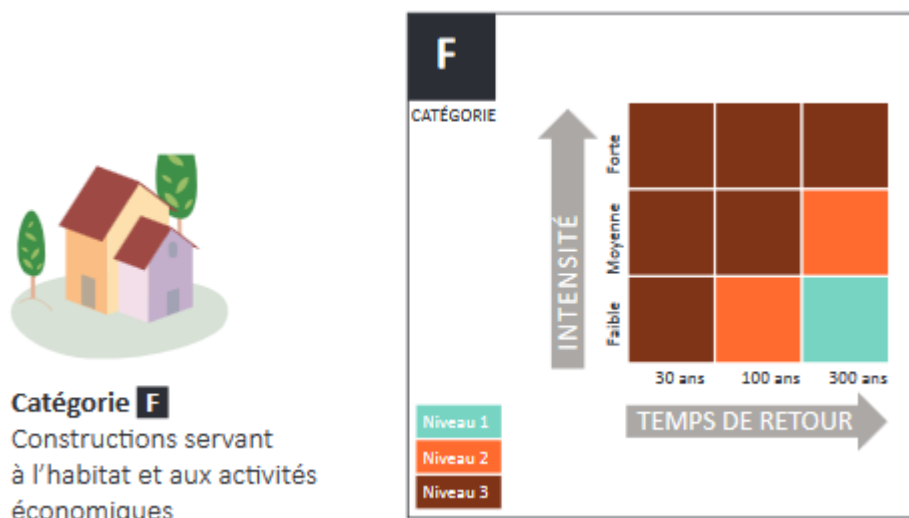
- Catégorie F : constructions servant à l'habitat et aux activités économiques

Il existe également deux catégories pour cas particuliers, nécessitant une analyse au cas par cas :

- Catégorie G : transformations pouvant induire un risque selon la nature du danger
- Catégorie S : objets spéciaux particulièrement vulnérables en cas de catastrophe naturelle

À titre d'exemple, la matrice qui correspond à la catégorie F est donnée en Figure 10.

Figure 10 - Matrice SOP correspondant à la catégorie de zones et objets F [5]



La couleur attribuée à chaque champ indique la compatibilité d'occupation du sol (construction, zone, infrastructure) avec sa situation de danger. Elle se décline en trois niveaux d'action (Figure 11) :

- Niveau 3 : l'occupation du sol est incompatible avec la situation de danger et par conséquent une action est indispensable. Ainsi, en cas de modifications importantes ou de nouveaux projets, une évaluation locale de risque (ELR) avec définition des mesures à prendre afin de réduire le degré de danger est à réaliser avant la mise à l'enquête.
- Niveau 2 : l'occupation du sol est a priori peu compatible avec la situation de danger et par conséquent la nécessité d'une action doit être analysée pour les constructions existantes et les zones construites. Ainsi, une ELR doit être réalisée avant ou après la mise à l'enquête, mais avant la demande de permis d'habiter. Pour les nouvelles constructions, les transformations lourdes et les zones non construites, le risque est inacceptable et une action est indispensable. Une ELR avec définition des mesures à prendre afin de réduire le degré de danger est à réaliser avant la mise à l'enquête.
- Niveau 1 : l'occupation du sol est compatible avec la situation de danger. Cependant des dispositions pourront être fixées à l'étape de la planification des mesures (restrictions dans le règlement communal) ou lors de nouvelles constructions (conditions spécifiques aux permis de construire).

Figure 11 - Niveaux standards et objectifs de protection [5]

Niveau	Objectif de protection	Standard minimum de protection	Risque	Compatibilité de l'occupation du sol avec le danger	Besoin d'action
3	Non atteint	Non atteint	Inacceptable	Incompatible	Action indispensable
2	Non atteint	Atteint	Nouvelles constructions, transformations lourdes, zones non construites		
			Inacceptable	Incompatible	Action indispensable
			Constructions existantes et zones construites		
			A évaluer	Peu compatible	A évaluer systématiquement
1	Atteint	Atteint	Acceptable	Compatible	A évaluer au cas par cas

Les deux seuils de risques que sont l'objectif de protection et le standard minimum de protection sont définis respectivement comme :

- Le niveau de risque que les autorités souhaitent ne pas dépasser pour une utilisation spécifique du territoire. Il s'agit d'un objectif à long terme.
- La limite de tolérance maximale des autorités par rapport à l'objectif de protection, notamment pour l'existant. Un dépassement de ce seuil signifie que des mesures doivent être prises pour réduire le risque, en principe aussi pour l'existant.

3.2 EXPOSITION DU PLAN D'AFFECTATION

3.2.1 Dangers naturels

Les parcelles du plan d'affectation attribuées aux catégories A, B et C du SOP et qui se trouvent en dangers naturels de GPP, GSS et INO d'intensité moyenne à faible sont, dans tous les cas, compatibles avec la situation de danger. Ainsi, « *de manière générale et à l'exception des objets « spéciaux » qui doivent faire l'objet d'une analyse au cas par cas, les autorités n'ont pas la responsabilité de vérifier la compatibilité de l'occupation du sol pour des temps de retour au-delà de 300 ans, quelle que soit l'intensité considérée. Ce principe n'exclut pas que des actions puissent être entreprises pour réduire les risques ou les maintenir à un niveau acceptable même pour les fréquences très faibles* » [7]. Ces zones satisfont les objectifs de protection. Elles ne sont donc pas traitées dans ce qui suit.

Les parcelles qui se situent dans les catégories SOP plus restrictives (D, E et F) sont reprises dans les tableaux ci-dessous. Elles sont regroupées selon leur niveau/classe de danger ainsi que leur catégorie d'affectation définie par les SOP. Cela permet de définir le niveau d'action selon SOP. Dans le cas présent, ce dernier est :

- Indispensable pour les parcelles construites en danger de degré moyen
- Indispensable dans le cas de nouvelles constructions, de transformations lourdes et dans les zones non construites en danger de degré faible
- A évaluer pour les constructions existantes et les zones construites en danger de degré faible
- Pas nécessaire ou à évaluer au cas par cas pour les parcelles et les constructions en danger faible, touchées par une fréquence T300 (classe de danger 1)

Les parcelles en danger de degré résiduel, peu importe leur catégorie SOP, ont une occupation du sol compatible avec la situation de danger. Dès lors, sauf dans le cas d'objets spéciaux (niveau d'action à évaluer au cas par cas), aucune mesure n'est nécessaire.

Etant donné que le danger de ruissellement n'est pas décrit au même standard que les dangers INO, celui-ci n'est pas pris en compte dans cette analyse. Cependant, il devra être intégré dans les analyses locales de risque au cas par cas.

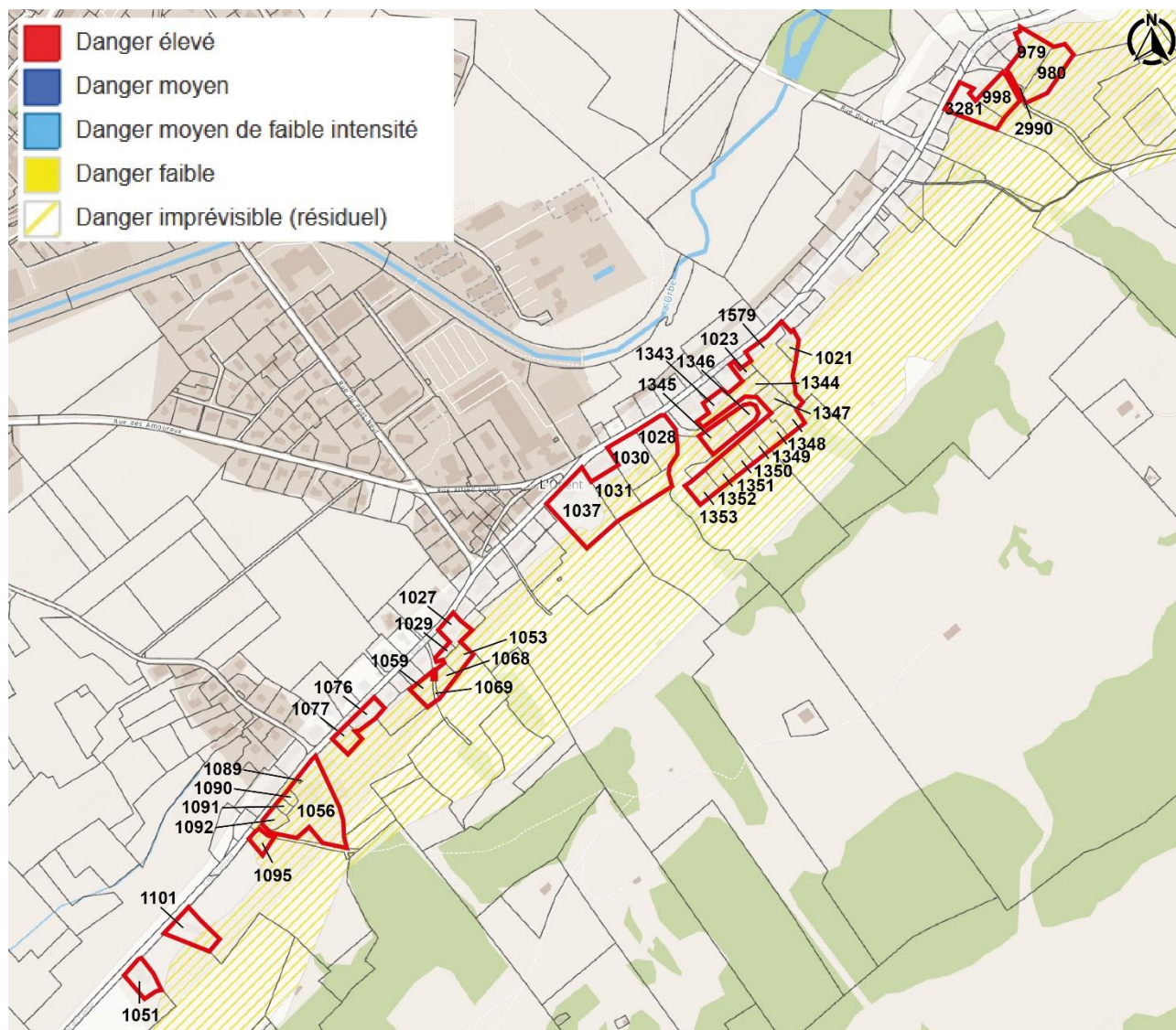
3.2.2 Dangers naturels géologiques

Glissement permanent profond

Secteur « L'Orient »

Dans ce secteur, le degré de danger est uniquement résiduel (Figure 12). Ainsi, sauf dans le cas d'objets spéciaux (niveau d'action à évaluer au cas par cas), **aucune mesure n'est nécessaire**.

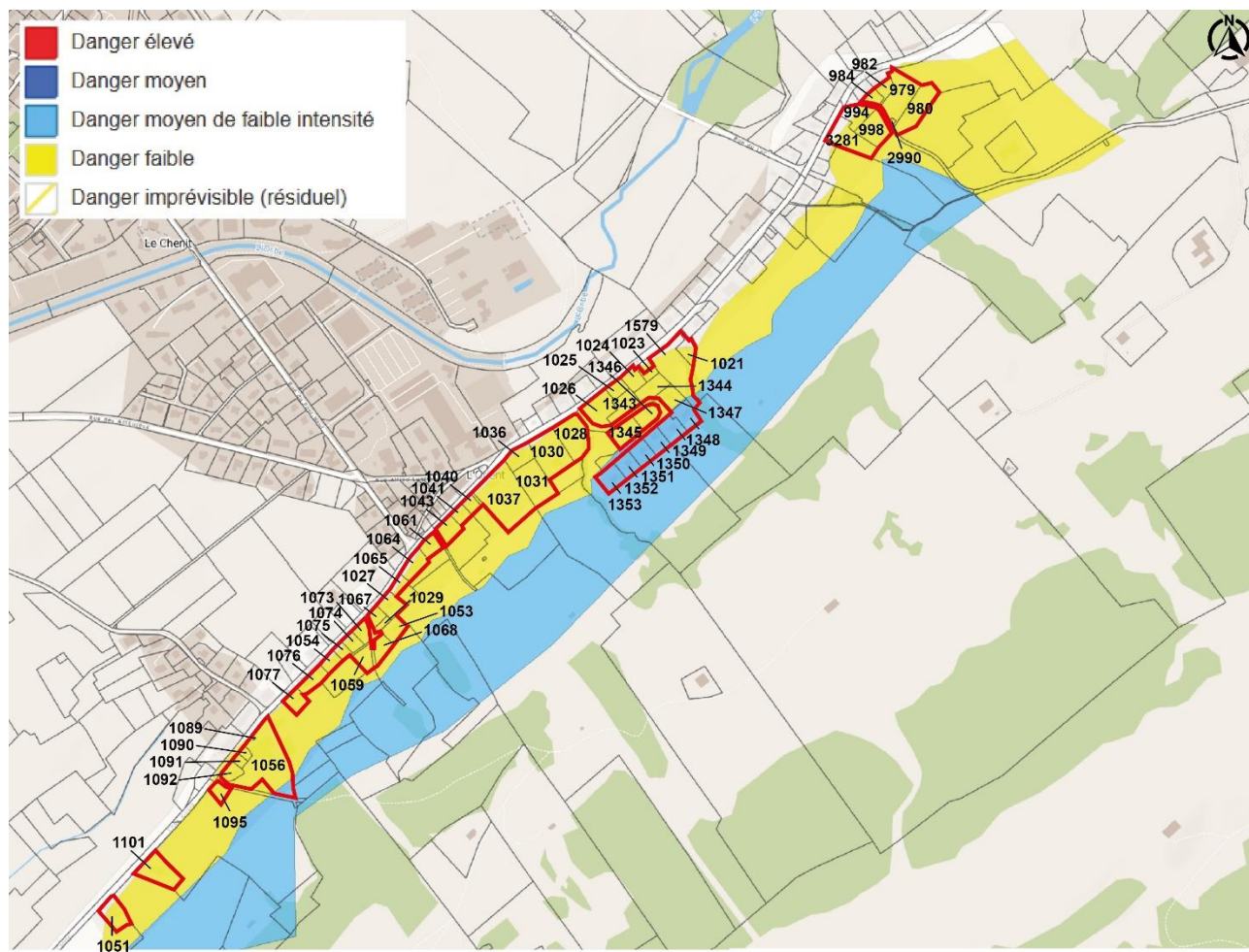
Figure 12 - Extrait de la carte de danger GPP dans le secteur "L'Orient" [2]



Glissement superficiel spontané**Secteur « L'Orient »**

Parcelles / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation selon SOP	Niveau d'action selon SOP
1348, 1349, 1350, 1351, 1352 et 1353 Construit	Moyen / 3	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action indispensable
979, 980, 982, 984, 994, 998, 1021, 1023, 1024, 1025, 1026, 1030, 1036, 1037, 1040, 1041, 1043, 1051, 1061, 1064, 1065, 1076, 1077, 1089, 1090, 1091, 1092, 1095 et 1101 Construit	Faible / 2a	F (zone village)	Action à évaluer
1027, 1028, 1053, 1054, 1059, 1067, 1068, 1073, 1074, 1075, 1343, 1344, 1345, 1346 et 1347 Construit	Faible / 2a	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action à évaluer
1031, 1579, 2990 et 3281 Non construit	Faible / 2a	F (zone village)	Action indispensable
1029 Non construit	Faible / 2a	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action indispensable

Figure 13 - Extrait de la carte de danger GSS dans le secteur "L'Orient" [2]



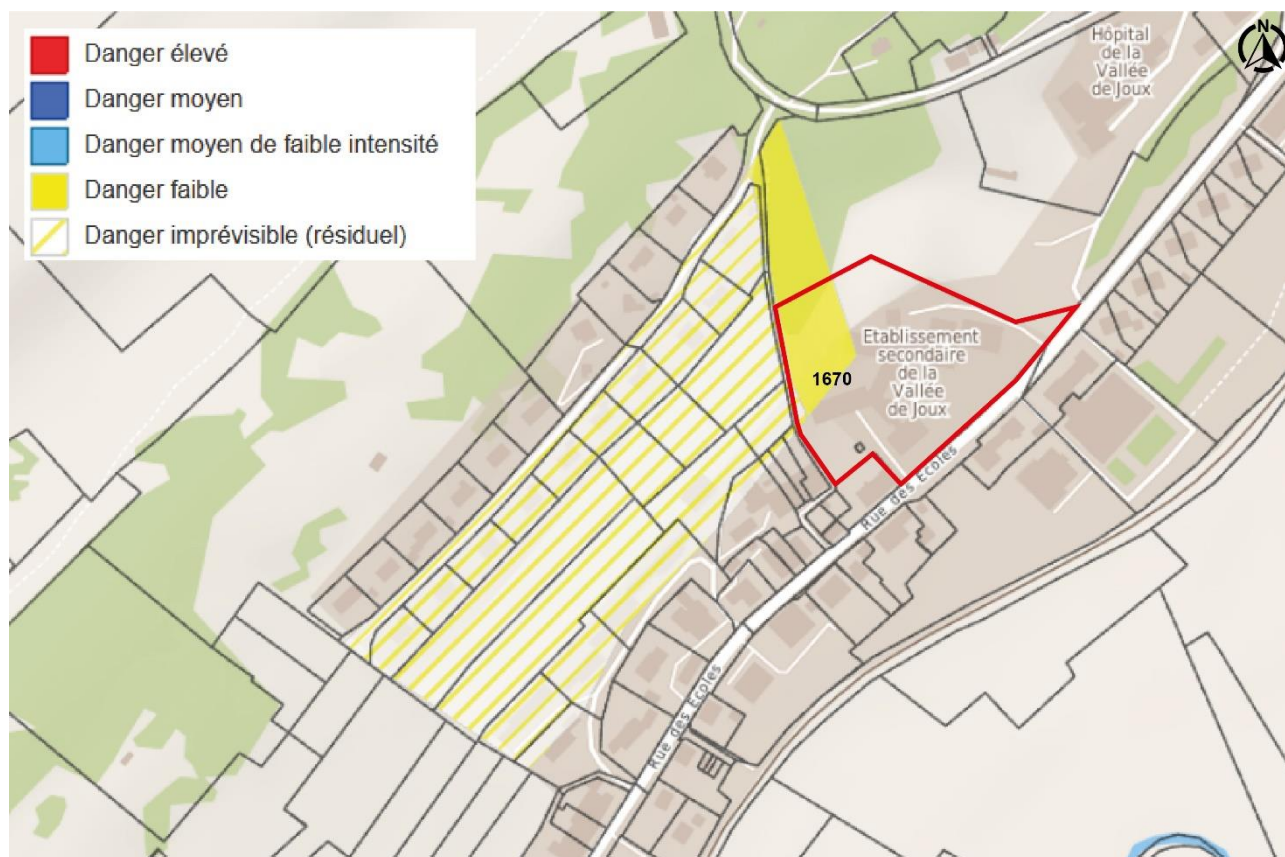
Secteur « Etablissement secondaire de la Vallée »

Pour les parcelles en danger de degré résiduel, sauf dans le cas d'objets spéciaux (niveau d'action à évaluer au cas par cas), aucune mesure n'est nécessaire.

La parcelle en danger de degré faible est traitée dans le tableau ci-dessous.

Parcelles / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation selon SOP	Niveau d'action selon SOP
1670 Construit	Faible / 4a	S (zone d'installations publiques)	Action indispensable

Figure 14 - Extrait de la carte de danger GSS dans le secteur "Etablissement secondaire de la Vallée" [2]



Secteur « La Golisse »

Pour les parcelles en danger de degré résiduel, sauf dans le cas d'objets spéciaux (niveau d'action à évaluer au cas par cas), aucune mesure n'est nécessaire.

Les parcelles en danger de degré faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelles / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation selon SOP	Niveau d'action selon SOP
439 Construit	Faible / 4a	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action à évaluer
438 et 441 Non construit	Faible / 4a	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action indispensable
441 Non construit	Faible / 4a	F (zone village)	Action indispensable
442 Non construit	Faible / 4a	B (zone de verdure)	A évaluer au cas par cas

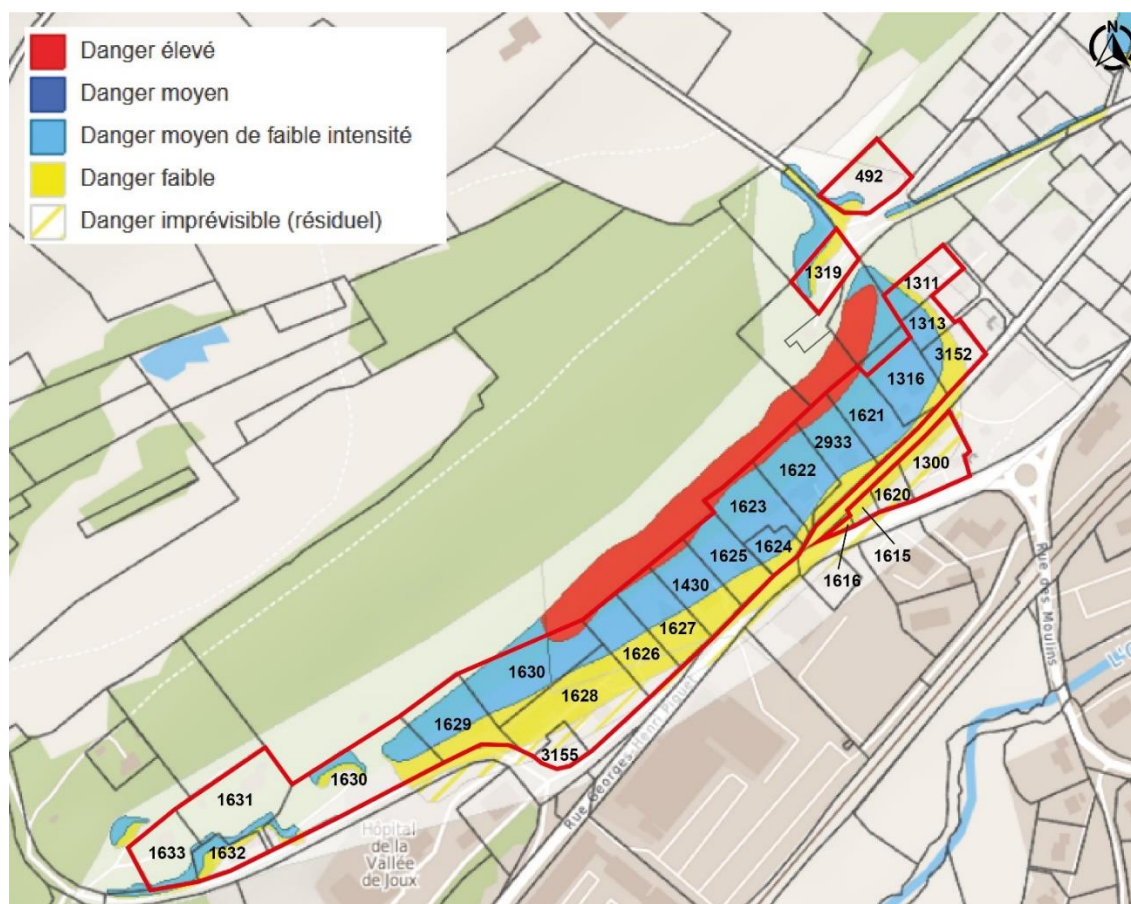
Figure 15 - Extrait de la carte de danger GSS dans le secteur "La Golisse" [2]



Chutes de pierres et blocs**Secteur « La Rochette »**

Parcelles / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation selon SOP	Niveau d'action selon SOP
492, 1311, 1313, 1316, 1430, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1630, 1631, 1632, 1633, 2933 et 3152 Construit	Moyen / 3	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action indispensable
1319 Construit	Moyen / 3	F (zone de très faible densité)	Action indispensable
1300, 1615 et 1620 Construit	Faible / 1	F (zone village)	A évaluer au cas par cas
1616 Non construit	Faible / 1	F (zone village)	A évaluer au cas par cas

Figure 16 - Extrait de la carte de danger CPB dans le secteur "La Rochette" [2]



Secteur « Côtes du Sentier »

Parcelles / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation selon SOP	Niveau d'action selon SOP
462, 466, 467, 469, 670, 471, 472, 473, 474, 476, 477, 478, 79, 480, 487, 569 Construit	Moyen / 3	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action indispensable
463 Non construit	Moyen / 3	F (zone d'habitation de très faible densité)	Action indispensable
461, 468, 1231, 1232, 1333, 1234, 1237, 1249, 1250, 1251, 1252 Construit	Faible / 1	F (zone d'habitation de très faible densité)	A évaluer au cas par cas
1204, 1206, 1208, 1209, 1217, 1219, 1220, 1230 Construit	Faible / 1	F (zone de village)	A évaluer au cas par cas
1202, 1207, 1221, 1243 Non construit	Faible / 1	F (zone de village)	A évaluer au cas par cas

Figure 17 - Extrait de la carte de danger CPB dans le secteur "Côtes du Sentier" [2]



Effondrements

Une grande partie des zones à bâtir et de la zone agricole est concernée par le danger d'effondrement de degré moyen ou faible. Au vu du nombre important de parcelles concernées par cet aléa, il est difficile de les synthétiser dans un tableau comme pour les dangers précédents. Ainsi ce phénomène a été traité par zone.

Zone à bâtir

Pour les catégories SOP suivantes, se trouvant en degré de **danger EFF moyen**, une action est **indispensable** :

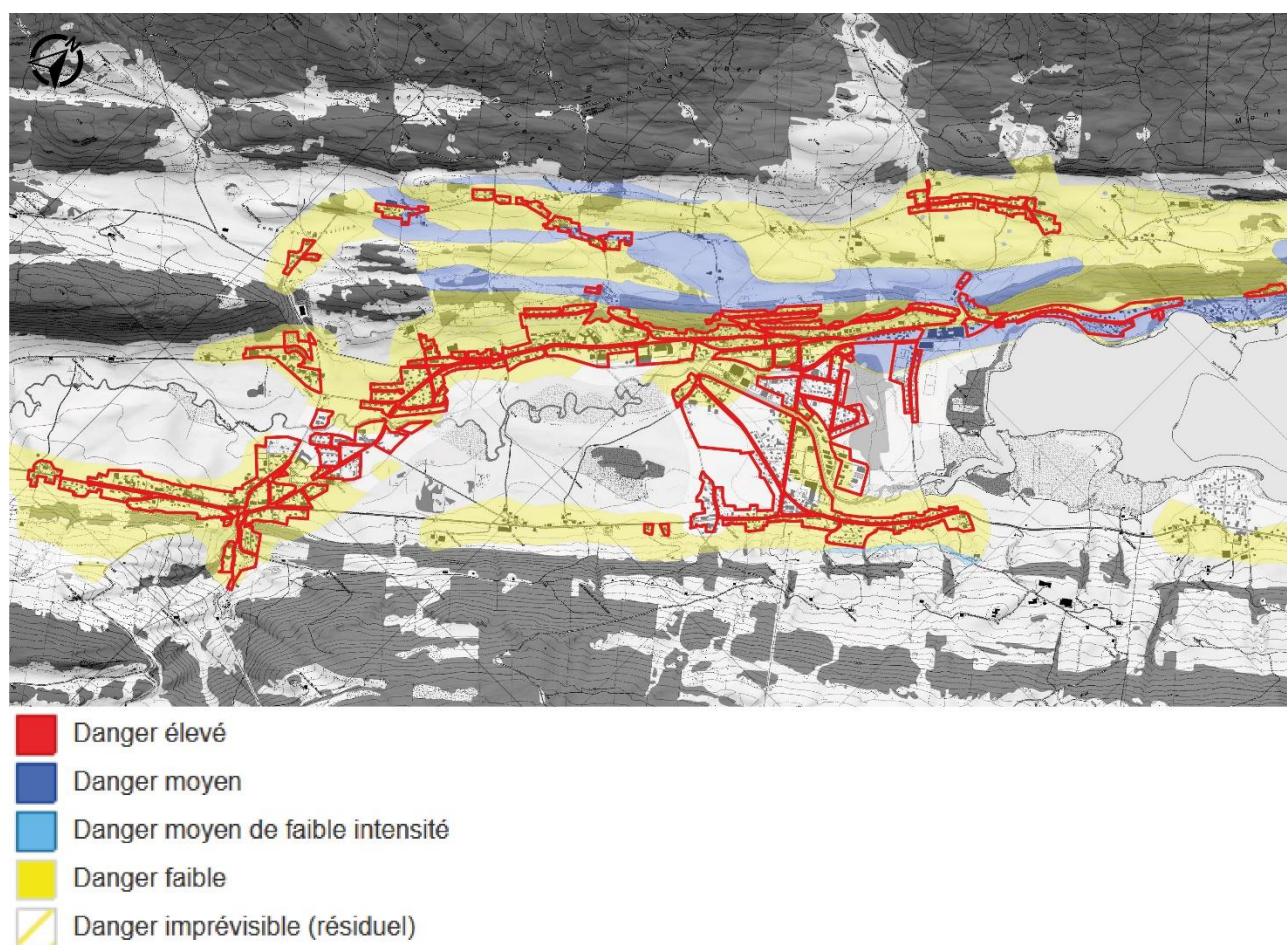
- La zone d'habitation de très faible densité, catégorie F
- La zone de village, catégorie F
- La zone d'activités, catégorie F
- La zone d'installations (para-)publiques, catégorie S
- La zone d'installations (para-)publiques de sport et loisirs, catégorie S

Pour les zones situées en **degré faible** de danger EFF, une **analyse au cas par cas** doit être effectuée.

Zone agricole

Les zones agricoles (catégorie B), les zones de verdure (catégorie B) et le secteur de protection de la nature et du paysage (catégorie A) ont une occupation du sol selon les objectifs de protection SOP, dans tous les cas, compatible avec la situation de danger. En cas de transformation lourde ou de nouvelle construction, une **analyse au cas par cas** doit être effectuée.

Figure 18 - Extrait de la carte de danger EFF [2]



3.2.3 Dangers naturels hydrologiques

Inondation

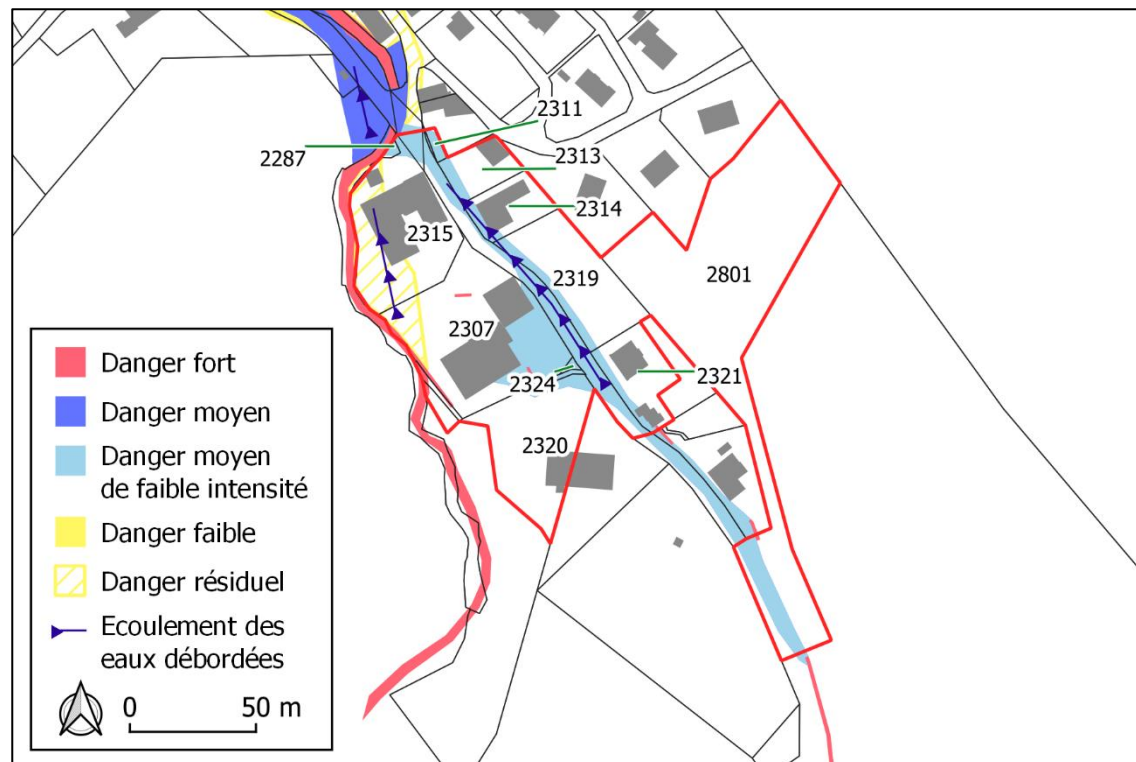
Secteur Brassus « le Rocher amont »

Dans ce sous-secteur, le danger est moyen de faible intensité. Le débordement d'un ruisseau partiellement canalisé est dû à l'obstruction des conduites. Le débordement lors de crue fréquentes se traduit dans une situation inacceptable au niveau de la compatibilité entre l'occupation du sol et le degré de danger.

Les parcelles en danger de degré moyen de faible intensité sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2801 Non construite	Moyen de faible intensité / 3	F (zone de construction d'utilité publique)	Action indispensable
2320 Construite	Moyen de faible intensité / 3	F (zone de construction d'utilité publique)	Action indispensable
2307, 2315 et 2287 Construite	Moyen de faible intensité / 3	F (zone d'activités)	Action indispensable
2321 et 2824 Construite	Moyen de faible intensité / 3	F (zone de village – B)	Action indispensable
2313, 2314 et 2311 Construite	Moyen de faible intensité / 3	F (zone de village – A)	Action indispensable
2319 Non construite	Moyen de faible intensité / 3	B (zone de verdure)	À évaluer au cas par cas

Figure 19 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "le Rocher amont" [2]



Secteur Brassus « le Rocher aval »

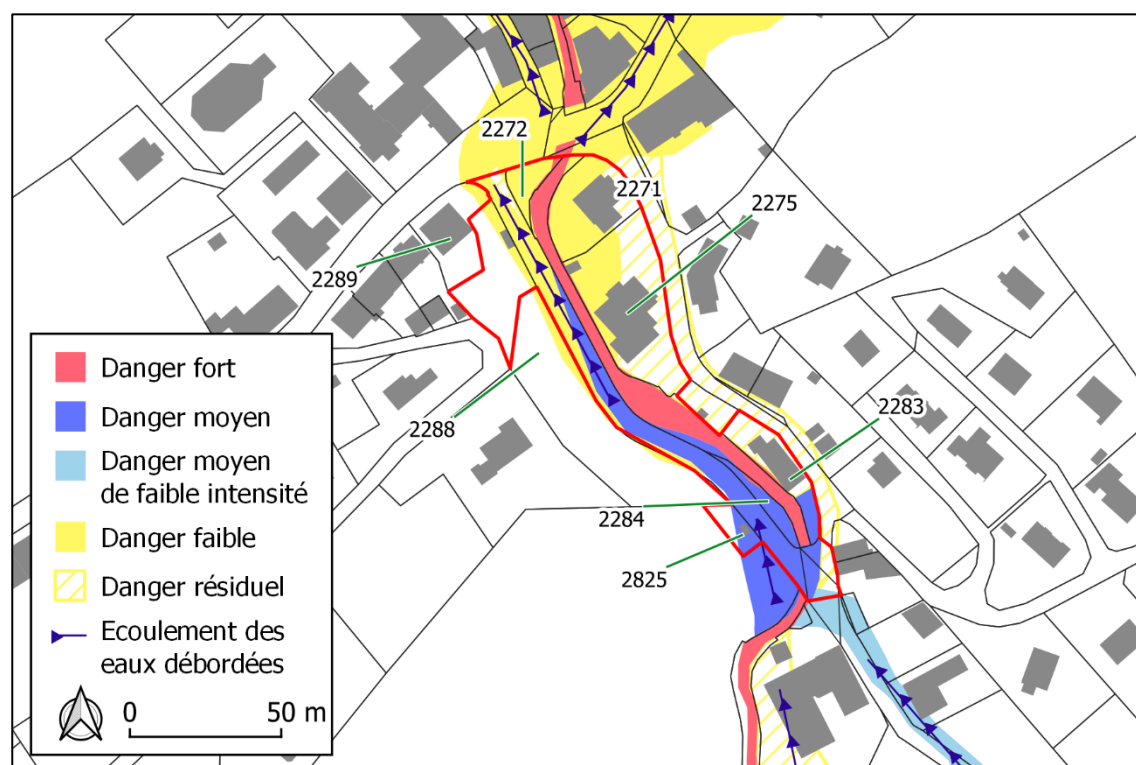
Dans ce sous-secteur, le danger est entre moyen et faible. Le débordement d'un ruisseau est dû à l'obstruction partielle au niveau des ponts.

La parcelle 2289 est considérée comme non touchée par les crues en raison de la présence d'un muret le long de la route.

Les parcelles en danger de degré faible à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2288 Construite	Faible / 2a	F (zone de village – A)	À évaluer systématiquement
2271 et 2275 Construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas
2825 Construite	Moyen / 5	B (zone de verdure)	À évaluer au cas par cas
2284 Non construite	Moyen / 5	B (zone de verdure)	À évaluer au cas par cas

Figure 20 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "le Rocher aval" [2]



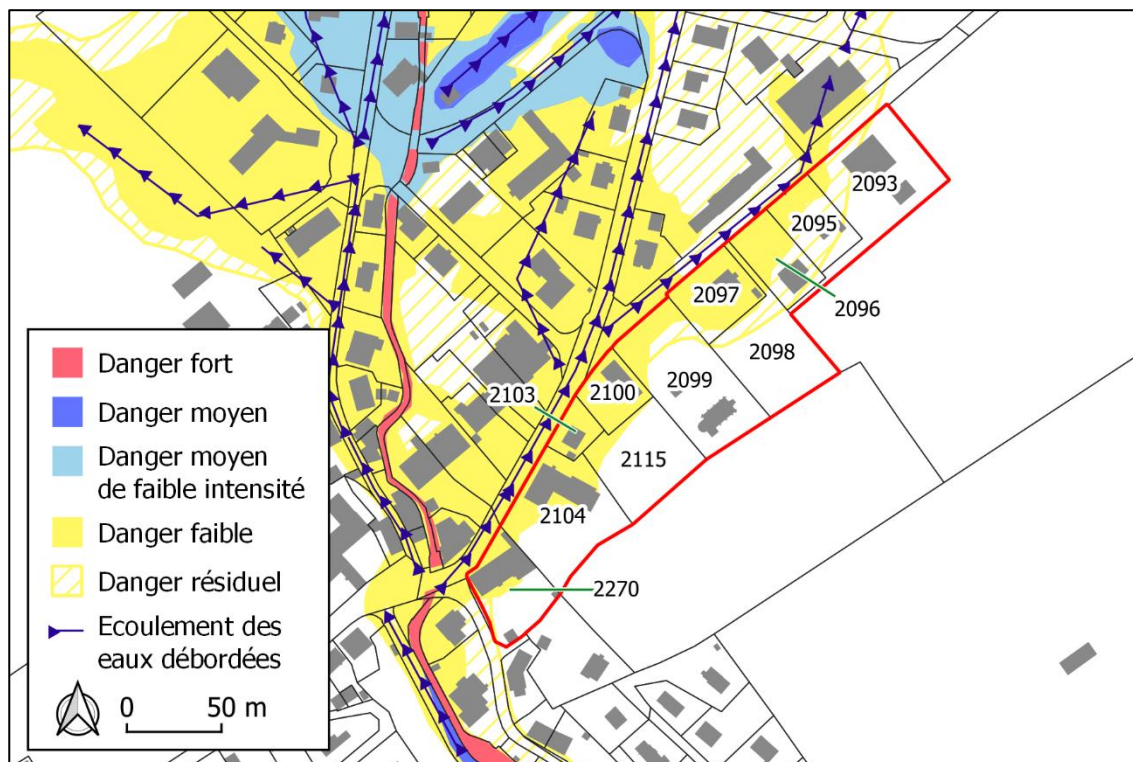
Secteur Brassus « Route du Campe »

Ce sous-secteur est essentiellement touché par un danger faible. L'inondation est due au débordement lié à l'obstruction du pont dans le secteur « le Roche aval ». Ce débordement se produit uniquement en cas de crue de faible fréquence (T300). Les standards des objectifs de protection sont donc respectés.

Les parcelles en danger de degré faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2270, 2104, 2115, 2100 2098, 2097, 2096, 2095 et 2093 Construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas
2099 Construite	Faible / 1	F (zone de construction d'utilité publique)	À évaluer au cas par cas

Figure 21 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Route du Campe" [2]



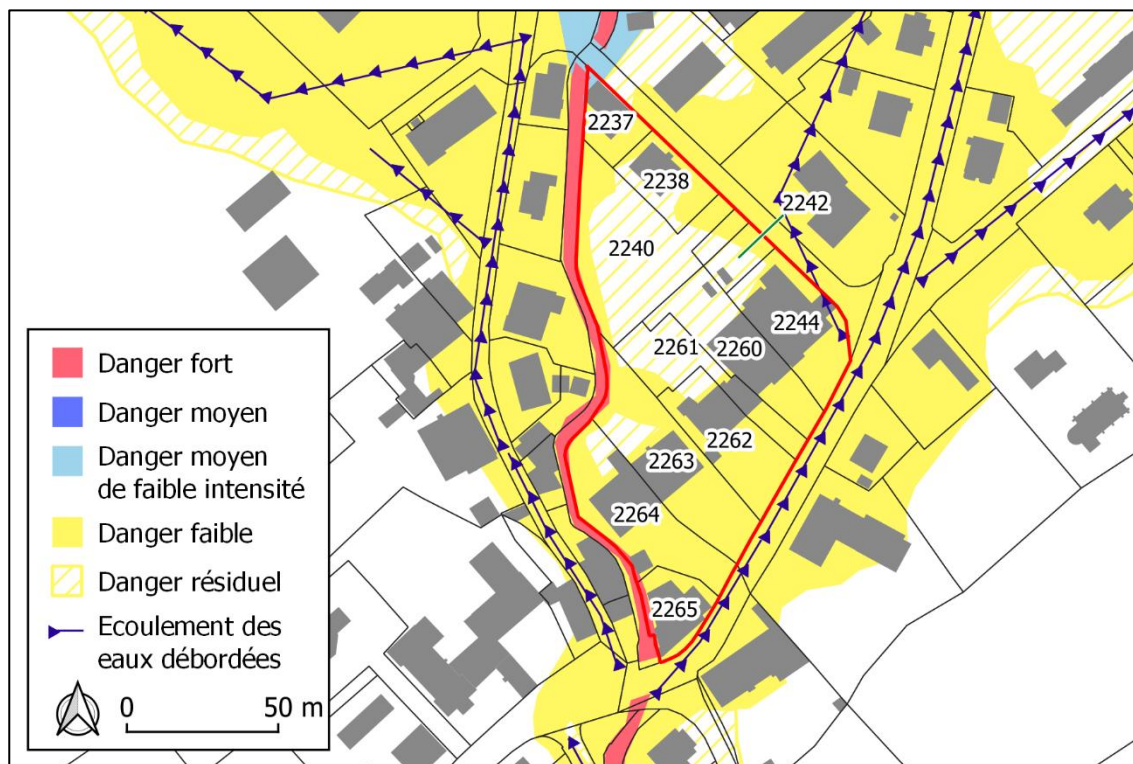
Secteur Le Brassus « Collèges »

Le secteur est inondé lors des crues de faible fréquence avec des faibles intensités (T300). Les parcelles dans ce sous-secteur sont donc compatibles avec le degré de danger.

Les parcelles en danger de degré faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2265, 2264, 2263, 2261, 2260, 2244, 2242, 2238 et 2237 Construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas
2240 Non construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas

Figure 22 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Collèges" [2]



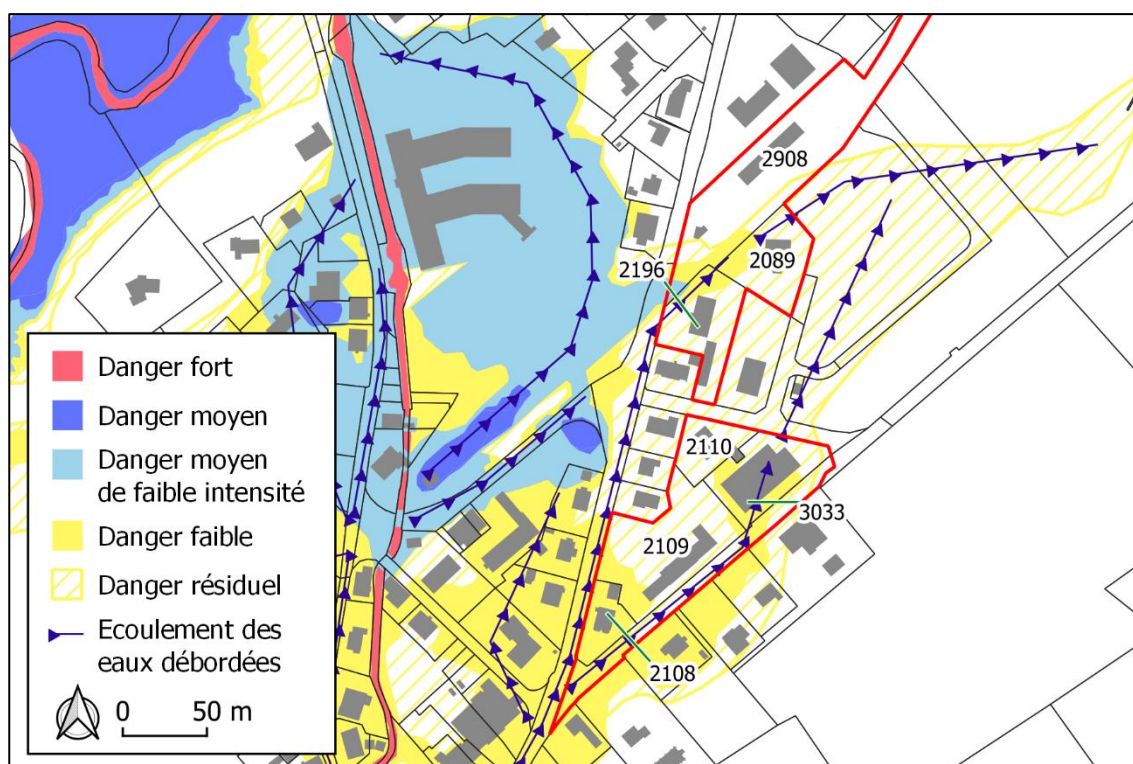
Secteur Brassus « Gare »

Ce sous-secteur est touché dans sa partie sud par des épisodes de faible fréquence, tandis que la partie nord (parcelle 2980) est touchée lors de crues fréquentes suite au débordement qui se situe à la hauteur des ponts (au croisement entre la rue de Forges et la rue des Collèges). Uniquement la zone d'habitation touchée par les crues fréquentes ne satisfait pas les exigences des objectifs de protection.

Les parcelles en danger de degré faible à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2196 Construite	Faible / 2a	F (zone d'habitation à moyenne densité)	À évaluer systématiquement
2108 Construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas
2109 et 3033 Construite	Faible / 1	F (zone d'activités)	À évaluer au cas par cas
2089 et 2110 Construite	Faible / 1	F (zone d'habitation à moyenne densité)	À évaluer au cas par cas
2908 Construite	Faible / 2a	C (zone ferroviaire)	À évaluer au cas par cas

Figure 23 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Gare" [2]



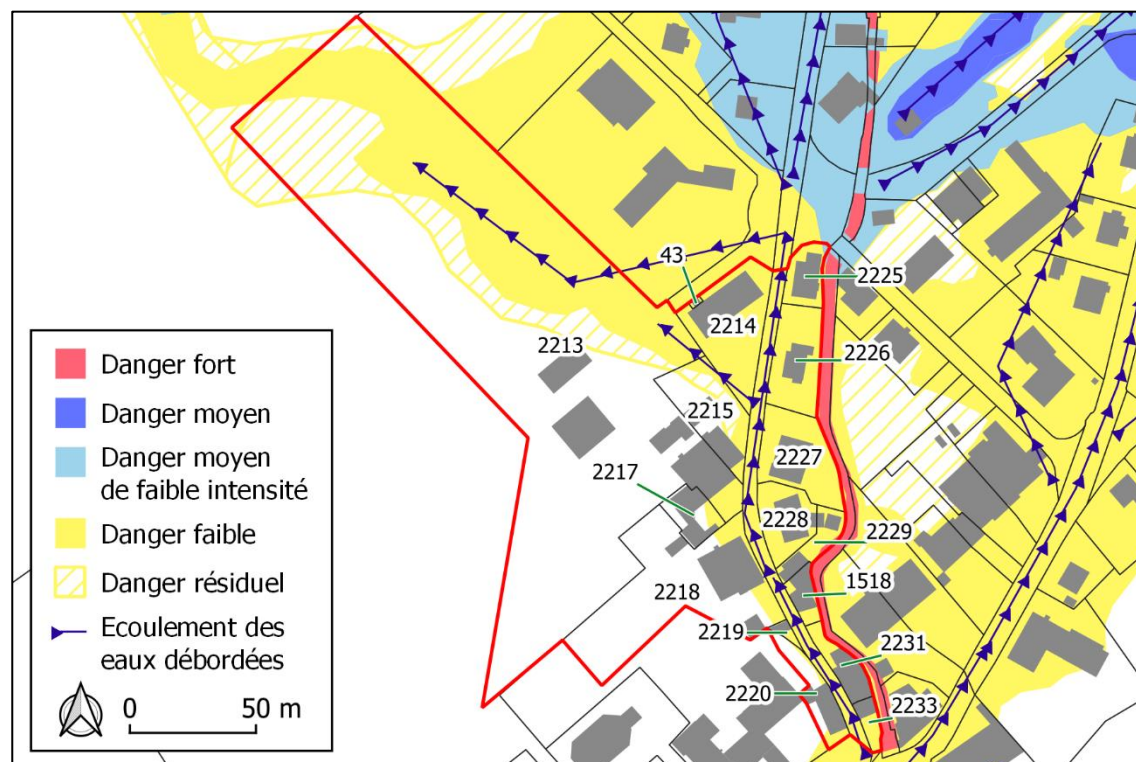
Secteur Le Brassus « Forges »

La majeure partie du sous-secteur est inondé lors des crues de faible fréquence avec des faibles intensités (T300). Par contre, un petit nombre de parcelle est déjà touché par une intensité faible lors des crues de fréquence moyenne (T100), en raison du débordement dans le secteur « Le Rocher aval ». Ces parcelles ont donc un déficit de protection.

Les parcelles en danger de degré faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2233, 2220, 2231 et 1518 Construite	Faible / 2a	F (zone de village – A)	À évaluer systématiquement
2219, 2218, 2229, 2228, 2227, 2226, 2225, 2218, 2217, 2213 et 2215 Construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas
2214 et 43 Construite	Faible / 1	F (zone de construction d'utilité publique)	À évaluer au cas par cas

Figure 24 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Forge" [2]



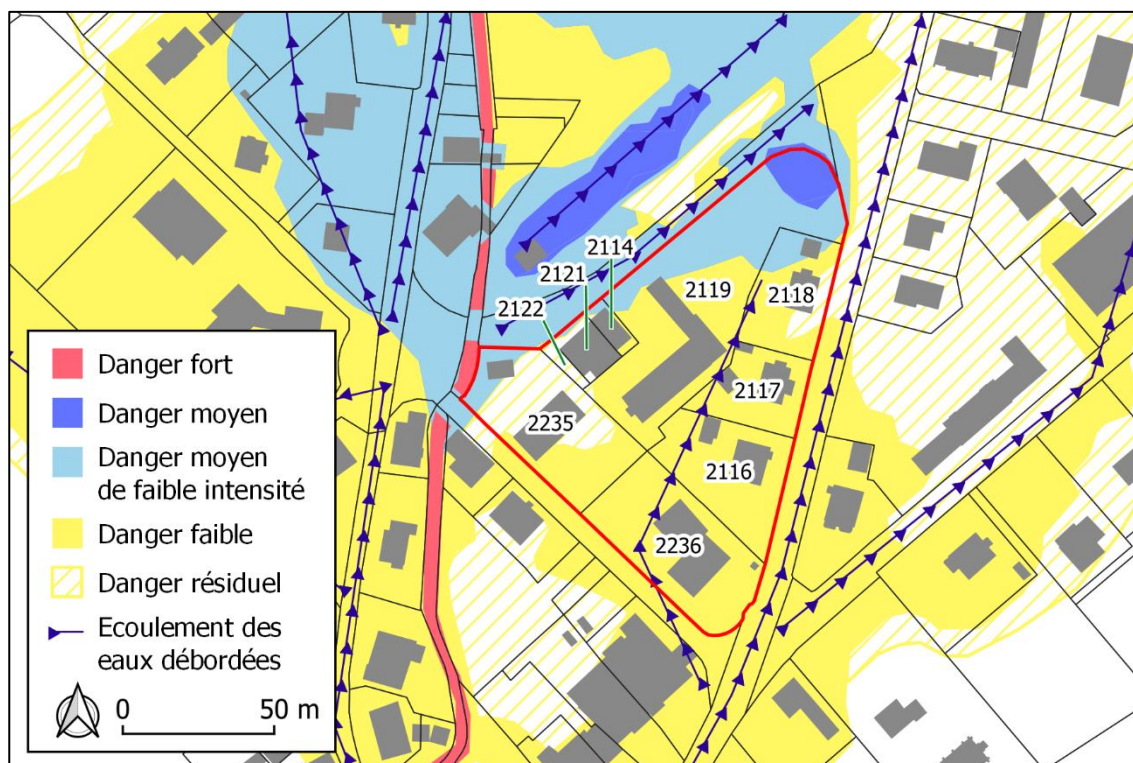
Secteur Le Brassus « Ancienne Gare »

Ce sous-secteur est touché dans sa partie nord par des inondations fréquentes avec une faible intensité et ponctuellement par des intensités moyennes. Les inondations sont essentiellement causées en raison du débordement à la hauteur des ponts (sur le côté ouest du sous-secteur). La partie nord du sous-secteur est touchée uniquement lors des crues à faible fréquence (T300).

Les parcelles en danger de degré moyen à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2119 Construite	Moyen / 6a	F (zone de village – A)	Action indispensable
2118, 2235 et 2114 Construite	Moyen de faible intensité / 3	F (zone de village – A)	Action indispensable
2236, 2116, 2117 et 2121 Construite	Faible / 1	F (zone de village – A)	À évaluer au cas par cas

Figure 25 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Ancienne Gare" [2]



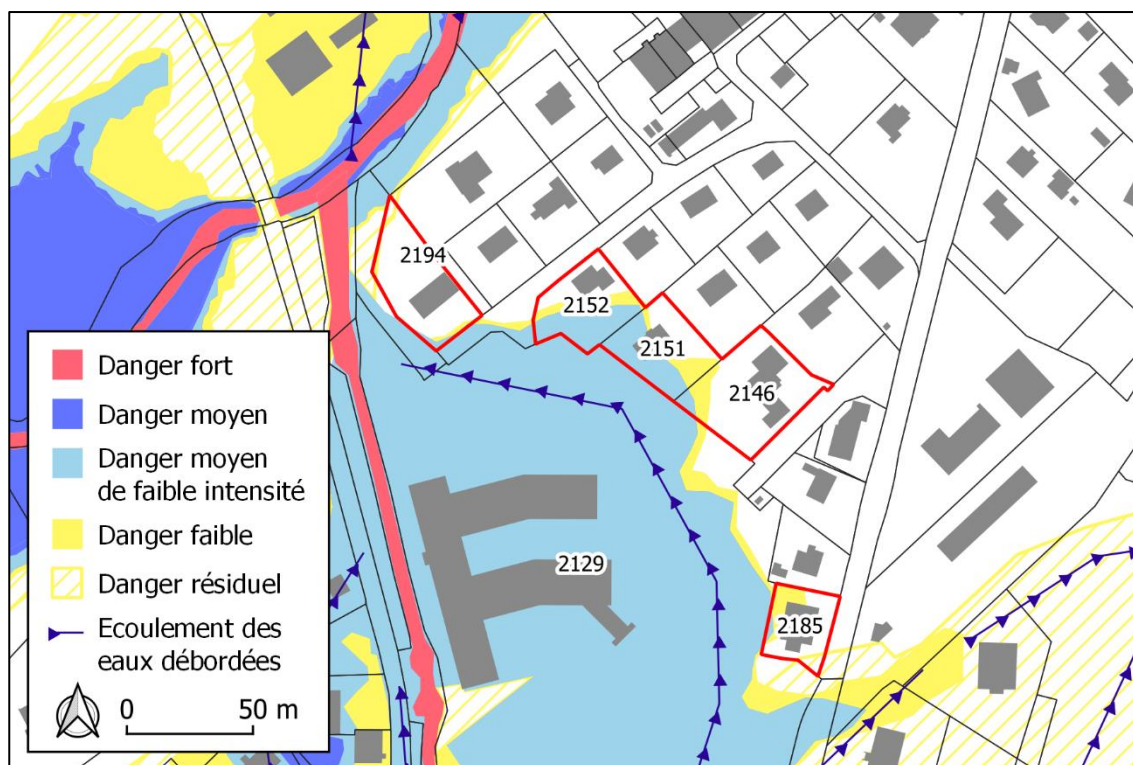
Secteur Le Brassus « Crêt-Meylan »

Les parcelles dans ce sous-secteur sont légèrement surélevées par rapport à la zone inondée. Ce sont uniquement les parcelles voisines à la zone de plan spécial sur le côté ouest qui sont touchées. Un projet de protection est en cours sur la parcelle 2129. Ces mesures pourraient éviter l'inondation de toutes les parcelles touchées dans ce secteur.

Les parcelles en danger de degré moyen sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2146, 2151, 2152 et 2194 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone d'habitation à très faible densité)	Action indispensable
2185 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – B)	Action indispensable

Figure 26 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Crêt-Meylan" [2]



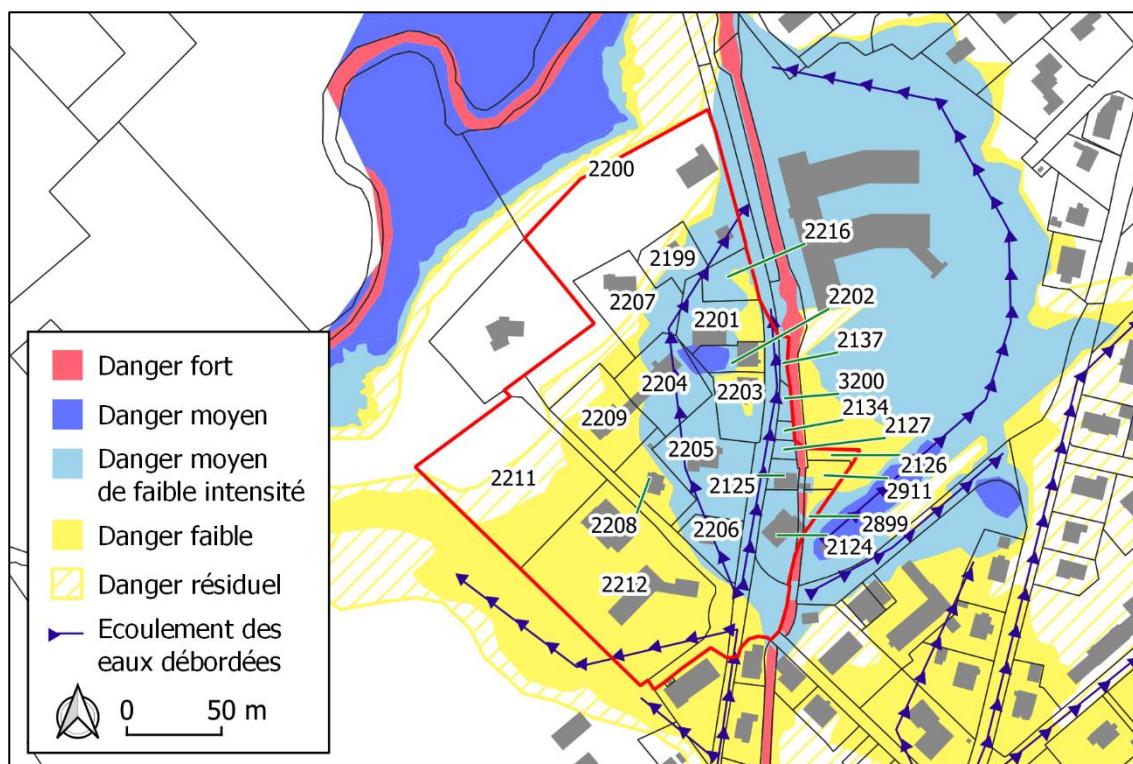
Secteur Le Brassus « Collège - Forges »

Ce sous-secteur est touché par des inondation fréquentes. Le débordement est essentiellement à reconduire au sous-capacité des ponts.

Les parcelles en danger de degré moyen à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2206, 2125, 2208, 2203, 2209, 2199, 2911, 2200, 2124 et 2899 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – A)	Action indispensable
2127 et 2216 Non construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – A)	Action indispensable
2204, 2205, 2202 et 2201 Construite	Moyen / 5	F (zone de village – A)	Action indispensable
2212 Construite	Faible / 1	F (zone de construction d'utilité publique)	À évaluer au cas par cas
2211 Non construite	Faible / 1	F (zone de construction d'utilité publique)	À évaluer au cas par cas
2134, 3200, 2137 Non construite	Moyen à faible intensité / 3	B (zone de verdure)	À évaluer au cas par cas

Figure 27 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Collège - Forges" [2]



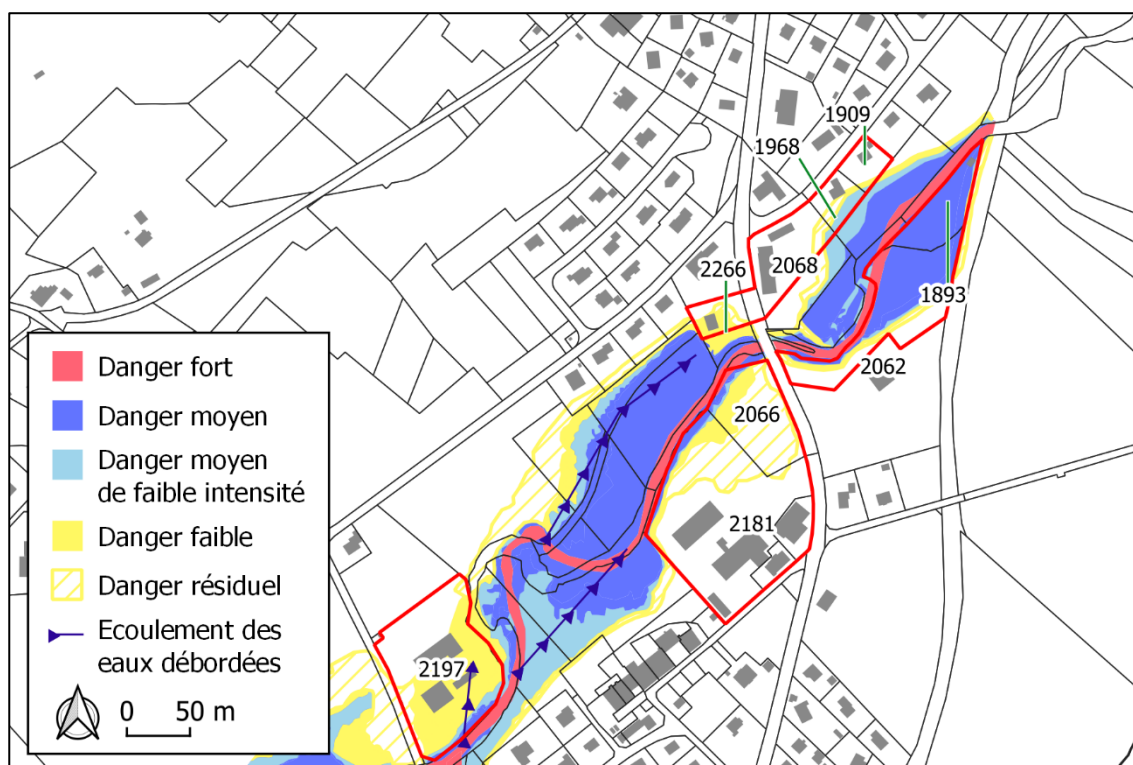
Secteur Orbe « Saules »

Ce sous-secteur est inondé par l'Orbe. Les parcelles sont majoritairement touchées par un faible danger et ponctuellement par un danger moyen.

Les parcelles en danger de degré moyen à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
2266, 2068 et 1968 Construite	Moyen / 5	F (zone de village – B)	Action indispensable
1909 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone d'habitation à très faible densité)	Action indispensable
2197, 2181 Construite	Faible / 2a	F (zone d'activités)	À évaluer systématiquement
2066 Non construite	Faible / 2a	F (zone de construction d'utilité publique)	Action indispensable
2062 Construite	Moyen / 5	B (zone de verdure)	À évaluer au cas par cas
1893 Non construite	Moyen / 5	B (zone de verdure)	À évaluer au cas par cas

Figure 28 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Saules" [2]



Ces parcelles sont pour leur majeure partie surélevée par rapport au terrain inondé. Cela contribue de façon importante à la protection des bâtiments. Là où le terrain n'est pas remblayé, elles sont soumises à un danger moyen. Les parcelles 3270 et 708 sont considérées comme non touchées, en raison de la conformation du terrain et la surface minime touchée par la carte des dangers.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
1050 Construite	Moyen / 5	F (zone de village – A)	Action indispensable
1526 et 707 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – A)	Action indispensable

Danger fort
 Danger moyen
 Danger moyen de faible intensité
 Danger faible
 Danger résiduel
 Ecoulement des eaux débordées

0 50 m

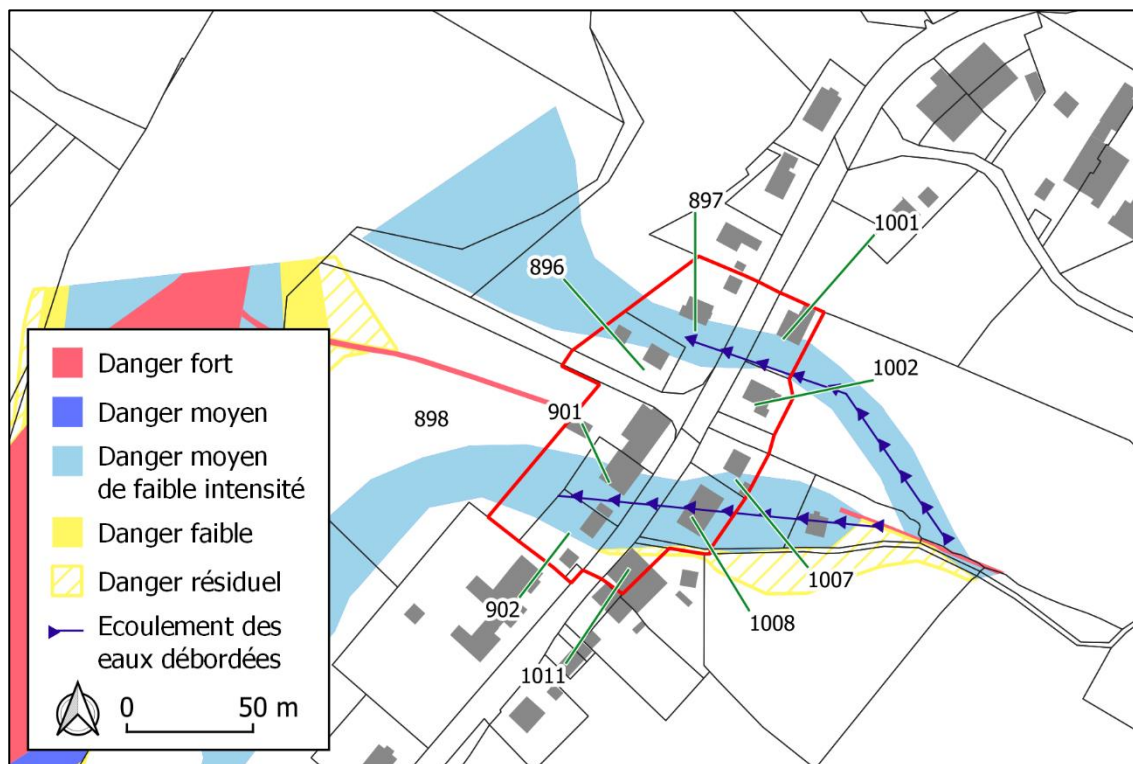
Secteur Ruisseaux « Sur le Crêt »

Ce sous-secteur est touché par un danger moyen de faible intensité. Les parcelles sont touchées par des inondations lors des crues fréquentes. L'obstruction des canalisations en est la cause.

Les parcelles en danger de degré moyen sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
896, 897, 898, 901, 902, 1001, 1002, 1007 et 1011 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – B)	Action indispensable
1008 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone d'activités – B)	Action indispensable

Figure 30 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Sur le Crêt" [2]



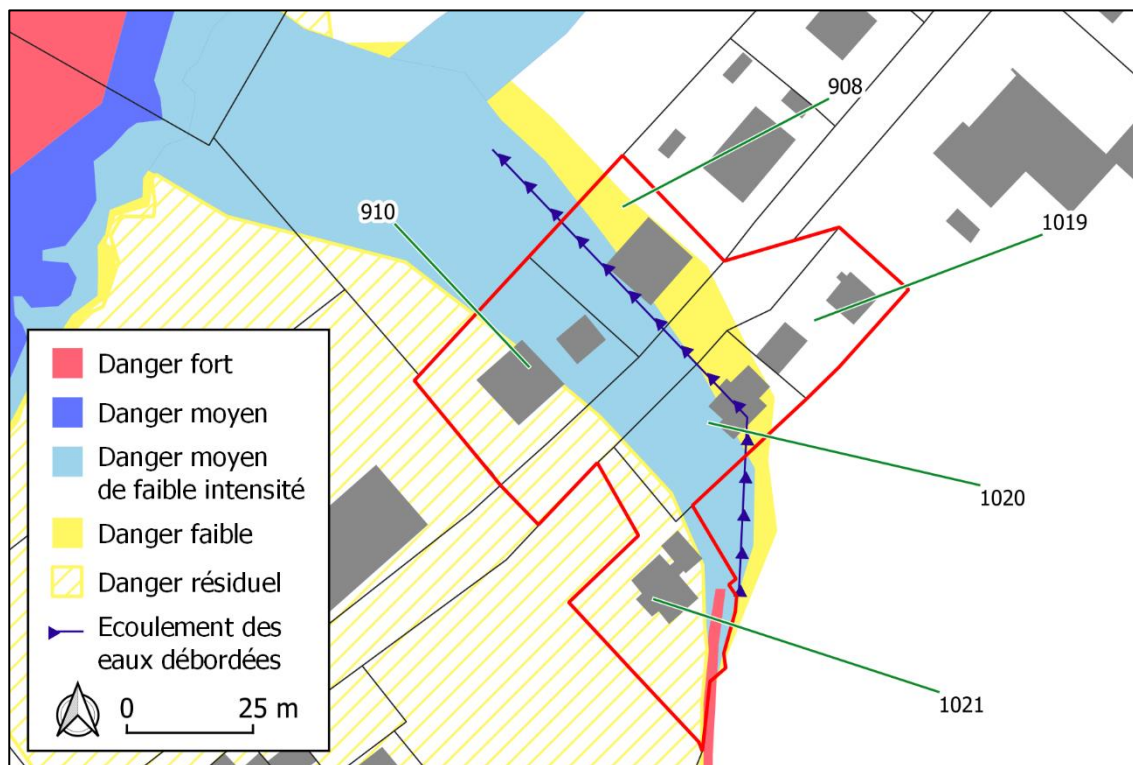
Secteur Ruisseaux « Rue Centrale »

Ce sous-secteur est touché par un danger moyen de faible intensité. Une partie des parcelles sont touchées par des inondations lors des crues fréquentes. L'obstruction des canalisations en est la cause.

Les parcelles en danger de degré moyen à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
908, 910, 1020 et 1021 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – B)	Action indispensable
1019 Construite	Faible / 2a	F (zone de village – B)	À évaluer systématiquement

Figure 31 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Rue Centrale" [2]



Secteur Ruisseaux « Pont neuf »

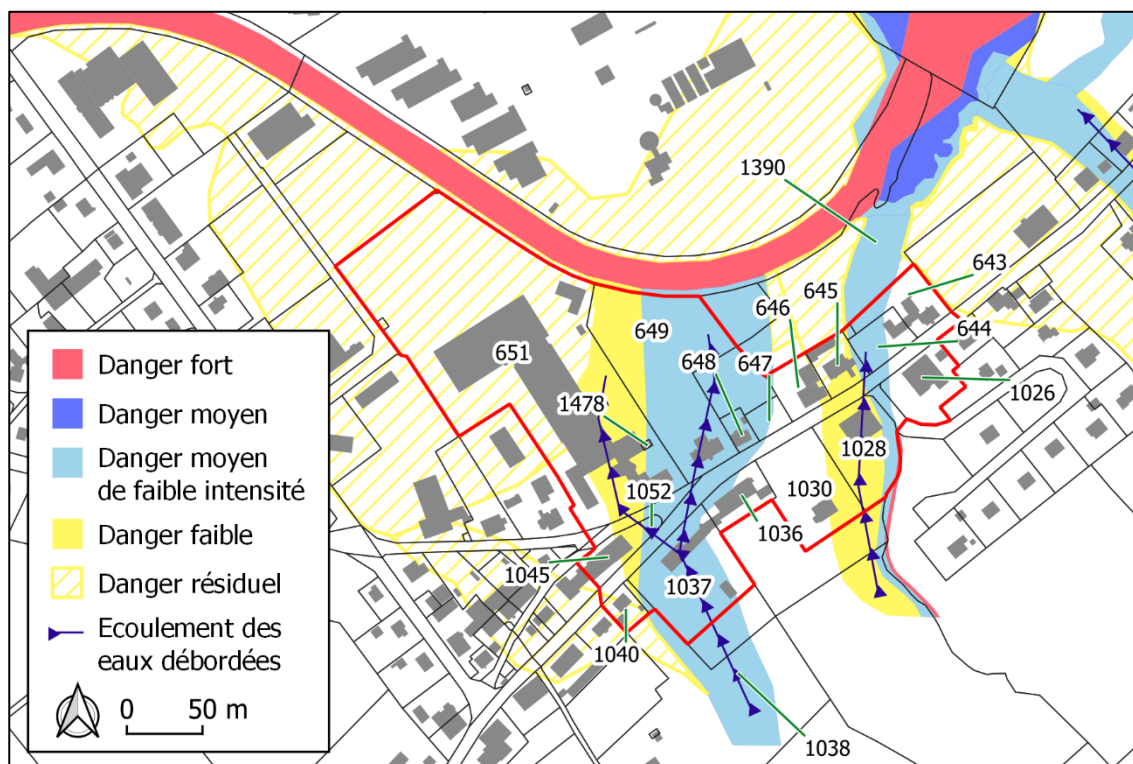
Ce sous-secteur est touché par un danger moyen de faible intensité en raison de l'obstruction des conduites lors des crues fréquentes.

Une grande surface est touchée par un risque résiduel, pour ces parcelles aucune mesure n'est nécessaire, sauf pour les objets spéciaux (niveau d'action à évaluer au cas par cas).

Les parcelles en danger de degré moyen à faible sont traitées dans le tableau ci-dessous.

Parcelle / type	Niveau / classe de danger	Catégorie d'affectation (SOP)	Niveau d'action (SOP)
649, 651 et 1478 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone d'activités A)	Action indispensable
643, 644, 645, 647, 648, 1026, 1028, 1036, 1037, 1040, 1045, 1038 et 1052 Construite	Moyen à faible intensité / 3	F (zone de village – A)	Action indispensable
646 et 1030 Construite	Faible / 2a	F (zone de village – A)	À évaluer systématiquement

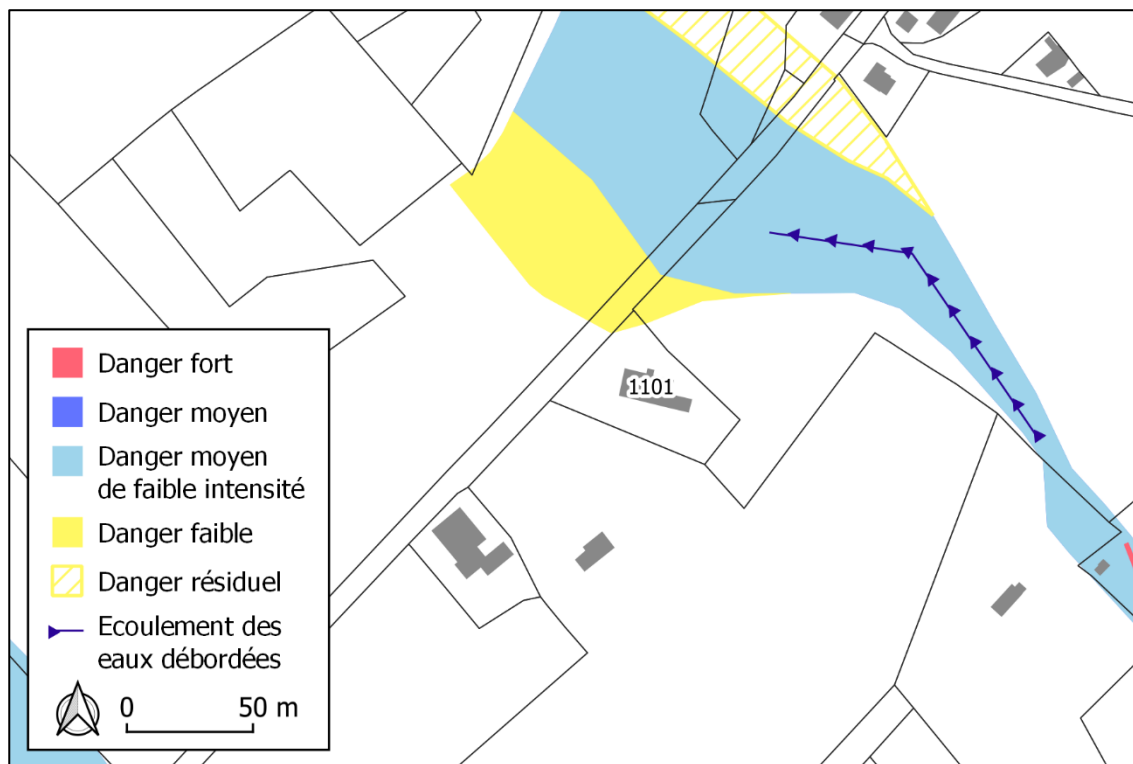
Figure 32 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Pont neuf" [2]



Secteur Ruisseaux « Chez Villards »

Une parcelle constructible est touchée dans ce sous-secteur par du danger faible. Suite aux observations dans le terrain, cette parcelle est considérée comme non touchée en raison de la morphologie du terrain.

Figure 33 - Extrait de la carte de danger INO dans le secteur "Chez Villards" [2]



3.2.4 Dangers cumulés

Après analyse de la possibilité d'avoir des dangers naturels cumulables dans les différents secteurs, il a été conclu qu'aucun aléa ne peut avoir le rôle d'amplificateur vis-à-vis d'un autre phénomène.

4 MESURES DE PROTECTION ET DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES

4.1 VARIANTES DE MESURES ENVISAGEABLES

4.1.1 Prescriptions territoriales

A l'échelle de l'aménagement du territoire, les mesures concernent des prescriptions territoriales édictées par le canton afin de gérer l'affectation du territoire en fonction des dangers identifiés.

Il appartiendra à la commune d'évaluer le cas échéant, les conséquences d'un changement d'affectation.

À titre de rappel, la Figure 34 résume les directives d'aménagement du territoire en fonction des dangers.

Figure 34 - Interprétation des directives d'aménagement du territoire [5]

Niveau de danger	Zone à bâtir totalement ou partiellement construite	Zone à bâtir non construite	Nouvelle ou agrandissement d'une zone à bâtir
Danger élevé (rouge)	Maintien en zone à bâtir, mais restrictions pour ne pas accroître les risques actuels : - aucune nouvelle construction si le danger ne peut pas être réduit par des mesures de protection adéquates - exceptionnellement, les agrandissements et transformations d'un immeuble existant sont autorisés s'il est prouvé qu'il n'y a aucun accroissement du risque pour les personnes, animaux et biens de valeur.	Réaffectation en zone non constructible.	Aucune nouvelle zone à bâtir.
Danger moyen (bleu)	Maintien en zone à bâtir, cependant toutes nouvelles constructions ou agrandissements et transformations ne sont autorisés que si des mesures de protection pour limiter les dangers aux personnes et aux biens sont intégrées.	Maintien en zone à bâtir à titre exceptionnel si des mesures de protection réalisables techniquement et dont le financement peut être garanti réduisent le niveau de danger à faible.	Nouvelle zone à bâtir admise à titre exceptionnel si des mesures de protection réalisables et financées réduisent le niveau de danger à faible.
Danger faible (jaune)	Maintien en zone à bâtir ou nouvelle zone à bâtir admis. Des mesures simples doivent être prises pour limiter les dangers aux personnes et aux biens. Les installations sensibles (hôpitaux, école, etc.) sont admises au cas par cas, après une pesée des intérêts basée sur une analyse de détail des risques.		
Danger résiduel (rayé)	Zone sans restriction à l'exception des installations sensibles (hôpitaux, école, etc.) qui sont soumises aux mêmes conditions que pour les zones en danger faible.		

4.1.2 Familles de mesures pour les dangers géologiques et hydrologiques

Parallèlement à l'établissement des cartes de danger dans le Canton en juin 2014, le Conseil d'Etat Vaudois a publié une directive aux communes pour tenir compte, dans leur gestion du territoire, des dangers naturels relevés dans les cartes [7] [8]. Ces directives proposent que pour transcrire les dangers naturels, différents types de mesures de protection soient imposés dans les plans d'affectation communaux.

Les mesures de protection permettant de limiter les potentiels dommages en cas de dangers naturels gravitaires peuvent être classifiées au sein de 5 catégories :

1. Les **mesures locales ou objets** sont des mesures à l'échelle de la parcelle. Elles s'appliquent aux constructions soit de manière passive (implantation, espaces libres, ouvertures, structures pour les nouvelles constructions) et/ou actives (remblais, muret de protection) pour réduire/limiter les risques consécutifs à un événement sur la parcelle et l'objet à protéger.

2. Les **mesures globales** ont un effet sur plusieurs parcelles. Elles peuvent consister en l'aménagement de bassins de rétention, en l'élargissement ou l'approfondissement du lit du cours d'eau ou encore en la dérivation d'une partie ou de la totalité de la rivière. Vis-à-vis dangers géologiques, elles peuvent comprendre l'aménagement d'ouvrages linéaires tels que des digues ou des drainages.
3. Les **mesures territoriales** consistent à modifier l'affectation du sol afin que celui-ci soit conforme aux standards et objectifs de protection (voir Figure 34).
4. Les **mesures d'exploitation** peuvent aider, en complément des mesures constructives, à limiter le potentiel de dommages en cas d'évènement, par exemple en évitant d'entreposer de biens de valeur ou particulièrement sensibles (par ex. serveur informatique, archives importantes, œuvres d'art, etc.) dans les locaux situés en sous-sol ou au rez-de-chaussée.
5. Les **mesures d'urgence et de surveillance** consistent en l'organisation d'interventions en cas de crue (plan d'alarme et d'intervention). Pour les GPP ou CPB, elles comprennent la mise en place d'un protocole de surveillance des aléas permettant d'intervenir avant le déclenchement d'un évènement. Toutefois, l'aspect spontané des glissements de terrain ne permet pas de telles mesures.

Ces mesures de protection, définies au cas par cas, doivent répondre au principe de proportionnalité décrit dans [7] : elles doivent donc tendre à apporter un effet important sur la sécurité moyennant un investissement modeste.

La présente étude de transcription des dangers s'appliquant à l'ensemble du PA du Chenit et non à des projets spécifiques, il n'est pas possible d'établir une liste de mesures exhaustives et applicables systématiquement à chaque parcelle. Ainsi les recommandations se limitent à des principes généraux.

Dans tous les cas, les mesures locales entreprises à l'échelle d'une parcelle ou d'un projet ne doivent jamais reporter le danger sur d'autres parcelles.

4.2 PROPOSITIONS DE TYPES DE MESURES

4.2.1 Dangers géologiques

Les directives d'aménagement territorial (Figure 34) ainsi que les niveaux des standards et objectifs de protection (Figure 11) permettent de déterminer la compatibilité du niveau de danger des parcelles avec de nouvelles constructions ou des agrandissements/transmutations et la nécessité ou non de mettre en place des mesures de protections.

Le tableau ci-après résume les types de mesures envisageables pour toutes les zones concernées par le PA de la commune du Chenit exposées aux dangers géologiques en cas de transformation, agrandissement ou nouvelle construction.

Type de danger / Secteurs	Type de mesures envisageable
GSS / L'Orient, Etablissement secondaire de la Vallée, La Golisse	Mesures locales : <ul style="list-style-type: none"> • Gérer les espaces : dans la mesure du possible, favoriser les constructions en dehors des zones de danger • L'infiltration des eaux pluviales dans ces secteurs est réglementée. Soit elle est proscrite, soit elle nécessite une étude de faisabilité d'infiltration. • Selon les conditions, les talus pourront être drainés pour éviter les surcharges d'eau. Dans la mesure du possible, les eaux seront restituées en aval. • Dans le cas de nouvelles constructions, de transformation importante ou de terrassements, réaliser une investigation géologique et géotechnique

	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir les nouvelles conduites d'eau enterrées de manière à résister aux mouvements différentiels du terrain • Dans le cas de nouvelles constructions, éviter les ouvertures des bâtiments à l'amont en zones de danger <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir le bon état des canalisations/drainages au niveau communal
CPB / La Rochette, Côtes du Sentier	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas de nouvelles constructions, éviter les ouvertures des bâtiments à l'amont en zones de danger et/ou renforcer la paroi du bâtiment du côté de l'aléa • Contrôle des zones sources à l'amont des projets <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etude géologique des zones sources et modélisation trajectographique afin de définir les mesures à prendre pour la sécurisation • Gérer les espaces : dans la mesure du possible, favoriser les constructions en dehors des zones de danger • Mise en place de filets de protection • Maintien des forêts protectrices
EFF / Zones constructibles	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'infiltration des eaux pluviales dans ces secteurs est réglementée. Soit elle est proscrite, soit elle est conditionnée à une catégorie d'ouvrage, soit le choix d'ouvrage n'est pas limité. Dans tous les cas, une étude de faisabilité d'infiltration est nécessaire. • Concevoir les nouvelles conduites d'eau enterrées de manière à résister aux mouvements différentiels du terrain • Dans le cas de nouvelles constructions, de transformations importantes ou de terrassements, réaliser une investigation géologique et géotechnique • Dans le cas de nouvelles constructions, construire les bâtiments sur un radier général en béton armé relié à la dalle supérieure par des murs en béton armé <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir le bon état des canalisations/drainages au niveau communal

4.2.2 Dangers hydrologiques

Les directives d'aménagement territorial ainsi que les niveaux des standards et objectifs de protection permettent de déterminer la compatibilité du niveau de danger des parcelles avec de nouvelles constructions ou des agrandissements/transformations et la nécessité ou non de mettre en place des mesures de protections.

Le tableau ci-après résume les types de mesures envisageables pour toutes les zones concernées par le PA de la commune du Chenit exposées aux dangers hydrologiques en cas de transformation, agrandissement ou de nouvelles constructions.

Zone dans le secteur de Brassus	Type de mesure recommandé
	<p>Mesures globales pour la totalité du secteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le gabarit insuffisant des ponts est le facteur principal provoquant les débordements dans le secteur du village de Brassus. Afin d'évaluer les possibilités de réduction du risque, une étude détaillée analysant les possibilités de réaménagement du cours d'eau est conseillée. • Vérifier si un espace réservé aux eaux (ERE) existe pour le secteur, si c'est le cas n'autoriser aucune nouvelle construction à son intérieur. Si aucun ERE n'est défini, dans le cadre d'un nouveau plan d'affectation il faudra procéder à sa détermination et validation auprès de la DGE-EAU.
Le Rocher amont	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 2321, 2307 et 2314 sont touchés par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. En cas de rénovation, des mesures de protection doivent être intégrées au projet. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage régulier des canalisations afin d'éviter l'obstruction et le débordement • Gérer les espaces : dans la mesure du possible, favoriser les constructions en dehors des zones de danger <p>Mesures d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de produits polluants sur la zone inondable de la parcelle 2307 et 2287
Rocher aval	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des mesures objet sont à évaluer pour les objets situés en danger faible afin d'éviter que l'eau entre dans les sous-sols et rez-de-chaussée, informer les résidents. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le gabarit déjà insuffisant des ponts est ultérieurement réduit par la présence de bois flottant. Afin de diminuer le risque d'obstruction partielle, la quantité de bois flottant peut être diminué via l'entretien sylvicole, à proximité des rives, dans le bassin versant. Un système de rétention du bois flottant (râteliers ou filets) pourrait aussi être envisagé à l'amont du secteur « Le Rocher amont ».

Route du Campe	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments et les parcelles sont touchés par un danger faible. Des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gérer les espaces : dans la mesure du possible, favoriser les constructions en dehors des zones de danger.
Collèges	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles sont touchés par un faible danger. Des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cas de nouvelles constructions sur les parcelles, analyser les mesures locales nécessaires.
Gare	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles sont touchés par un faible danger. Des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols et rez-de-chaussée, informer les résidents. • La parcelle 2196 est touchée lors des crues à fréquence moyenne (T100), des mesures objets sont donc à évaluer pour protéger le bâtiment. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si des nouvelles constructions sont prévues en danger résiduel, les mesures seront à évaluer uniquement pour les bâtiments sensibles.
Forges	<p>Mesures locales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 2220, 2233, 2231 et 1518 sont touchées lors des crues à fréquence moyenne (T100) des mesures objets sont donc à évaluer pour protéger les bâtiments. • Les autres bâtiments du sous-secteur sont touchés par un danger faible. Des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. • L'école enfantine (La Cantonette) représente un objet sensible. Ce bâtiment est situé sur la parcelle 2214. Des mesures objet sont nécessaires pour éviter l'inondation du bâtiment. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cas de nouvelles constructions sur les parcelles, analyser les mesures locales nécessaires. • Le maintien du flux débordé sur la Rue de Forges par des mesures fixes ou sacs de sable permettrait d'éviter que les parcelles 2219, 2218, 2217, 2213, 2215, 2214 soient touchés en cas de crue T300. <p>Mesures d'urgence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévoir un plan d'alarme et intervention pour l'école enfantine concernant la mise en place des mesures de protection.
Ancienne Gare	<p>Mesures individuelles :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 2118, 2235, 2119, 2114 sont touchés par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. En cas de rénovation ou de nouvelles constructions en zone de danger moyen, des mesures de protection doivent être intégrées au projet. • Pour les bâtiments touchés par un faible danger, des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. • Le collège de la Fontaine est installé sur la parcelle 2235, en tant qu'objet sensible des mesures objet sont nécessaire pour éviter l'inondation du bâtiment. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si des nouvelles constructions sont prévues en danger faible, analyser les mesures locales nécessaires. <p>Mesures d'urgence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévoir un plan d'alarme et intervention pour le collège concernant la mise en place des mesures de protection
Crêt-Meylan	<p>Mesures individuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le bâtiment de la parcelle 2151 est touché par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. En cas de rénovation ou de nouvelles constructions en zone de danger moyen, des mesures de protection doivent être intégrées au projet. Le terrassement de la parcelle permettrait une protection efficace. • Le bâtiment de la parcelle 2185 est touchée par une intensité faible, des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les effets des mesures prévues sur la parcelle 2129 et si nécessaire mettre à jour la carte de risque.
Collège - Forges	<p>Mesures individuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 2206, 2125, 2203, 2199, 2124, 2911, 2204, 2205, 2202 sont touchés par un danger moyen de faible intensité, tandis le bâtiment sur la parcelle 2201 est touché par un danger moyen. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. • Pour les bâtiments touchés par un danger faible, des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. • Le collège neuf se situe sur la parcelle 2212. En tant qu'objet sensible des mesures objet sont nécessaire pour éviter l'inondation du bâtiment. <p>Mesures globales</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cas de nouvelles constructions sur la parcelle 2216 analyser les mesures locales nécessaires. <p>Mesures d'urgence :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir un plan d'alarme et intervention pour le collège concernant la mise en place des mesures de protection
--	--

Zone dans le secteur de Orbe	Type de mesure recommandé
	Mesures globales pour la totalité du secteur : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier si un espace réservé aux eaux (ERE) existe pour le secteur, si c'est le cas n'autoriser aucune nouvelle construction à son intérieur. Si aucun ERE n'est défini, dans le cadre d'un nouveau plan d'affectation il faudra procéder à sa détermination et validation auprès de la DGE-EAU.
Saules	Mesures individuelles : <ul style="list-style-type: none"> • Pour les bâtiments touchés par un faible danger, des mesures objet sont à évaluer pour éviter que l'eau entre dans les sous-sols/rez-de-chaussée, informer les résidents. Mesures globales : <ul style="list-style-type: none"> • En cas de nouvelles constructions sur les parcelles 2066 et 2266 analyser les mesures locales nécessaires. Mesures d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de produits polluants sur la zone inondable de la parcelle 2197.
Moulins	Mesures individuelles : <ul style="list-style-type: none"> • Le bâtiment de la parcelle 1526 est touché par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. Mesures globales : <ul style="list-style-type: none"> • En cas de rénovation, des mesures de protection doivent être intégrées au projet. • Les parcelles dans le secteur sont actuellement partiellement surélevées par rapport au terrain inondé. Des terrassements pourraient s'avérer utiles pour éliminer le danger. C'est spécialement valable pour la parcelle 1526.

Zone dans le secteur ruisseaux	Type de mesure recommandé
	Mesures globales pour la totalité du secteur : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier si un espace réservé aux eaux (ERE) existe pour le secteur, si c'est le cas n'autoriser aucune nouvelle construction à son intérieur. Si aucun ERE n'est défini, dans le cadre d'un nouveau plan d'affectation il faudra procéder à sa détermination et validation auprès de la DGE-EAU.
Sur le Crêt	Mesures individuelles : <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 1007, 1008, 902, 901, 1001, 896, 897 sont touchés par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables.

	<p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage régulier des canalisations afin d'éviter l'obstruction et le débordement. <p>Mesures d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de produits polluants sur la zone inondable de la parcelle 1008
Rue centrale	<p>Mesures individuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 1020, 910 et 908 sont touchés par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. • Pour les bâtiments et les parcelles situés en danger résiduel, les mesures seront à évaluer uniquement pour les bâtiments sensibles. <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage régulier des canalisations afin d'éviter l'obstruction et le débordement
Pont neuf	<p>Mesures individuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bâtiments des parcelles 1037, 651, 1478, 649, 648, 1036, 1040, 1028, 645, 644 sont touchés par un danger moyen de faible intensité. Des mesures locales doivent être mises en place visant la protection des ouvertures des bâtiments. Ces mesures sont indispensables. • Sur la parcelle 649 se situe le Collège de l'Orient. En tant qu'objet sensible, des mesures objet sont nécessaire pour éviter l'inondation du bâtiment. • Sur la parcelle 1026 on trouve l'école enfantine (Les Aristochats), ce bâtiment sensible n'est, par contre, pas touché en cas de crue. • Les bâtiments des parcelles 646, 1030, 1045 sont touchés par un faible danger <p>Mesures globales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage régulier des canalisations afin d'éviter l'obstruction et le débordement <p>Mesures d'urgence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévoir un plan d'alarme et intervention pour le collège concernant la mise en place des mesures de protection <p>Mesures d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de produits polluants sur la zone inondable de la parcelle 649, 651 et 1478
Chez Villards	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune mesure nécessaire.

4.3 PLAN ET DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES

Conformément à la législation, sont soumis à autorisation spéciale toute réalisation, transformation, agrandissement, reconstruction ou changement de destination d'une construction exposée à des dangers naturels.

Lors de la demande de permis de construire, la réalisation d'une ELR par un spécialiste pourra être exigée par l'ECA.

4.3.1 Recommandations générales

Dans les secteurs de restrictions liés aux dangers naturels, conformément aux objectifs de protection, les principes de protection sont les suivants :

- La sécurité des personnes et des biens à l'intérieur des bâtiments doit être garantie.
- L'exposition au risque à l'extérieur des bâtiments doit être limitée.
- Le cas échéant, un concept de protection doit être mis en œuvre.
- Le projet doit tenir compte de l'éventuel report du danger sur les parcelles voisines.

4.3.2 Recommandations constructives et d'exploitation

De manière générale, les mesures suivantes sont à mettre en œuvre dans les zones de dangers géologiques :

- **Dans les zones de dangers**
- Proscrire les ouvrages d'infiltration (GPP, GSS et EFF)
- Maintenir le bon état des canalisations au niveau communal et parcellaire (GPP, GSS et EFF)
- Dans le cas de nouvelles constructions, réaliser une investigation géologique (GPP, GSS, CPB et EFF)
- Dans le cas de nouvelles constructions, concevoir les conduites d'eau enterrées de manière à résister aux mouvements différentiels du terrain (GPP, GSS et EFF)
- Dans le cas de nouvelles constructions, construire les bâtiments sur un radier général en béton armé relié à la dalle supérieure par des murs en béton armé (GPP, GSS et EFF)

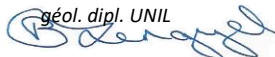
Ainsi que, pour les dangers hydrologiques :

- Favoriser les écoulements dans des zones définies et protégées
- Surélever les sauts-de-loup et protéger les accès au sous-sol (garages souterrains, caves). S'adresser au canton ou à des spécialistes pour la définition de la cote de protection.
- Eviter le refoulement des canalisations
- Garantir l'étanchéité du bâtiment et considérer la poussée d'Archimède (cf. norme 261/1 SIA)
- Prévoir des voies d'évacuation sûres, ou des zones de rassemblement sûres à l'intérieur du bâtiment
- En cas de mesures mobiles ou d'exploitation, assurer la formation des responsables et l'entretien du matériel
- Se référer à la norme SIA 4002 pour le choix et le dimensionnement des mesures
- Privilégier les mesures de protection fixes en cas de nouvelle construction
- Ne pas prétexter les parcelles environnantes
- Considérer l'aléa ruissellement

Plusieurs autres types de mesures ont été esquissés dans le § 4.2. Dans le cas de nouvelles constructions ou de transformations importantes, des études géologiques et géotechniques détaillées doivent être réalisées en fonction des objets menacés afin de déterminer de manière adaptée les mesures nécessaires à appliquer (par ex. travaux spéciaux).

Pour les objets sensibles (ouvrages de classes COII et COIII selon norme SIA 261, par ex. hôpital, EMS, école, service de secours, fréquentation par un grand nombre de personnes), des analyses spécifiques devront être réalisées afin de fixer les objectifs de protection ainsi que d'éventuelles mesures supplémentaires.

Pour rappel, toute demande de permis de construire est soumise à autorisation spéciale de l'ECA (art. 120 let. b [11]) qui peut demander qu'elle soit accompagnée d'une ELR établie par un professionnel qualifié. L'ELR indique la situation de danger, les objectifs de protection et de manière détaillée toutes les mesures de protection utiles, notamment constructives, à exécuter avant, pendant et après les travaux en vue de prévenir les risques liés aux GPP, GSS, CPB, EFF et INO sur les bâtiments et installations afin de garantir la protection des personnes, des animaux, des biens et de l'environnement.

Barbara Lengyel
géal. dipl. UNIL


Iacopo Aiolfi
Msc Biogéosciences UNIL / SIPOL UNINE


Frank Philippossian
géal. dipl. UNIL/directeur
